

БИОХИМИЯ



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Гаджиев Н.Дж., Гаджиев Дж.Н., Аллахвердиев В.А., Гаджиев Дж.Н. (мл.)

<https://elibrary.ru/agfopv>

ВЛИЯНИЕ МЕСТНОЙ И СИСТЕМНОЙ ОЗОНОТЕРАПИИ НА ЭНДОГЕННУЮ ИНТОКСИКАЦИЮ ПРИ РАСПРОСТРАНЕННОМ ПЕРИТОНИТЕ

Азербайджанский Медицинский Университет, AZ1022, Баку, Азербайджан

Цель исследования - изучение влияния озонотерапии на эндогенную интоксикацию, уровень общего белка, альбумина, транспортную функцию сывороточного альбумина при распространенных перитонитах (РП).

Материал и методы. Исследованы 280 больных с РП. Больные разделены на 2 группы: I группа (группа сравнения) - 180 больных, получавших традиционное лечение. II группа (основная группа) - 100 больных дополнительно получавших озонотерапию (ОТ): местную и внутривенную ОТ (43 больных - I подгруппа); местную и эндолимфатическую ОТ (57 больных - II подгруппа).

Результаты и обсуждение. У всех больных при поступлении, на 1, 3, 5, 7, 10, 14-е сутки брали кровь для определения общего белка, общей концентрации альбумина (ОКА), эффективной концентрации альбумина (ЭКА), связывающей способности альбумина (ССА), оценивали уровень эндогенной интоксикации (ЭИ) - среднемолекулярных пептидов (СМП) по В.В. Николайчук.

Заключение. Анализ изученных показателей крови доказывает, что применение озонотерапии в комплексном лечении РП является эффективным методом коррекции нарушений белкового состава крови и снижения ЭИ.

Ключевые слова: распространенный перитонит; общая концентрация альбумина; эндогенная интоксикация

Для цитирования: Гаджиев Н.Дж., Гаджиев Дж.Н., Аллахвердиев В.А., Гаджиев Дж.Н. (мл.). Влияние местной и системной озонотерапии на эндогенную интоксикацию при распространенном перитоните. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2025; 70 (9): 593-599.

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2025-70-9-593-599>

EDN: AGFOPV

Для корреспонденции: Гаджиев Новруз Джаббар оглы, д-р мед. наук, проф. каф. общей хирургии; e-mail: novruz.gadjiev@rambler.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила 07.01.25

Принята к печати 21.07.25

Опубликовано 25.08.25

Hajiyev N.J., Hajiyev J.N., Allahverdiyev V.A., Hajiyev J.N. (Jr)

EFFECT OF LOCAL AND SYSTEMIC OZONE THERAPY ON ENDOGENOUS INTOXICATION IN DISSEMINATED PERITONITIS

Azerbaijan Medical University, AZ1022, Baku, Azerbaijan

The aim of this study was to investigate the effect of ozone therapy on endogenous intoxication, the level of total protein, albumin and the transport function of serum albumin in common peritonitis (CP).

Material and methods. The results of a study of 280 patients with CP are presented. The patients were divided into 2 groups: Group 1 (comparison group) – 180 patients who received traditional treatment. Group 2 (main group) – 100 patients additionally received ozone therapy (OT): local and intravenous OT (43 patients – subgroup I); local and endolymphatic OT (57 patients – subgroup II).

Results and discussion. From all patients upon admission, on days 1, 3, 5, 7, 10 and 14, blood was taken to study total protein, total albumin concentration (TAC), effective albumin concentration (ECA), albumin binding ability (ABA), and also assessed level of endogenous intoxication (EI) using medium molecular peptides (MMP) according to V.V. Nikolaychuk. **Conclusion.** Analysis of the studied blood parameters proves that the use of ozone therapy in the complex treatment of CP is an effective method for correcting protein metabolism disorders.

Key words: common peritonitis; total albumin concentration; endogenous intoxication

For citation: Hajiyev N.J., Hajiyev J.N., Allahverdiyev V.A., Hajiyev J.N. (Jr.). Influence of local and systemic ozone therapy on endogenous intoxication in disseminated peritonitis. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2025; 70 (9): 593-599 (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2025-70-9-593-599>

EDN: AGFOPV

For correspondence: Novruz Jabbar Hajiyev, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Surgery of Azerbaijan Medical University, E-mail: novruz.gadjiev@rambler.ru

Information about authors:

Hajiyev N. J., <https://orcid.org/0000-0001-9820-4746>;

Hajiyev J.N., <https://orcid.org/0009-0009-7849-5019>;

Allahverdiyev V.A., <https://orcid.org/0000-0002-4996-3583>;

Hajiyev J.N., <https://orcid.org/0009-0000-1849-1838>.

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Acknowledgment. The study had no sponsor support.

Received 07.01.2025

Accepted 21.07.2025

Published 25.08.2025

Введение. При хирургическом лечении острых хирургических заболеваний органов брюшной полости частота развития распространенного перитонита (РП) остается высокой и показатель летальности при этом варьирует от 25 до 41,5%, а при развитии септического шока возрастает до 70% [1-3]. Такие показатели связаны со значительным увеличением числа пациентов пожилого возраста, имеющих сопутствующую патологию [4].

Отмечено, что «при перитоните с самого начала наблюдается синдром эндотоксикоза, который вначале активно компенсируется функционированием тканевых, органных и клеточных систем организма [5]. При ослаблении этих функций организм перестает справляться с токсемией, развиваются необратимые нарушения гомеостаза или сепсис, а затем и септический шок, который является результатом некомпенсированной токсемии».

Энтеральная поддержка в послеоперационном периоде лечения РП является важнейшим компонентом ликвидации синдрома кишечной недостаточности (СКН). Показаниями к проведению энтеральной поддержки являются ранний послеоперационный период, отсутствие перистальтики, СКН, невозможность пероральной поддержки [6].

Медицинский озон - озонкислородная смесь, состоящая из 0,05-10% озона и 90-99,95% кислорода - обладает антибактериальным, противовоспалительным, детоксирующим, иммуностимулирующим действием [7-9]. Механизм лечебного действия на организм озона связан с его высоким окислительно-восстановительным потенциалом. Молекулы озона взаимодействуют с разными биоорганическими субстратами, в том числе и со структурами клетки, образуя озониды - соединения озона с органическими веществами, содержащие двойные связи. Ненасыщенные жирные кислоты, ароматические аминокислоты и пептиды с наличием SH-групп, содержащие двойные связи, находящиеся в разных структурах организма при взаимодействии с озоном, происходит образование органических озонидов, оказывающих бактерио-, фунги- и вирицидное действие [10, 11]. Озон обладает иммуномодулирующим эффектом, связанным со стимулирующим действием Т- и В-звена иммунитета, повышением активности нейтрофилов [12, 13].

Благодаря стимуляции антиоксидантной системы умеренными концентрациями озона происходит и стимуляция кислородного метаболизма. Образовавшиеся активные формы кислорода, действуя как мессенджеры на фоне активации ядерного фактора транскрипции NF- κ B, индуцируют экспрессию генов и в результате усиливают синтез белков [14]. Для купирования местных и системных проявлений микробного воспалительного процесса при РП применение местных и системных методов озонотерапии (ОТ) является патогенетически обоснованным и целесообразным.

Цель исследования - изучение влияния местной и системной озонотерапии на общую и эффективную концентрацию, транспортную функцию сывороточного альбумина при эндогенной интоксикации на фоне распространенного перитонита.

Материал и методы. Изучено влияние местной и системной ОТ на выраженность эндогенной интоксикации, общую и эффективную концентрацию и транспортную функцию сывороточного альбумина у 280 больных с РП в возрасте от 16 до 82 лет. В исследовании приняли участие 184 мужчины и 96 женщин. Тяжесть патологии оценивали по Мангеймскому перитонеальному индексу (МПИ) [15]. Согласно поставленной цели больные разделены на 2 группы. В I группу (группа сравнения) включили 180 больных распространенным перитонитом, получивших традиционное комплексное лечение, с МПИ-I - 81, МПИ-II - 49, МПИ-III - 50 больных. Признаки синдрома системной воспалительной реакции (ССВР - SIRS) не выявлены у 61 (33,9%), выявлялись у 81 (45,0%), наличие ССВР+ПОН - у 38 (21,1%) больных. В исследование включены пациенты, давшие добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Больные группы сравнения получали общепринятый комплекс лечебных мероприятий, соответствующий стандартам лечения данной патологии (антибиотики, анальгетики, противовоспалительная и инфузионно-детоксикационная терапия). В послеоперационном периоде у больных сравнительной группы с МПИ-II и МПИ-III применяли перитонеальный лаваж с антисептиками, у пациентов с назоинтестинальной интубацией - энтеральный лаваж и детоксикацию с энтеродезом.

Во II группу (основная группа) включены 100 больных. Распределение больных по тяжести перитонита, согласно МПИ: МПИ-I - 31, МПИ-II - 29, МПИ-III - 40. Признаки ССВР не выражены у 34, выявлялись - у 39, ССВР+ПОН наблюдались у 27 пациентов.

Эффективность методов ОТ в комплексном лечении больных с РП изучена у 100 больных основной группы. В стандартный лечебный комплекс у них включены местная и внутривенная ОТ (I подгруппа), местная и эндолимфатическая ОТ (II подгруппа). С целью определения эффективности ОТ, результаты лечения основной группы пациентов сопоставлены с аналогичными показателями больных группы сравнения, рандомизированной с основной группой по основным клиническим параметрам.

В I подгруппу основной группы включены 43 больных с РП (МПИ-I - 11, МПИ-II - 13, МПИ-III - 19 больных). Этим больным во время операции и в послеоперационном периоде через день проводили системную ОТ путем внутривенного введения 400 мл озонированного физиологического раствора (ОФР) с концентрацией озона 2,5-5 мг/л. Внутривенную системную ОТ проводили в зависимости от тяжести РП по МПИ и выраженности ЭИ, всего 5-7 сеансов. Для интраопера-

ционной санации брюшной полости использован ОФР с концентрацией озона 4-5 мг/л. В послеоперационном периоде у всех больных с МПИ-II и МПИ-III, с фибринозно-гнойным перитонитом с МПИ-I перитонеальную санацию на фоне уменьшения выраженности воспалительного процесса и микробной обсемененности осуществляли путем введения через дренажные трубки 400,0 мл ОФР с концентрацией озона 4 мг/л.

ОФР получали барботированием озono-кислородной смеси в 200 мл физиологического раствора в течение 15 мин в озонаторной установке «МЕДЕЗОН-4» МП - 02, в которой предусмотрено измерение концентрации озона в жидкости. Период полураспада озона в ОФР после насыщения составляет 10-15 мин.

Во II подгруппу вошли 57 больных: с МПИ-I - 20, МПИ-II - 16, МПИ-III - 21. Этим больным параллельно с местной ОТ по вышеуказанной схеме проводили системную ОТ путем введения до 50 мл ОФР с концентрацией озона 4-5 мг/л 2 раза в сутки через микроирригатор в депульпированном лимфоузле тонкого кишечника (регионарная интраабдоминальная эндолимфатическая озонотерапия (РИАЭЛ ОТ) с ОФР по способу Дж. Н. Гаджиева) [16]. По завершении основного этапа операции выделяли один из лимфоузлов корня брыжейки тонкого кишечника, резецировали один из его полюсов, депульпировали его, катетеризировали и фиксировали микрокатетер к капсуле узла кисетным швом. Другой конец микрокатетера выводили наружу и прикрепляли к коже передней брюшной стенки. Системная эндолимфатическая санация (СЭС) путем РИАЭЛ ОТ непосредственно в лимфатическую систему брыжейки тонкого кишечника проводилась в течение 5-7 сут (рис. 1).



Рис. 1. Катетеризация мезентерального лимфатического узла для проведения РИАЭЛ-терапии по Дж. Н. Гаджиеву [16].

28 пациентам I подгруппы и 33 пациентам II подгруппы основной группы, у которых оперативные вмешательства сопровождались назоинтестинальной интубацией, в послеоперационном периоде осуществлена энтеральная детоксикация и деконтаминация с ОФР. С этой целью после кишечного лаважа физраствором (или раствором Рингера) внутрикишечно 3 раза в сутки в течение 3-5 дней каждые 8 час в дробной дозе с экспозицией 40-60 мин больным вводили 800-1500 мл ОФР с концентрацией озона 3-4 мг/л. По мере улучшения показателей функционального состояния тонкой кишки и

уменьшения энтерогенной интоксикации кратность проведения процедур и объем вводимого ОФР уменьшали.

Необходимо учесть, что местная ОТ не ограничивается только локальным бактерицидным, некролитическим, противовоспалительным и детоксирующим эффектами. При местной ОТ озон, всасываясь через обширную поверхность брюшины и стенку кишечника, одновременно оказывает и общее действие. Для предупреждения передозировки озона внутривенную системную ОТ проводили через день.

Учитывая небольшой объем (30-50 мл) ОФР, вводимого в брыжеечную лимфатическую систему, перитонеально-энтеральную санацию с озонотерапией проводили одновременно.

Системную и местную ОТ в послеоперационном периоде больным проводили в зависимости от тяжести РП по МПИ и клинико-лабораторных показателей ЭИ.

В обеих группах у больных при поступлении в клинику на 1, 3, 5, 7, 10 и 14-е сутки после операции в динамике в сыворотке крови определяли содержание общего белка, общую (ОКА) и эффективную концентрацию альбумина (ЭКА). Определение ОКА проводили бромкрезоловым методом с применением реактивов «Human» (Германия), ЭКА определяли модифицированным методом с использованием Конго красного [17]. Учитывая, что альбумин как резервная система депонирования токсинов играет важную роль в доставке субстратов токсинов к органам детоксикации, компонентам антиоксидантной защиты и регуляторам протеолитической активности плазмы, изучали связывающую способность альбумина (ССА) - соотношение ЭКА к ОКА (в %). Уровень ЭИ оценивали путем определения концентрации среднемолекулярных пептидов (СМП) в сыворотке крови по методу [18]: сыворотку обрабатывали раствором трихлоруксусной кислоты, центрифугировали для осаждения грубодисперсных белков, в надосадочной жидкости после разведения дистиллированной водой детекцию СМП осуществляли спектрофотометрированием. Оптическую плотность образцов измеряли на спектрофотометре СФ-46 при $\lambda=254$ нм относительно дистиллированной воды. Результаты выражали в условных единицах (у.е.)

В качестве контроля исследовали вышеуказанные показатели у 15 здоровых лиц. Вариационные ряды проверены на нормальность распределения критерием Шапиро-Уилка, для всех рядов гипотеза H_0 была принята. Для сравнения и статистической оценки межгрупповых и внутригрупповых данных использованы параметрические методы анализа [19].

Результаты и обсуждение. Лабораторные показатели у больных группы сравнения в зависимости от тяжести РП по МПИ представлены в табл. Как следует из табл., из-за повышенного катаболизма белка при РП и его потерь через кишечную стенку и брюшину, сниженного синтеза в первые трое суток после операции наблюдается снижение уровня общего белка, ОКА и ЭКА в сыворотке крови, степень которого зависит от тяжести перитонита. Спустя 3 суток наблюдения, отмеченные показатели начали повышаться.

У больных из группы сравнения с МПИ-I до операции содержание общего белка в крови снижено на 10,9% ($p<0,001$) по сравнению с контрольным значением. В раннем послеоперационном периоде снижение

общего белка в крови продолжалось, и только начиная с третьих суток наблюдалась тенденция к повышению его уровня, который на 14-е сутки составил $65,4 \pm 0,5$ г/л (на 4,9% ниже, чем у здоровых людей, $p < 0,001$).

У больных с МПИ-II нарушения белкового обмена более выражены: до операции содержание общего белка снижено на 16,8% ($p < 0,001$) по сравнению с контролем. В первые трое суток после операции снижение составило 8,4% ($p < 0,001$) по сравнению с исходным. Впоследствии уровень белка возрастал и на 14-е сутки после операции ниже контрольного всего на 8,6% ($p < 0,001$).

В дооперационном периоде содержание общего белка в крови у больных с МПИ-III снижено на 26,2% ($p < 0,001$) по сравнению с показателями у здоровых лиц. Из-за усиленного катаболизма белков его уровень

на третьи сутки после операции снизился еще на 6,1% ($p < 0,001$) от дооперационного показателя. Несмотря на последующее повышение его содержания, к концу наблюдения уровень оставался на 14,7% ($p < 0,001$) меньше, чем контрольное значение.

На фоне снижения содержания общего белка у больных с МПИ-I до операции уровни ОКА и ЭКА снижены соответственно на 17,3% ($p < 0,001$) и 20,7% ($p < 0,001$) по сравнению с контролем. В послеоперационном периоде (до 3-х суток) продолжилось снижение ОКА и ЭКА соответственно на 17,0% ($p < 0,001$) и 11,9% ($p < 0,001$) от исходного. В последующие сроки отмечено повышение их уровня, но и на 14-е сутки ОКА и ЭКА оставались ниже показателей контроля на 15,8% ($p < 0,001$) и 13,9% ($p < 0,001$).

Показатели общего белка, ОКА, ЭКА и СМП у больных группы сравнения в зависимости от тяжести РП по МПИ

Время	Тяжесть по МПИ	Показатель			
		Общий белок, г/л	ОКА, г/л	ЭКА, г/л	СМП, у.е.
До операции	МПИ-I	$61,3 \pm 0,5$ ***	$35,1 \pm 0,6$ ***	$28,2 \pm 0,5$ ***	$0,76 \pm 0,03$ ***
	МПИ-II	$57,2 \pm 0,2$ ***	$33,2 \pm 0,5$ ***	$22,8 \pm 1,3$ ***	$0,89 \pm 0,03$ ***
	МПИ-III	$50,7 \pm 0,5$ ***	$26,7 \pm 1,4$ ***	$17,6 \pm 1,6$ ***	$1,04 \pm 0,04$ ***
1-е сутки	МПИ-I	$59,3 \pm 0,6$ ***, ^	$33,3 \pm 0,5$ ***, ^	$27,9 \pm 0,5$ ***	$0,8 \pm 0,04$ ***
	МПИ-II	$55,3 \pm 0,2$ ***, ^ ^ ^	$29,8 \pm 0,5$ ***, ^ ^ ^	$18,9 \pm 1,2$ ***, ^	$0,95 \pm 0,03$ ***
	МПИ-III	$48,4 \pm 0,6$ ***, ^ ^	$24,4 \pm 1,3$ ***	$15,2 \pm 1,5$ ***	$1,26 \pm 0,04$ ***, ^ ^ ^
3-и сутки	МПИ-I	$57,6 \pm 0,6$ ***, ^ ^ ^	$29,1 \pm 0,5$ ***, ^ ^ ^	$24,8 \pm 0,5$ ***, ^ ^	$0,75 \pm 0,03$ ***
	МПИ-II	$52,4 \pm 0,2$ ***, ^ ^ ^	$26,7 \pm 0,6$ ***, ^ ^ ^	$17,8 \pm 1,0$ ***, ^ ^	$0,86 \pm 0,03$ ***
	МПИ-III	$47,6 \pm 0,7$ ***, ^ ^ ^	$23,6 \pm 0,8$ ***	$15,1 \pm 1,3$ ***	$1,09 \pm 0,04$ ***
7-е сутки	МПИ-I	$58,1 \pm 0,6$ ***, ^ ^ ^	$32,5 \pm 0,6$ ***, ^ ^	$28,2 \pm 0,4$ ***	$0,63 \pm 0,04$ *, ^
	МПИ-II	$57,3 \pm 0,3$ ***	$30,9 \pm 0,6$ ***, ^ ^	$20,9 \pm 1,0$ ***	$0,78 \pm 0,03$ ***, ^
	МПИ-III	$49,7 \pm 0,6$ ***	$27,1 \pm 0,9$ ***	$17,5 \pm 1,2$ ***	$0,95 \pm 0,04$ ***
14-е сутки	МПИ-I	$65,4 \pm 0,5$ ***, ^ ^ ^	$35,8 \pm 0,6$ ***	$30,6 \pm 0,4$ ***, ^ ^	$0,55 \pm 0,03$ ^ ^ ^
	МПИ-II	$62,8 \pm 0,4$ ***, ^ ^ ^	$33,5 \pm 0,6$ ***	$23,7 \pm 0,5$ ***	$0,72 \pm 0,03$ ***, ^ ^ ^
	МПИ-III	$58,6 \pm 0,9$ ***, ^ ^ ^	$31,8 \pm 0,5$ ***, ^ ^	$21,1 \pm 1,1$ ***	$0,8 \pm 0,04$ ***, ^ ^ ^
Контроль		$68,7 \pm 0,4$	$42,5 \pm 1,4$	$35,5 \pm 0,9$	$0,52 \pm 0,02$

Примечание. * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой; ^ - $p < 0,05$; ^^ - $p < 0,01$; ^^ ^ - $p < 0,001$ по сравнению с дооперационными показателями.

У больных с МПИ-II до операции ОКА и ЭКА были меньше контроля на 21,8% ($p < 0,001$) и 36,0% ($p < 0,001$) соответственно. После операции в первые трое суток продолжалось их снижение, при этом ОКА было на 37,2% ($p < 0,001$), а ЭКА – на 50% ($p < 0,001$) меньше контрольного показателя. На фоне традиционной интенсивной терапии в последующие сроки наблюдалась тенденция к повышению их значений, но и на 14-е сутки ОКА оставалась на 21,2% ($p < 0,001$), а ЭКА – на 33,3% ($p < 0,001$) ниже уровня контроля (см. таблицу).

У больных с МПИ-III из группы сравнения еще до

операции ОКА была на 37,1% ($p < 0,001$), а ЭКА – на 50,6% ($p < 0,001$) ниже контрольного показателя. Их снижение продолжалось в первые трое суток, причем ОКА упало на 44,5% ($p < 0,001$), а ЭКА – на 57,6% ($p < 0,001$) от контрольных значений. В дальнейшем показатели несколько повышались, но не достигали уровня контроля: ОКА и ЭКА оставались на 25,1% ($p < 0,001$) и на 40,5% ($p < 0,001$) ниже контрольного показателя (см. таблицу).

У всех больных до операции ССА была снижена, но выраженность изменений зависела от тяжести перитонита. Так, ССА у больных при МПИ-I была ниже кон-

троля на 4,6% ($p<0,01$), у пациентов с МПИ-II и МПИ-III – соответственно на 19,5% ($p<0,001$) и 25,2% ($p<0,001$).

На первые сутки после операции у больных с МПИ-I отмечался некоторый рост ССА по сравнению с исходным показателем. В последующие дни ССА постепенно повышалась и на 14-е сутки составила 85,7%, превысив на 1,9% контрольное значение.

В первые сутки после операции ССА у больных с МПИ-II уменьшалась, но, начиная с 3-х суток, имела тенденцию к повышению. Несмотря на это, на 14-е сутки ССА была на 15,6% ($p<0,001$) ниже контрольного значения.

При МПИ-III ССА, сниженная до операции на 25,2% ($p<0,001$) по сравнению с контрольным показателем, начиная с 3-х суток после операции повышалась, но к концу наблюдения была ниже контроля на 21,4% ($p<0,001$).

Таким образом, из-за токсичных метаболитов ССА значительно уменьшилась, что вносит существенный вклад в развитие ЭИ.

При МПИ-I исходная концентрация интегрального показателя СЭИ – СМП в сыворотке крови превышала уровень контроля на 48,0% ($p<0,001$), при МПИ-II – на 72,7% ($p<0,001$) и при МПИ-III – в 2,1 раза ($p<0,001$). На фоне повышения содержания метаболитов липопероксидации в крови у больных с перитонитом (МПИ-I) в первые сутки после операции продолжался рост содержания СМП, которое начинало снижаться с 3-х суток и к концу наблюдения было на 28,5% ($p<0,001$)

меньше, чем исходное значение.

Содержание СМП в сыворотке крови у больных группы сравнения с тяжестью перитонита МПИ-II и МПИ-III, хотя в динамике и снижалось, но в течение всего срока наблюдения было достоверно выше, чем у здоровых лиц. На 14-е сутки концентрация СМП при МПИ-II составляла $0,72\pm 0,03$ у.е. (при уровне в контрольной группе $0,52\pm 0,02$ у.е.), при МПИ-III оставалась на 55,1% выше уровня контроля ($p<0,001$) (см. таблицу).

Для оценки влияния комбинированной ОТ на показатели ЭИ у пациентов, которым проводилась ОТ, определялось содержание общего белка, ОКА, ЭКА и ССА в динамике. Системная внутривенная ОТ в сочетании с перитонеально-энтеральной детоксикацией, благодаря многочисленным эффектам медицинского озона, значительно снижает глубину ЭИ. В результате проведения комбинированной ОТ к концу срока исследования содержание общего белка было на 4,9% ($p_1<0,001$) при МПИ-I, на 6,2% ($p_1<0,001$) – при МПИ-II и на 9,5% ($p_1<0,001$) – при МПИ-III больше по сравнению с дооперационным показателем.

СЭС и перитонеально-энтеральная детоксикация с ОФР способствовало повышению содержания общего белка в сыворотке крови в динамике. Степень повышения у больных II подгруппы основной группы составила соответственно при МПИ-I – 11,6% ($p<0,001$), при МПИ-II – 17,0% ($p<0,001$) и при МПИ-III – 12,5% ($p<0,001$) по сравнению с исходным уровнем.

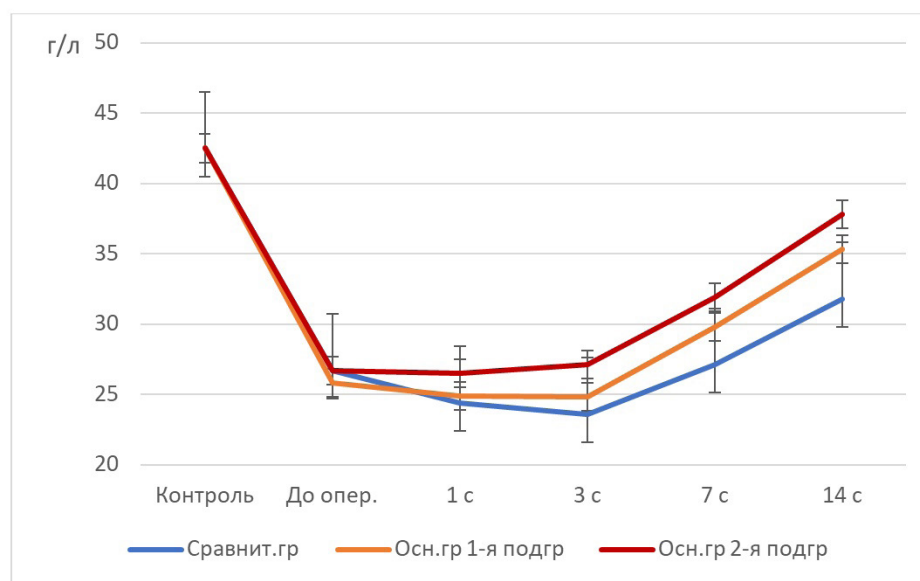


Рис. 2. Уровень ОКА в сыворотке крови у больных перитонитом с МПИ-III.

При изучении ОКА и ЭКА у пациентов в зависимости от тяжести перитонита по МПИ и способа лечения установлено, что в послеоперационном периоде регионарная интраабдоминальная эндолимфатическая озонотерапия с медицинским озоном на фоне перитонеально-энтеральной детоксикации способствовала повышению ОКА в сыворотке крови по сравнению с пациентами группы сравнения и I подгруппы основной группы (рис. 2). Это может быть связано как с детоксирующим эффектом медицинского озона путем снижения избыточной интенсификации липопероксидации

восстановлением антиоксидантной защиты организма, окислением токсических продуктов, экзо- и эндотоксинов, усилением почечной фильтрации, так и с активацией альбумин-синтезирующей функции печени в результате ОТ.

Следует также отметить, что у выздоровевших больных 1-й и 2-й подгрупп основной группы при МПИ-II и МПИ-III происходило повышение ОКА и ЭКА, начиная с 3-х суток, с тенденцией к нормализации к 14 суткам наблюдения.

Динамика ЭКА у больных основной и сравнитель-

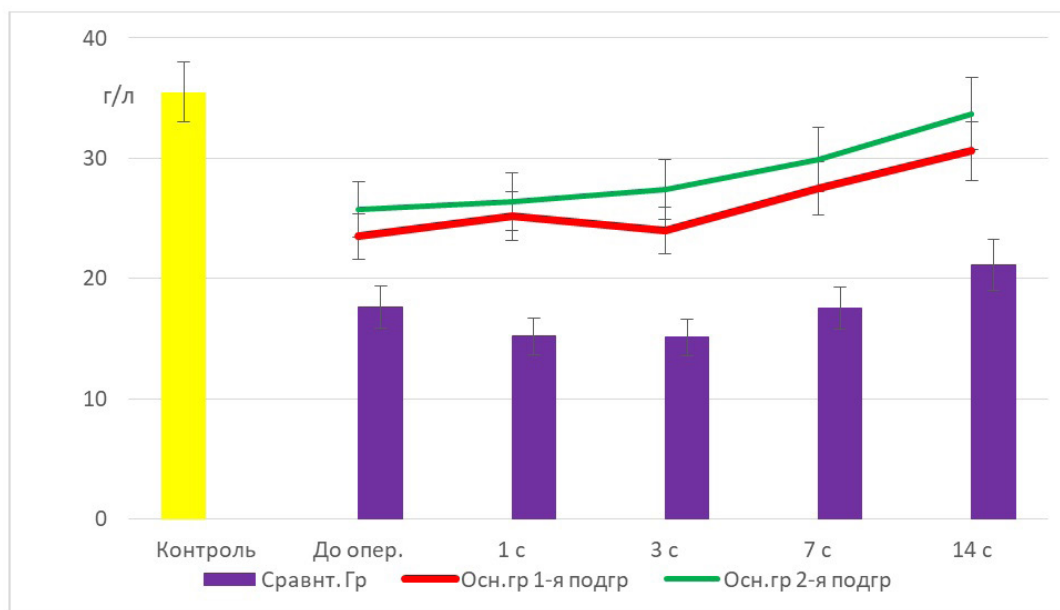


Рис. 3. Динамика ЭКА у больных основной и сравнительной групп при МПИ-III.

ной групп представлена на рис. 3.

Анализ динамики изменения ССА показал, что значения ее были достоверно выше у больных основной группы, особенно у пациентов II подгруппы. Наоборот, у больных из группы сравнения ССА вплоть до 3-х суток после операции оставалась низкой и в дальнейшем увеличивалась, не достигнув уровня контроля.

Уровень СМП сыворотки крови у больных группы сравнения, особенно при МПИ-II и МПИ-III, не имел отчетливой тенденции к снижению вплоть до 14-х суток после операции. В то же время, в обеих подгруппах основной группы, особенно при СЭС и париетально-энтеральной детоксикации с ОФР, снижение уровня СМП сыворотки крови было сравнительно быстрым, начиная с 3-х суток после операции.

Таким образом, применение методов ОТ, особенно эндолимфатической ОТ, в комплексном лечении РП является эффективным методом коррекции токсических нарушений. Системная и местная ОТ в комплексе лечебных мероприятий при РП сопровождается выраженным детоксирующим, антимикробным и противовоспалительным эффектом и способствует снижению уровня эндогенной интоксикации путем воздействия на:

- 1) очаг инфекции – очаги деструкции брюшины и кишечника;
- 2) токсины, поступающие из брюшной полости в мезентериальные лимфатические узлы;
- 3) токсины, поступающие через воротную вену в печень, легкие и кровь;
- 4) токсины, скапливающиеся в тканях и в интерстициальном пространстве.
- 5) транспорт токсических продуктов (в связи с альбумином).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Ф.В. Лечение пациентов с распространенным перитонитом. *Современные проблемы науки и образования*. 2024; 1:1-6. DOI: 10.17513/spno.33275.

2. Clements T.W., Tolonen M., Ball C.G., Kirkpatrick A.W. Secondary peritonitis and intra-abdominal sepsis: an increasingly global disease in search of better systemic therapies. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2021; 110(2):139-49. DOI: 10.1177/1457496920984078.
3. Bass G.A., Dzierba A.L., Taylor B., Lane-Fall M., Kaplan L.J. Tertiary peritonitis: considerations for complex team-based care. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg*. 2022; 48(2):811-25. DOI: 10.1007/s00068-021-01750-9.
4. Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labricciosa F.M., Hardcastle T, Abu-Zidan F.M., Adesunkanmi A.K. et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J. Emerg. Surg*. 2017; 12:29. DOI: 10.1186/s13017-017-0141-6
5. Сараев А.Р. Назаров Ш.К. Патогенез и классификация распространенного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019; 12:106-10. DOI: 10.17116/hirurgia201912106.
6. Дибиров М.Д., Исаев А.И., Магомедалиев А.М., Шихавов А.Р., Абдуллаев А.А. Роль энтеральной терапии при лечении распространенного перитонита. *Инфекции в хирургии*. 2024; 1:12-6.
7. Абдуллаев И.А. Сравнительная оценка влияния сочетанного применения озонированного перфторана и глутоксима на процессы перекисного окисления липидов и эндогенной интоксикации при распространенных перитонитах. *Украинский Журнал Хирургии*. 2013; 4:25-8.
8. Якимов С.В., Винник Ю.С. Возможности применения газообразного озона в лечении распространенного перитонита. *Биорадикалы и Антиоксиданты*. 2020; 3:264-7.
9. Абдукаримова Э.Э. Эффективность озонотерапии в лечении эндотоксикоза у больных с эмпиемами плевры. *Вестник Кыргызского Российского Славянского Университета*, 2023; 23 (5):4-8. DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-5-4-8.
10. Маматов А.М., Жапаров К.А., Анарбаев Н.А. Эффективность оперативного лечения острого гематогенного остеомиелита у детей в комплексе с озонотерапией и лимфогенной технологией. *Бюллетень науки и практики*. 2023; 9 (10):176-80. DOI: 10.33619/2414-2948/95/16.
11. Винник Ю.С., Кочетова Л.В., Куликова А.Б., Медведева Н.Н. Эффективность озонотерапии и ультразвука при регенерации инфицированной раны в эксперименте. *Сибирское медицинское обозрение*. 2022; 3 (135):100-4. DOI: 10.20333/25000136-2022-3-100-104.
12. Жукембаева А.М., Латкина К.С., Капарова К.М., Куат А.К., Атаном.

- хан Ж.К., Атхан К.Г. и др. Влияние озонотерапии на динамику показателей гуморального иммунитета при обострении ХОБЛ. *Фармация Казахстана*. 2021; 4: 60–4.
13. Сусллова Е.В. Воздействие озонотерапии на состояние иммунитета у пациентов с тяжёлым течением детской формы атопического дерматита. *Биорадикалы и антиоксиданты*. 2020; 7 (4):33–46.
14. Галеева Н.В., Фазылов В.Х., Чиждова М.А. Физико-химические свойства озона и его применение в медицине (клинико-экспериментальное обоснование). *Вестник технологического университета*. 2016; 19 (17):172–5.
15. Linder M.M., Wacha H. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg*. 1987; 58(2):84–92.
16. Гаджиев Дж.Н., Тагиев Э.Г., Гаджиев Н.Дж. Способ регионарной интраабдоминальной стимуляции паралитического кишечника. Евразийский патент № 006943; 2006.
17. Мельник И.А., Барановский П.В., Нестеренко Л.И. Новый способ оценки транспортной функции сывороточного альбумина. *Лабораторное дело*. 1985; 4:202–4.
18. Николайчик В.В., Моин В.М., Кирковский В.В., Мазур Л.И., Лобачева Г.А. Способ определения «средних молекул». *Лабораторное дело*. 1991; 10:13–8.
19. Qafarov I.A. Biostatistika. Baki: Tabib; 2022. ISBN: 978-9952-37-813-9.
6. Dibirow M.D., Isaev A.I., Magomedaliyev A.M. SHihavov A.R., Abdullaev A.A. The role of enteral therapy in the treatment of generalized peritonitis. *Infektsii v khirurgii*. 2024; 1:12–6. (in Russian)
7. Abdullaev I.A. Comparative assessment of the effect of combined use of ozonized perfluorane and glutoxim on the processes of lipid peroxidation and endogenous intoxication in widespread peritonitis. *Ukrainskiy zhurnal khirurgii*. 2013; 4:25–8. (in Russian)
8. Yakimov S.V., Vinnik Yu.S. Possibilities of using gaseous ozone in the treatment of generalized peritonitis. *Bioradikaly i antioksidanty*. 2020; 3:264–7. (in Russian)
9. Abdukarimova E.E. The effectiveness of ozone therapy in the treatment of endotoxemia in patients with pleural empyema. *Vestnik Kyrgyzskogo Rossiyskogo Slavyanskogo universiteta*. 2023; 23(5):4–8. DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-5-4-8. (in Russian)
10. Mamatov A.M., Zhaparov K.A., Anarbayev N.A. The effectiveness of surgical treatment of acute hematogenous osteomyelitis in children in combination with ozone therapy and lymphogenic technology. *Bulleten` nauki i praktiki*. 2023; 9 (10):176–80. DOI: 10.33619/2414-2948/95/16. (in Russian)
11. Vinnik Yu.S., Kochetova L.V., Kulikova A.B., Medvedeva N.N. The effectiveness of ozone therapy and ultrasound in the regeneration of an infected wound in an experiment. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2022; 3 (35): 100–4. DOI: 10.20333/25000136-2022-3- 100-104. (in Russian)
12. Zhukembayeva A.M., Latkina K.S., Kaparova K.M., Kuat A.K., Athan Zh.K., Athan K.G. et al. The effect of ozone therapy on the dynamics of indicators of humoral immunity in exacerbation of COPD. *Farmatsiya Kazakhstana*. 2021; (4):60–4. (in Russian)
13. Suslova E.V. The effect of ozone therapy on the state of immunity in patients with severe childhood atopic dermatitis. *Bioradikaly i antioksidanty*. 2020; 7 (4):33–46. (in Russian)
14. Galeeva N.V., Fazylov V.H., Chizhova M.A. Physicochemical properties of ozone and its use in medicine (clinical and experimental justification). *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta*. 2016; 19 (17):172–5. (in Russian)
15. Linder M.M., Wacha H. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg*. 1987; 58(2):84–92.
16. Gadzhiev Dzh.N., Tagiev E.G., Gadzhiev N.Dzh. Method of regional intra-abdominal stimulation of paralytic intestine. Евразийский патент № 006943, 2006.
17. Mel'nik I.A., Baranovskiy P.V., Nesterenko L.I. A new method for assessing the transport function of serum albumin. *Laboratornoe delo*. 1985; 4:202–4. (in Russian)
18. Nikolaychik V.V., Moyn V.M., Kirkovskiy V.V., Mazur L.I., Lobacheva G.A. Method for determining "average molecules". *Laboratornoe delo*. 1991; 10:13–8. (in Russian)
19. Qafarov I.A. Biostatistika. Baku: Tabib; 2022. ISBN: 978-9952-37-813-9
-
- ## REFERENCES
1. Ivanov F.V. Treatment of patient with advanced peritonitis. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2024; 1:1–6. DOI: 10.17513/spno.33275. (in Russian)
2. Clements T.W., Tolonen M., Ball C.G., Kirkpatrick A.W. Secondary peritonitis and intra-abdominal sepsis: an increasingly global disease in search of better systemic therapies. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2021; 110(2):139–49. DOI: 10.1177/1457496920984078.
3. Bass G.A., Dzierba A.L., Taylor B., Lane-Fall M., Kaplan L.J. Tertiary peritonitis: considerations for complex team-based care. *Eur. J. Trauma. Surg*. 2022; 48(2):811–25. DOI: 10.1007/s00068-021-01750-9.
4. Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labricciosa F.M., Hardcastle T, Abu-Zidan F.M., Adesunkanmi A.K. et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J. Emerg. Surg*. 2017; 12:29. DOI: 10.1186/s13017-017-0141-6.
5. Saraev A.R., Nazarov Sh.K. Pathogenesis and classification peritonitis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019; 12:106–10. DOI: 10.17116/hirurgia2019121106. (in Russian)