

## Комбинации энтеросорбентов и монооксида азота (NO) в комплексной терапии распространенного перитонита

В.С. Чукарев, А.А. Жидовинов , П.Е. Пермяков, Л.А. Гончарова

*Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия*

**Аннотация.** Цель: улучшение результатов лечения больных с распространенным перитонитом. **Материал и методы.** Наблюдалось 42 пациента с распространенным перитонитом. 30 пациентов контрольной группы получали оперативное и послеоперационное лечение по стандартной схеме с энтеросорбцией с помощью глюкозо-солевого раствора. В основной группе из 12 пациентов в программу санации брюшной полости дополнительно была включена NO-терапия аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель. Эффективность проводимого лечения оценивалась по результатам лабораторных исследований ЛИИ, МСМ, СРБ, интегральным шкалам АРАСНЕ II и SOFA. **Результаты.** Сравнение эффектов включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом основной группы на показатели тяжести состояния больных выявило достоверные различия у пациентов, получавших обработку брюшной полости монооксидом азота (NO-терапия) совместно с энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель по шкалам АРАСНЕ II и SOFA, а по шкале SOFA комбинация энтеросгеля с NO-терапией аппаратом «Плазон», достоверно отличалась от значений контрольной группы. **Заключение.** Исследование результатов применения комбинированной терапии с использованием энтеросорбентов энтеродез и энтеросгель совместно с NO-терапией у пациентов с перитонитом I–II степени тяжести показало положительные результаты.

**Ключевые слова:** перитонит, энтеросорбция, NO-терапия, монооксид азота

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

## Combinations of enterosorbents and nitrogen monoxide (NO) in the complex therapy of common peritonitis

V.S. Chukarev, A.A. Zhidovinov , P.E. Permyakov, L.A. Goncharova

*Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia*

**Abstract. Objective:** To improve the results of treatment of patients with advanced peritonitis. **Material and methods:** 42 patients with widespread peritonitis were under observation. 30 patients of the control group received surgical and post-operative treatment according to the standard scheme with enterosorption using glucose-salt solution. In the main group of 12 patients, the abdominal rehabilitation program additionally included NO-therapy with the Plason device together with enterosorbents Enterodez and Enterosgel. The effectiveness of the treatment was evaluated according to the results of laboratory studies of LII, MSM, CRP, APACHE II and SOFA. **Results:** Comparison of the effects of inclusion of NO-therapy with the Plason apparatus together with enterosorbents Enterodez and Enterosgel in the abdominal rehabilitation program in patients with diffuse purulent peritonitis of the main group on the severity of the patients' condition revealed significant differences in patients who received treatment of the abdominal cavity with nitrogen monoxide (NO-therapy) with the Plason apparatus together with enterosorbents Enterodesis and Enterosgel on the APACHE II and SOFA scales, and on the SOFA scale, the combination of Enterosgel with NO-therapy with the Plason device significantly differed from the values of the control group. **Conclusion:** A study of the results of combined therapy using enterosorbents Enterodez and Enterosgel, together with NO-therapy in patients with grade I–II peritonitis, showed positive results.

**Keywords:** peritonitis, enterosorption, NO-therapy, nitrogen monoxide

Перитонит является распространенным заболеванием, представляющим серьезную медицинскую и социальную проблему. Летальность при этом заболевании варьирует от 5 до 50 %, а при разлитом перитоните достигает до 70 % [1, 2]. В настоящее время перитонит рассматривается как воспалительное состо-

яние брюшины, которое характеризуется комплексом тяжелых патофизиологических реакций с нарушением функций всех органов и систем организма. Это состояние развивается в результате воздействия патогенетических раздражителей, которые вызывают воспалительную реакцию в брюшной полости [3, 4].

В становлении и развитии перитонита участвуют множество факторов и механизмов, которые приводят к нарушению регуляторных процессов основных физиологических и метаболических составляющих организма. В связи с таким разнообразием патогенетических механизмов перитонита, он может принимать различные формы, иметь разную степень тяжести и отличаться воспалительными реакциями. Несмотря на сложность патогенеза и разнообразие проявлений перитонита, подходы к его лечению остаются преимущественно хирургическими и неизменными [5].

Неотъемлемой и ключевой составной частью комплексного лечения распространенного перитонита является ликвидация причины, ставшей инициатором его развития, и эффективная санация брюшной полости. Использование общепринятых антисептических средств не всегда обеспечивает необходимый санационный эффект, поскольку появление микроорганизмов, вызывающих перитонит, с повышенной устойчивостью к антимикробным препаратам, становится более актуальной проблемой [6, 7]. В настоящее время для проведения санационных мероприятий в брюшной полости, кроме обычных антисептиков, широко используются озон и прочие окислители, обладающие универсальным антимикробным действием как в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, так и анаэробов [8]. К другим эффективным методам санации брюшной полости можно отнести использование сорбентов на основе серебра, перфторана и монооксида азота [9, 10].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Улучшение результатов лечения больных с распространенным перитонитом.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Под наблюдением находилось 42 пациента с распространенным перитонитом, поступивших по экстренным показаниям в ГБУЗ АО «Городская клиническая больница № 3» г. Астрахани за период с 2020 по 2023 г. Соотношение мужчин и женщин соответствовало 1 : 1. Их возраст составлял от 18 до 80 лет.

Контрольная и основная группы на момент поступления пациентов были сопоставимы по этиологической структуре, степени тяжести перитонита (шкала MPI), тяжести состояния больных на момент поступления (шкалы APACHE II и SOFA).

Обе группы пациентов подвергались стандартной оперативной тактике при лечении перитонита, включающей в себя удаление или дренирование ис-

точника воспаления, санацию брюшной полости, назоинтестинальную интубацию тонкой кишки и дренирование брюшной полости.

Получали оперативное и послеоперационное лечение по стандартной схеме с энтеросорбцией с помощью глюкозо-солевого раствора 30 пациентов контрольной группы. Интраоперационное введение энтеросорбента в кишечник производилось через назоинтестинальный зонд в разовой дозе 60 г. А после операции в отделении интенсивной терапии энтеросорбенты вводились в зонд шприцом 3 раза в сутки по 30 г. В основной группе из 12 пациентов в программу санации брюшной полости дополнительно была включена NO-терапия аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель. Санацию брюшной полости у пациентов основной группы после промывания 2–3 л физиологического раствора завершали обработкой NO-содержащим газовым потоком (NO-СГП), генерируемым воздушно-плазменным аппаратом СКВП/NO-01 «Плазон», используя манипулятор стимулятора. Воздействие проводилось со скоростью 2 л/мин. Время экспозиции рассчитывалось в зависимости от объема пораженного участка из расчета 0,6 с на 1 см<sup>2</sup>. Инсуфляция NO-СГП осуществлялась двумя встречными дренажами либо с помощью коаксиального варианта ввода. Оксид азота подавали в брюшную полость в течение 1 мин. Содержание NO в газовом потоке составило 300 ppm. В послеоперационном периоде терапия проводилась через день.

Эффективность проводимого лечения оценивалась по результатам лабораторных исследований ЛИИ, МСМ, СРБ, интегральным шкалам APACHE II и SOFA на 1-е, 5-е и 10-е сутки послеоперационного периода.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение эффектов включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом основной группы на показатели тяжести состояния больных выявило статистически достоверные различия у 12 пациентов, получавших обработку брюшной полости монооксидом азота (NO-терапия) аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель на 5-е и 10-е сутки послеоперационного периода по шкалам APACHE II и SOFA ( $p < 0,05$ ), а по шкале SOFA комбинация энтеросгеля с NO-терапией аппаратом «Плазон» достоверно отличалась от значений контрольной группы начиная с 5-го дня после операции (табл. 1, рис. 1, 2).

Объективное улучшение состояния пациентов в послеоперационном периоде, ввиду уменьшения степени тяжести эндотоксикоза и гнойно-воспалительного процесса в брюшной полости, позволило изменить хирургическую тактику.

Дренажи из брюшной полости у пациентов в основной группе были удалены через 4,2 сут. после операции, а в контроле – через 8,1 сут. ( $p < 0,05$ ).

При распространенном перитоните в основной группе ( $n = 12$ ) повторная санационная релапаротомия была выполнена у 1 (8,3 %) пациента, в контрольной группе – у 10 (33,3 %) пациентов ( $p < 0,05$ ). Частота нагноений послеоперационной раны у пациентов в основной группе составила 0 %, в контрольной группе развитие гнойно-воспалительных осложнений отмечено у 4 (13,3 %) больных ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1

**Эффективность включения энтеросорбентов на фоне NO-терапии аппаратом «Плазон» в программу санации брюшной полости у пациентов с распространенным перитонитом по показателям тяжести состояния больных (шкалы APACHE II и SOFA)**

Показатели	Срок наблюдения	Энтеродез + «Плазон»	Энтеросгель + «Плазон»	Основная группа	Контрольная группа
		( $n = 5$ )	( $n = 7$ )	( $n = 12$ )	( $n = 30$ )
APACHE II	До операции	14,0 (13,0–16,0)	15,0 (12,0–16,5)	14,5 (12,5–16,3)	13,0 (11,0–15,8)
	1-е сутки	14,0 (12,0–15,0)	15,0 (12,0–16,5)	14,5 (11,8–15,8)	12,5 (11,0–18,8)
	5-е сутки	6,0* (6,0–7,0)	5,0* (4,5–7,0)	6,0* (4,8–7,3)	10,0 (8,0–10,0)
	10-е сутки	4,0* (3,0–5,0)	4,0* (3,0–4,5)	4,0* (3,0–5,0)	8,5 (7,0–10,0)
SOFA	До операции	11,0 (11,0–13,0)	12,0 (9,0–14,0)	11,5 (9,5–14,0)	11,0 (9,0–13,0)
	1-е сутки	7,0 (6,0–9,0)	8,0* (6,0–8,5)	7,5* (6,0–9,0)	8,0 (7,0–12,0)
	5-е сутки	3,0* (2,0–3,0)	3,0* (2,0–3,5)	3,0* (1,8–3,3)	5,0 (4,0–6,0)
	10-е сутки	1,0* (1,0–1,0)	1,0* (0,0–2,5)	1,0* (0,0–2,3)	3,0 (3,0–4,0)

Примечание: табличные данные представлены медианой (Me) и размахом между квартилями  $Q_1$  и  $Q_3$ . \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

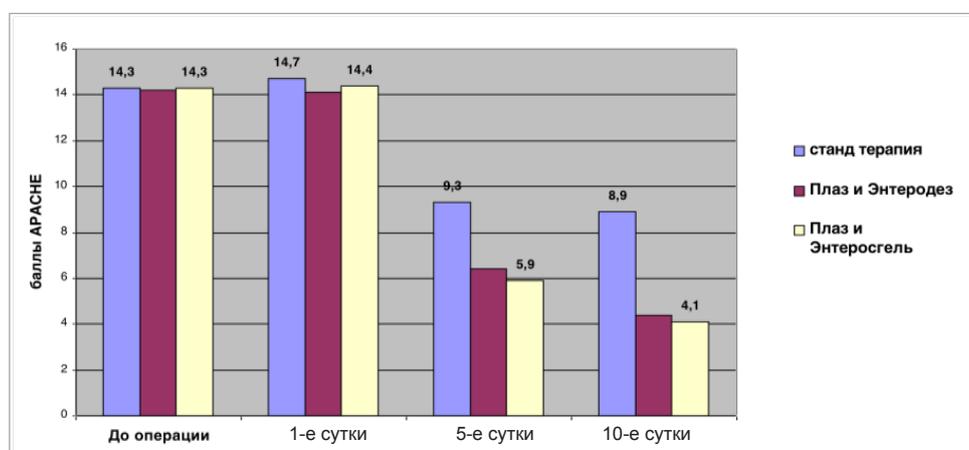


Рис. 1. Эффективность включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом по показателям тяжести состояния больных (шкала APACHE II)

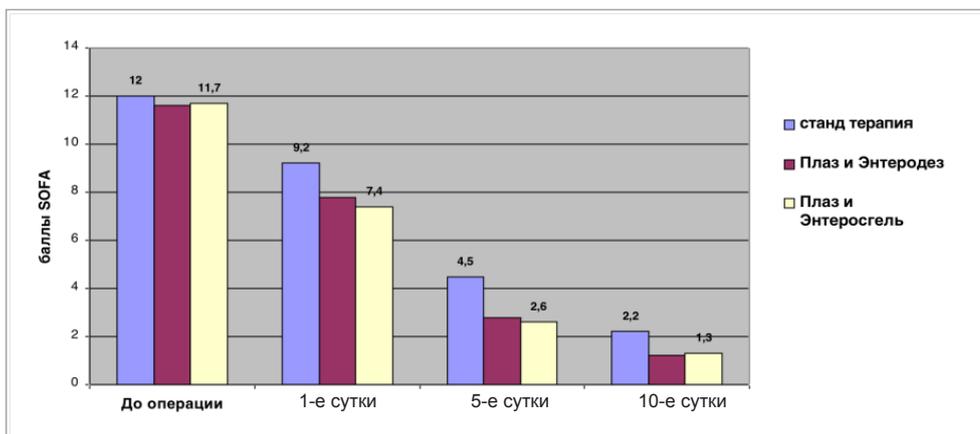


Рис. 2. Эффективность включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом по показателям тяжести состояния больных (шкала SOFA)

Сравнение детоксикационных эффектов у пациентов с разлитым гнойным перитонитом, получавших обработку брюшной полости аппаратом «Плазон» и энтеросорбентами энтеродез и энтеросгель, на показатели маркеров эндотоксикоза выявило статистически достоверные различия у 12 пациентов в основной группе, получавших монооксид азота с энтеросорбентами, в сравнении с контроль-

ной группой из 30 больных: по ЛИИ на 5-е сутки после операции в комбинациях энтеродез + «Плазон» и энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинацией двух энтеросорбентов + «Плазон» ( $p < 0,05$ ), по ЛИИ на 10-е сутки послеоперационного периода, только в комбинации энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинации двух энтеросорбентов + «Плазон» ( $p < 0,05$ ) (табл. 2, рис. 3).

Таблица 2

**Детоксикационную активность дополнительного включения в программу санации брюшной полости комбинации энтеродеза и энтеросгеля в комплексе с NO-терапией аппаратом «Плазон» у пациентов с распространенным перитонитом по показателям маркеров эндотоксикоза**

Показатели	Срок наблюдения	Энтеродез + «Плазон»	Энтеросгель + «Плазон»	Основная группа	Контрольная группа
		n = 5	n = 7	n = 12	n = 30
ЛИИ, ед.	До операции	4,3 (4,0–4,6)	4,4 (3,6–5,0)	4,4 (3,9–4,9)	4,2 (3,7–5,1)
	1-е сутки	3,0 (2,7–3,2)	2,8 (1,9–3,3)	2,9 (2,1–3,3)	3,2 (2,5–4,3)
	5-е сутки	1,7* (1,3–1,9)	1,6* (1,1–2,0)	1,7* (1,2–2,0)	2,5 (2,1–3,8)
	10-е сутки	1,1 (0,9–1,4)	1,0* (0,8–1,1)	1,0* (0,8–1,3)	1,2 (0,7–2,9)
МСМ, опт/ед.	До операции	0,55* (0,52–0,72)	0,43* (0,39–0,58)	0,54* (0,42–0,61)	0,69 (0,61–0,85)
	1-е сутки	0,39* (0,37–0,54)	0,39* (0,30–0,45)	0,39* (0,31–0,51)	0,60 (0,48–0,81)
	5-е сутки	0,30 (0,26–0,35)	0,34* (0,23–0,37)	0,32* (0,24–0,36)	0,41 (0,30–0,48)
	10-е сутки	0,10* (0,10–0,20)	0,11* (0,06–0,18)	0,10* (0,07–0,20)	0,21 (0,18–0,30)
СРБ, г/л	До операции	24,0 (16,0–34,0)	24,0 (20,0–40,0)	24,0 (16,0–37,5)	28,0 (10,3–43,5)
	1-е сутки	18,0 (8,0–24,0)	16,0* (6,0–22,0)	17,0* (7,0–24,0)	23,0 (12,0–33,5)

Окончание табл. 2

Показатели	Срок наблюдения	Энтеродез + «Плазон»	Энтеросгель + «Плазон»	Основная группа	Контрольная группа
		n = 5	n = 7	n = 12	n = 30
СРБ, г/л	5-е сутки	12,0 (2,0–16,0)	8,0 (2,0–20,0)	10,0 (2,0–18,0)	15,0 (9,3–20,3)
	10-е сутки	2,0* (0,0–2,0)	1,0* (0,0–3,0)	1,5* (0,0–2,5)	2,0 (0,0–7,8)

Примечание: табличные данные представлены медианой (Me) и размахом между квартилями Q<sub>1</sub> и Q<sub>3</sub>. \* – статистически значимые отличия (p < 0,05).

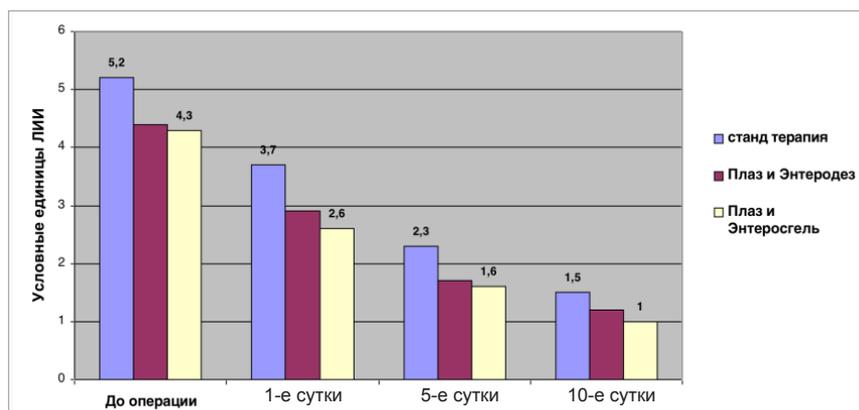


Рис. 3. Эффективность включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом по показателям интоксикации ЛИИ

По уровням МСМ различия с контролем достоверны даже в периоперационный период и на 1-е сутки после операции по всем показателям: комбинации энтеродез + «Плазон», комбинации энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинации двух энтеросорбентов + «Плазон» (p < 0,05), по МСМ на 5-е сутки различия с контролем достоверны для комбинации энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинации двух энтеросорбентов + «Плазон» (p < 0,05), по значениям МСМ различия с контролем достоверны на 10-е сутки после операции по всем показателям: комбинации энтеродез +

+ «Плазон», комбинации энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинации двух энтеросорбентов + «Плазон» (p < 0,05). Комбинация двух методов санации брюшной полости при перитоните выявила различия с контрольной группой, также по значениям СРБ на 1-е сутки после операции в комбинации энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинации двух энтеросорбентов + «Плазон» (p < 0,05), на 10-е сутки после операции в комбинациях энтеродез + «Плазон», энтеросгель + «Плазон» и суммарной комбинации двух энтеросорбентов + «Плазон» (p < 0,05) (табл. 2, рис. 4, 5).

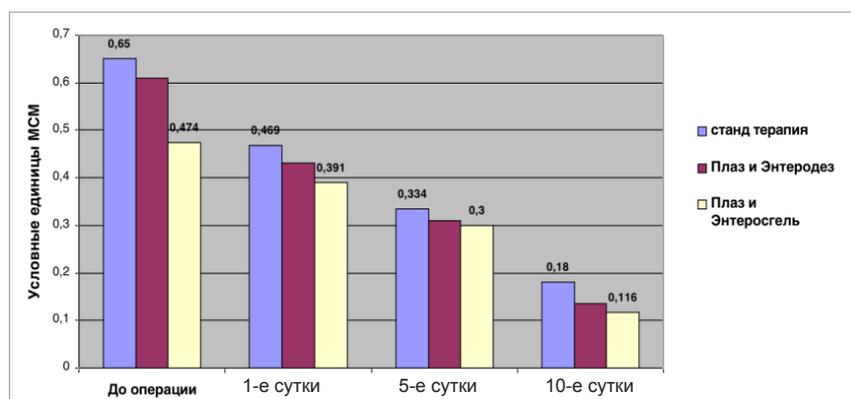


Рис. 4. Эффективность включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом по показателям интоксикации МСМ

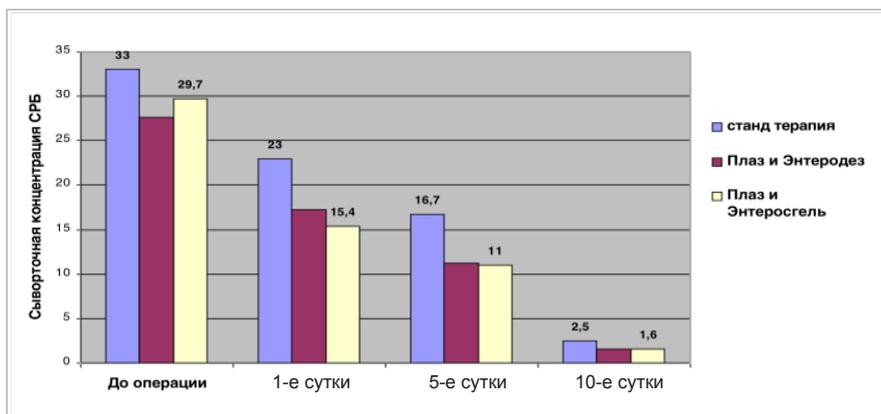


Рис. 5. Эффективность включения NO-терапии аппаратом «Плазон» совместно с энтеросорбентами в программу санации брюшной полости у пациентов с разлитым гнойным перитонитом по показателям интоксикации СРБ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, исследование результатов применения комбинированной терапии с использованием энтеросорбентов энтеродез и энтеросгель, совместно с NO-терапией у пациентов с перитонитом I–II степени тяжести показало положительные результаты. Было отмечено заметное снижение процента послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений с 9,1 % до 3,2 % в случае перитонита I степени тяжести ( $p < 0,05$ ), а также с 53,6 % до 30,8 % при перитоните II степени тяжести ( $p < 0,05$ ). Кроме этого, отмечено сокращение средней продолжительности госпитализации с 12,9 сут. до 10,1 сут. в случае перитонита I степени тяжести ( $p < 0,05$ ) и с 21,1 суток до 16,6 суток при перитоните II степени тяжести ( $p < 0,05$ ).

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абдоминальная хирургическая инфекция. Российские национальные рекомендации. Под ред. Б.Р. Гельфанда, А.И. Кириенко, Н.Н. Хачатрян. М., МИА, 2018. 168 с.
2. Дибиров М.Д., Исаев А.И., Магомедалиев А.М. и др. Хирургический эндотоксикоз при перитоните и панкреонекрозе. Оценка тяжести и методы коррекции. Часть I. *Инфекции в хирургии*. 2021;19(3-4):23–25.
3. Каргальцева Н.М., Кочеровец В.И., Миронов А.Ю. и др. Маркеры воспаления и инфекция кровотока (обзор литературы). *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019;64(7):435–442.
4. Лебедев Н.В., Попов В.С., Климов А.Е. и др. Сравнительная оценка систем прогноза исхода вторичного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;2:27–31.
5. Михайличенко В.Ю., Самарин С.А., Трофимов П.С. и др. Клинико-диагностические параллели энтеральной недостаточности и эндогенной интоксикации при перитоните. *Медицинский вестник МВД*. 2019;3(100):33–39.
6. Тимербулатов М.В., Грушевская Е.А., Гришина Е.Е. и др. Факторы риска развития инфекции области хирургиче-

ского вмешательства после холецистэктомии и определение критериев нормального течения послеоперационного периода. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;8:23–28.

7. Rossaint J., Margraf A. Inflammation and perioperative organ dysfunction. *Anaesthetist*. 2021;70(1):83–92.

8. Михальчик Е.В., Бородина И.В., Власова И.В. и др. Маркеры системного воспаления при местном и распространенном перитоните. *Биомедицинская химия*. 2020;66(5):411–418.

9. Винник Ю.С., Якимов С.В., Тюхтева Н.М. и др. Возможности применения газообразного озона в лечении распространенного. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2019;3:87–88.

10. Винник Ю.С., Серова Е.В., Кузонков В.А., Максимов М.Л. Возможности применения сульфатаиозола серебра в хирургии. *РМЖ*. 2017;8:529–533.

### REFERENCES

1. Abdominal surgical infection: Russian national recommendations. B.R. Gel'fanda, A.I. Kirienko, N.N. Hachatryan (eds.). Moscow; MIA, 2018. 168 p. (In Russ.).
2. Dibirov M.D., Isaev A.I., Magomedaliyev A.M. et al. Surgical endotoxemia in peritonitis and pancreonecrosis. Severity assessment and correction methods. Part I. *Infects in surgery = Infections in surgery*. 2021;19(3-4):23–25. (In Russ.).
3. Kargal'ceva N.M., Kocherovec V.I., Mironov A.Yu. et al. Markers of inflammation and infection of the bloodstream (review of literature). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical Laboratory Diagnostics*. 2019;64(7):435–442. (In Russ.).
4. Lebedev N.V., Popov V.S., Klimov A.E. et al. Comparative evaluation of systems for predicting the outcome of secondary peritonitis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova = Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2021;2:27–31. (In Russ.).
5. Mihajlichenko V.Yu., Samarina S.A., Trofimov P.S. et al. Clinical and diagnostic parallels of enteral insufficiency and endogenous intoxication in peritonitis. *Meditsinskii vestnik MVD = Medical Bulletin of the Ministry of Internal affairs*. 2019;3(100):33–39. (In Russ.).

6. Timerbulatov M.V., Grushevskaya E.A., Grishina E.E. et al. Risk factors for the development of infection in the area of surgical intervention after cholecystectomy and determination of criteria for the normal course of the postoperative period. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova = Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;8:23–28. (In Russ.).
7. Rossaint J., Margraf A. Inflammation and perioperative organ dysfunction. *Anaesthetist*. 2021;70(1):83–92.
8. Mihal'chik E.V., Borodina I.V., Vlasova I.V. et al. Markers of systemic inflammation in local and widespread peritonitis. *Biomeditsinskaya khimiya*. 2020;66(5):411–418. (In Russ.).
9. Vinnik Yu.S., S Yakimov.V., Tyuhteva N.M. et al. The possibilities of using gaseous ozone in the treatment of common peritonitis. *Vestnik fizioterapii i kurortologii = Herald of physiotherapy and health resort therapy*. 2019;3: 87–88. (In Russ.).
10. Vinnik Yu.S. Serova E.V., Kukonkov V.A., Maksimov M.L. Possibilities of using silver sulfatiazole in surgery. *RMJ*. 2017; 8:529–533. (In Russ.).

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### Информация об авторах

*Владислав Сергеевич Чукарев* – аспирант кафедры детской хирургии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; [Vlasad@list.ru](mailto:Vlasad@list.ru), <https://orcid.org/0009-0006-7429-0874>

*Алексей Александрович Жидовинов* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; [zhidovinov.aleksey2014@yandex.ru](mailto:zhidovinov.aleksey2014@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6606-1410>

*Павел Евгеньевич Пермяков* – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии, Астраханский государственный медицинский университет, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; [pep73@mail.ru](mailto:pep73@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7063-5787>

*Людмила Анатольевна Гончарова* – доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; [sanomed@rambler.ru](mailto:sanomed@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1450-7158>

Статья поступила в редакцию 04.09.2023; одобрена после рецензирования 15.01.2024; принята к публикации 15.02.2024

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

#### Information about the authors

*Vladislav S. Chukarev* – Postgraduate student of the Department of Pediatric Surgery, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; [Vlasad@list.ru](mailto:Vlasad@list.ru), <https://orcid.org/0009-0006-7429-0874>

*Alexey A. Zhidovinov* – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; [zhidovinov.aleksey2014@yandex.ru](mailto:zhidovinov.aleksey2014@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6606-1410>

*Pavel E. Permyakov* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery, Astrakhan State Medical University, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; [pep73@mail.ru](mailto:pep73@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7063-5787>

*Lyudmila A. Goncharova* – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Surgery, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; [sanomed@rambler.ru](mailto:sanomed@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1450-7158>

The article was submitted 04.09.2023; approved after reviewing 15.01.2024; accepted for publication 15.02.2024