



## Динамика показателей фетоплацентарного комплекса при озонотерапии: проспективное сравнительное исследование 93 женщин с острым серозным гестационным пиелонефритом

Гаитова М.Р.<sup>1</sup>, Федоров А.А.<sup>2,3</sup>, Кайсинова А.С.<sup>\*4,5</sup>, Мкртчян М.А.<sup>4</sup>, Франк М.А.<sup>2</sup>, Ефименко Н.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Городская клиническая больница № 40, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора, Екатеринбург, Россия

<sup>4</sup>Северо-Кавказский Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России, Ессентуки, Россия

<sup>5</sup>Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России, Пятигорск, Россия

### РЕЗЮМЕ

**ВВЕДЕНИЕ.** Известно благоприятное влияние использования озонотерапии при остром серозном гестационном пиелонефрите, однако в научной литературе нет сведений о влиянии медицинского озона на функциональное состояние плацентарно-плодородного кровотока при данной патологии.

**ЦЕЛЬ.** Изучить динамику показателей фетоплацентарного комплекса у женщин с острым серозным гестационным пиелонефритом при применении озono-кислородной смеси.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Исследования проведены на 93 беременных в возрасте 28 (16-39) лет с острым серозным гестационным пиелонефритом, в сроке гестации от 14 до 26 недель, которые были рандомизированы на две группы: первую/основную (n=46) и вторую/контрольную (n= 47). Контрольная группа беременных принимала только медикаментозный стандарт в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями. В основной группе лекарственная терапия была дополнена внутривенным введением озono-кислородной смеси. В обеих группах в динамике проведена оценка показателей ультразвукового исследования фетоплацентарного комплекса, а также доплерометрии маточного и плацентарного кровотока.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.** Сравнительный анализ динамики изученных показателей показал целесообразность дополнительного применения к медикаментозному стандарту озono-кислородной смеси, которая проявилась в достоверно (p<0,05-0,0001) более выраженном позитивном влиянии на состояние маточного и, особенно, плацентарного кровотока, что в отдаленном периоде способствовало улучшению состояния ультразвуковых маркеров фетоплацентарного комплекса за счет увеличения исходно сниженной диастолической скорости перфузии крови. Повышение эффективности восстановительного лечения женщин с острым серозным гестационным пиелонефритом при включении озонотерапии обусловлено: увеличением исходно сниженной диастолической скорости перфузии крови; суммацией лечебных эффектов озono- и фармакотерапии; усилением фармакопотенциала используемых лекарственных препаратов.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Парентеральное применение озono-кислородной смеси в программах восстановительного лечения женщин с острым серозным гестационным пиелонефритом обеспечивает существенное улучшение функционального состояния плацентарно-маточного кровотока.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Острый серозный гестационный пиелонефрит, фето-плацентарный комплекс, озонотерапия, осложнения при беременности

**Для цитирования:** Gaitova M.R., Fedorov A.A., Kaisinova A.S., Mkrtychyan M.A., Frank M.A., Efimenko N.V. Dynamics of Indicators of the Fetoplacental Complex during Ozone Therapy: a Prospective Comparative Study of 93 Women with Acute Serous Gestational Pyelonephritis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21 (6): 52-58. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-6-52-58>

\***Для корреспонденции:** Кайсинова Агнесса Сергеевна, e-mail: zamoms@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1199-3303>

Статья получена: 28.03.2022

Поступила после рецензирования: 16.09.2022

Статья принята к печати: 29.10.2022

# Dynamics of Indicators of the Fetoplacental Complex during Ozone Therapy: a Prospective Comparative Study of 93 Women with Acute Serous Gestational Pyelonephritis

Marina R. Gaitova<sup>1</sup>, Andrei A. Fedorov<sup>2,3</sup>, Agnessa S. Kaisinova<sup>\*4,5</sup>, Mesrop A. Mkrtchyan<sup>4</sup>, Mikhail A. Frank<sup>2</sup>, Natalya V. Efimenko<sup>4</sup>

<sup>1</sup>City clinical hospital № 40, Yekaterinburg, Russian Federation

<sup>2</sup>Urals State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

<sup>3</sup>Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, Russian Federation

<sup>4</sup>North Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, Russian Federation

<sup>5</sup>Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, a branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russian Federation

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The beneficial effect of the ozone therapy use in acute serous gestational pyelonephritis is well-known. However, in the scientific literature there is no information on the effect of medical ozone on the functional state of placental fetal blood flow with this pathology.

**AIM.** To study the dynamics of fetoplacental complex parameters in women suffering from acute serous gestational pyelonephritis using ozone-oxygen mixture.

**MATERIAL AND METHODS.** The studies were conducted on 93 pregnant women at the age of 28 (16-39) years old suffering from acute serous gestational pyelonephritis, gestational age was from 14 to 26 weeks, who were randomized into two groups: the first/study (n=46) group and the second/control (n=47) one. The control group of pregnant women took only the drug standard according to the Federal Clinical Guidelines. In the study group, drug therapy was supplemented by intravenous administration of an ozone-oxygen mixture. Both groups were evaluated in the dynamics of ultrasound examination of the fetoplacental complex, as well as uterine and placental blood flow Dopplerometry.

**DISCUSSION.** The increase in the effectiveness of restorative treatment of women with acute serous gestational pyelonephritis including ozone therapy is due to an increase in the initially reduced diastolic blood perfusion rate; summation of the therapeutic effects of ozone and pharmacotherapy; enhancement of pharmacopotential value of the used medicinal preparation.

**CONCLUSION.** Parenteral application of ozone-oxygen mixture in programs of restorative treatment of women with acute serous gestational pyelonephritis provides significant improvement of functional state of placental-uterine blood flow.

**KEYWORDS:** serous, acute gestational pyelonephritis, ozone therapy, pregnancy complications

**For citation:** Gaitova M.R., Fedorov A.A., Kaisinova A.S., Mkrtchyan M.A., Frank M.A., Efimenko N.V. Dynamics of Indicators of the Fetoplacental Complex during Ozone Therapy: a Prospective Comparative Study of 93 Women with Acute Serous Gestational Pyelonephritis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21 (6): 52-58. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-6-52-58>

**\*For correspondence:** Agnessa S. Kaisinova, e-mail: zamoms@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1199-3303>

**Received:** Mar 28, 2022

**Revised:** Sep 16, 2022

**Accepted:** Oct 29, 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Инфекция урогенитальной сферы является наиболее частой патологией беременных, в том числе у исходно здоровых женщин с нормальной структурой и функцией мочевыводящей системы [1, 2]. При этом гестационный пиелонефрит выявляется в 1,4-33,8% случаях [1, 3, 4]. В исследованиях К. Л. Локшина, U. Asmat et al., T. Wang et al. отмечен рост патологии мочевыделительной системы при беременности, что приводит к различным гестационным осложнениям [5-7]. В этом процессе основным негативным фактором является фетоплацентарная недостаточность, связанная с нарушением плацентарно-плодового кровотока [8-10].

В стандарт лечения острого гестационного пиелонефрита входит антибактериальная, инфузионная и спазмолитическая терапия [11]. Из немедикаментозных мероприятий рекомендуется адекватный питьевой режим, постуральные упражнения и фитотерапия

[12-14]. В то же время в арсенале практического врача есть лечебный фактор – медицинский озон, обладающий широким спектром саногенетического действия (мощный бактерицидный и иммунокорректирующий эффекты, активизация энергетического и пластического обменов, улучшение процессов гемодинамики и микроциркуляции, а также перекисидации липидов), который нашел применение в различных областях медицины, в том числе в лечении патологии беременности [15-17].

В нашем пилотном исследовании было показано благоприятное влияние использования озono-кислородной смеси при остром серозном гестационном пиелонефрите (ОСГП) на течение заболевания, которое выражалось в более полном обратном развитии клинических симптомов, улучшении показателей лабораторных тестов (снижение активности воспалительного процесса в почках, нормализация дисбаланса

про- и противовоспалительных интерлейкинов, а также гормонального статуса) [18]. В то же время в доступной научной литературе нет сведений о влиянии медицинского озона на функциональное состояние плацентарно-плодового кровотока при ОСГП, чему и посвящена данная работа.

## ЦЕЛЬ

В открытом рандомизированном контролируемом исследовании оценить динамику показателей фетоплацентарного комплекса у женщин с острым серозным гестационным пиелонефритом при применении в комплексном лечении озono-кислородной смеси.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа проведена на базе кафедры урологии ФГБУ ВО «Уральский государственный медицинский университет». Исследование одобрено локальным этическим комитетом МАУ «Городская клиническая больница № 40» (протокол № 5 от 11.09.2015 г).

**Критерии включения:** беременные с ОСГП в сроке от 14 до 26 недель беременности (2 триместр) без выраженного нарушения уродинамики и клинически значимой сопутствующей патологии внутренних органов, давшие добровольное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных; удовлетворительное состояние беременной и плода, позволяющее применение внутривенной озонотерапии.

**Критерии не включения:** диагностированный сепсис; наличие преэклампсии тяжелой степени; общие противопоказания к физиотерапии; частные противопоказания к озонотерапии.

**Критерии исключения:** отказ от участия в исследовании.

Исследования проведены на 93 женщинах с ОСГП (МКБ-10 – O23.0), средний возраст – 28 (16-39) лет, которые поступили в урологическое отделение Городской клинической больницы № 40 (г. Екатеринбург).

**Лечебные комплексы.** Все пациентки находились в стационаре 7 дней, в течение которых получали комплексное лечение на фоне стационарного лечебно-охранительного режима и диетического питания по общему варианту стандартной диеты. Методом простой рандомизации они были разделены на 2 группы: пациентки первой/основной (46 чел.) на фоне стандартной терапии получали курс внутривенного введения озono-кислородной смеси; во второй/контрольной (47 чел.) женщины получали только стандартную терапию в соответствии с российскими клиническими рекомендациями [11]: цефтриаксон, по 1,0 г, внутривенно, 1 раз в день, в течение 7-ми дней; физиологический раствор, до 1250,0 мл, внутривенно капельно, 1 раз в день, в течение 3-х дней.

**Методика введения озono-кислородной смеси.** Озонированный физиологический раствор получали extempore с помощью медицинского озонатора «Медозонс БМ» (регистрационный номер № 6040083 от 04.2006, Россия); концентрация озона в 400 мл 0,9% хлористого натрия (фабричного приготовления) составляла 1,6 мг/л; смесь вводили внутривенно капельно (со скоростью 2 капли в секунду), в течение 30 минут; процедуры проводили со второго дня госпитализации, 1 раз в сутки (до 12-00 часов), на курс – 6 сеансов.

**Методы исследования.** Помимо общепринятого обследования (клинические, лабораторные и функциональные) у пациенток в динамике (до и после лечения) были использованы специальные методы, позволяющие оценить состояние фетоплацентарного комплекса и маточно-плацентарного кровотока:

- доплерометрия маточного и плацентарного кровотока проведена с использованием аппарата ультразвукового исследования (УЗИ) Toshiba (Eccoscee) SSA-340 A (Япония) с проведением расчета углозависимых относительных показателей: систоло-диастолического отношения (СДО), пульсационного индекса (ПИ) и индекса резистентности (ИР);

- УЗИ фетоплацентарного комплекса выполнено на аппаратах «Aloka – SD 500» (Япония) и «Sim – 500 Uplus» (Италия) с проведением фетометрии и плацентографии, оценкой объема околоплодных вод.

**Статистический анализ.** Полученные данные обработаны с использованием лицензированной программы «Stata 12» (Stat Corp, США). Для оценки разницы между группами использовали непараметрический критерий Манна-Уитни, для оценки внутри группы – критерий Вилкоксона. Для суждения о значимости выявленных различий качественных показателей использовали метод непараметрической статистики – критерий согласия Пирсона ( $\chi^2$ ), способ четырех полей. Существенными считали различия при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов исследования показателей маточно-плацентарного кровообращения зарегистрировал изменение индексов сосудистого сопротивления (СДО, ПИ и ИР) маточных артерий на 26-38%, спиральных – 27-30% и пуповины – на 52-68%.

При анализе частоты УЗИ признаков патологии плаценты зарегистрировано их наличие у 46 женщин (49,5%) с ОСГП, которые в основном выражались в преждевременном созревании плаценты – 31 чел./33,3% (ОГ – 14 чел./32,9% и КГ – 17 чел./36,2%), изменении количества околоплодных вод – 17 чел./18,2% (ОГ – 9 чел./19,6% и КГ – 8 чел./17,0%), утолщением плаценты – 61 чел./65,6% (ОГ – 31 чел./67,4% и КГ – 30 чел./63,8%), структурными изменениями (кисты, инфаркты) – 19 чел./20,4% (ОГ – 9 чел./19,6% и КГ – 10 чел./21,3%) и гиперэхогенными включениями – 44 чел./47,3% (ОГ – 22 чел./47,8% и КГ – 22 чел./46,8%). Истончение плаценты и маловодие наблюдалось в 1/3 случаях (30 чел.; 32,3%), практически поровну разделенных по группам (в 15/32,6% и в 15/31,9%, соответственно). Следует отметить, что расчетные ростовые показатели плода в основном находились в пределах временных параметров гестации. Его развитие можно было расценить как гипотрофия в 28/30,1% случаях (ОГ – 15 чел./34,8% и КГ – 13 чел./27,7%).

Все пациентки хорошо переносили лечение, побочных эффектов, аллергических реакций не выявлено ни в одном случае. Кроме того, не зарегистрировано отрицательного влияния комплексной терапии, в том числе с внутривенным ведением озono-кислородной смеси, на состояние фетоплацентарного комплекса.

При доплерометрии маточного кровотока в обеих группах больных отмечено достоверное

( $p < 0,05-0,0001$ ) улучшение показателей на уровне маточных артерий: СДО – в 1,1 и 1,3 раза, ПИ – в 1,3 и 1,2, а также ИР – в 1,3 и 1,3 раза, соответственно в ОГ и КГ. В то же время перфузия крови позитивно изменилась в спиральных сосудах (в 1,1-1,2 раза) и, особенно, в артериях пуповины (в 1,2 раза) только у женщин, получавших комплексную терапию с внутривенным введением озono-кислородной смеси (табл. 1). При

этом в ГС благоприятных сдвигов изученных показателей в бассейнах этих сосудов не выявлено. Обращает на себя внимание наличие существенных ( $p < 0,05-0,01$ ) различий между группами на уровне плацентарного кровотока, проявляющихся при сравнении конечных результатов всех угонезависимых относительных показателей (СДО, ПИ и ИР).

**Таблица 1.** Динамика показателей доплерометрии маточно-плацентарного кровотока  
**Table 1.** Dynamics in indicators of dopplerometry of uteroplacental blood flow

Показатели / Indicators	ОГ (n=46) / MG (n=46)		КГ (n=47) / CG (n=47)	
	До лечения / Before the treatment	После / After	До лечения / Before the treatment	После / After
Маточные артерии / Uterine arteries	СДО 1,93[1,71;2,26]	2,40[2,00; 2,78]	1,85[1,68; 2,01]*	2,44[1,97; 3,03]
	ПИ 0,56[0,24;0,94]	0,78[0,61; 0,89]	0,59[0,44; 0,70]*	0,80[0,59; 0,95]
	ИР 0,32[0,29;0,34]	0,44[0,36; 0,47]	0,34[0,25; 0,40]*	0,46[0,32; 0,59]
Спиральные артерии / Spiral arteries	СДО 1,66[1,54;1,75]	1,82[1,69; 1,97]	1,70[1,48; 1,85]*	2,02[1,64; 2,17]
	ПИ 0,51[0,48;0,55]	0,59[0,51; 0,67]	0,50[0,49; 0,64]*	0,63[0,53; 0,74]
	ИР 0,28[0,26;0,37]	0,34[0,25; 0,46]	0,30[0,26; 0,41]*	0,33[0,26; 0,47]
Артерии пуповины / Umbilical cord arteries	СДО 2,27[2,10;2,75]	2,87[2,11; 3,03]	2,33[2,10; 2,93]*; °	3,09[2,23; 3,64]
	ПИ 0,81[0,74;0,89]	0,99[0,76; 1,08]	0,84[0,71; 0,94]*; °	1,22[0,85; 1,31]
	ИР 1,10[0,63;1,24]	1,44[0,75; 1,76]	1,18[0,62; 1,01]*; °	1,46[0,69; 1,78]

**Примечание:** во всех случаях доверительный интервал 95%; n – количество пациентов; \* – достоверные до и после лечения, ° – достоверные различия между конечными результатами ОГ и КГ

**Note:** in all the cases the confidence interval is 95%; n – the number of patients; \* – reliable before and after the treatment, ° – reliable differences between the final results in the MG and CG

Следует отметить, что непосредственно после курса процедур у женщин не выявлено существенных изменений УЗИ маркеров осложненного течения беременности. В то же время при проведении исследования через месяц после госпитализации у женщин ОГ зарегистрировано существенное ( $\chi^2=3,81-4,05$ ;  $p < 0,05$ ) улучшение состояния фетоплацентарного комплекса по таким показателям, как преждевременное созревание плаценты (у 11 из 14 женщин), ее утолщению (у 26 из 31), наличию гиперэхогенных включений (у 18 из 22) и истончению плаценты (у 12 из 15 человек).

Проведенный анализ продемонстрировал хорошую переносимость лечения (отсутствие аллергических реакций и побочных эффектов), а также показал удовлетворительное внутриутробное состояние плода, что, по-видимому, свидетельствует о безопасности применяемых медицинских технологий (медикаментозной и озонотерапии).

Зарегистрировано положительное воздействие комплексной фармако- и озонотерапии на показатели маточно-плацентарного кровотока за счет увеличения исходно сниженной диастолической скорости перфузии крови, о чем свидетельствует достоверная позитивная динамика численных значений угонезависимых индексов доплерометрии. Следует отметить, что у данной категории женщин наблюдались наиболее выраженные межгрупповые различия снижения резистентности сосудов на уровне артерий пуповины.

Обращает на себя внимание отсутствие существенной положительной динамики УЗИ маркеров осложненного течения беременности непосредственно после комплексной терапии. В то же время исследования, проведенные через месяц после курса процедур, показали достоверно большее количество женщин ОГ, по сравнению с пациентками КГ, у которых наблюдалось улучшение УЗИ параметров, таких как толщина



плаценты, ее созревание и наличие включений. Данные выявленные факты, по-видимому, можно трактовать, во-первых, коротким (7-дневным) сроком лечения, за который не успевает произойти морфофункциональная перестройка фетоплацентарного комплекса, во-вторых, эффектом «накопления» / «последствия» озонотерапии, активно влияющей на различные звенья патогенеза ОСГП, в том числе региональную гемодинамику, вследствие чего в отдаленном периоде наблюдается обратное развитие УЗИ признаков осложненного течения беременности.

В целом, повышение эффективности восстановительного лечения женщин с ОСГП при включении в реабилитационную программу внутривенных инфузий озono-кислородной смеси в обусловлено: увеличением исходно сниженной диастолической скорости

перфузии крови; суммацией/синергией лечебных эффектов озono- и фармакотерапии; усилением фармакопотенциала используемых лекарственных препаратов озонотерапии. Это согласуется с данными Г.Н. Пономаренко и соавт., Н.Д. Кастуевой и соавт. [15, 16].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, парентеральное применение озono-кислородной смеси в программах восстановительного лечения женщин с ОСГП обеспечивает существенное улучшение функционального состояния маточно-плацентарного кровотока. Полученные результаты показывают, что разработанная методика фармако- и озонотерапии является новым решением в лечении острого серозного гестационного пиелонефрита.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

### Информация об авторах:

**Гаитова Марина Рифовна**, врач-уролог урологического отделения, Городская клиническая больница № 40.

E-mail: gmrif@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9140-039X>

**Федоров Андрей Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины, Уральский государственный медицинский университет Минздрава России; ведущий научный сотрудник, заведующий НПО восстановительного лечения, физиотерапии и курортологии, Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора.

E-mail: fedorov@ymrc.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9695-2959>

**Кайсинова Агнесса Сардоевна**, доктор медицинских наук, заместитель генерального директора по ОМС, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России; профессор кафедры терапевтических дисциплин №2, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиала Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России.

E-mail: zamoms@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1199-3303>

**Мкртчян Месроп Артурович**, врач-уролог, Железноводская клиника, Северо-Кавказский Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России.

E-mail: jk.adm@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2300-4496>

**Франк Михаил Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры урологии, Уральский Государственный медицинский университет Минздрава России; главный внештатный уролог Городского управления здравоохранения.

E-mail: mafrank@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6455-0410>

**Ефименко Наталья Викторовна**, доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по науке, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России, руководитель Пятигорского научно-исследовательского института курортологии филиала, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России.

E-mail: zam.nauka@skfmba.ru, ORCID ID: [orcid.org/0000-0002-8854-9916](http://orcid.org/0000-0002-8854-9916)

### Вклад авторов:

Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом:

Гаитова М.Р. – обзор публикаций по теме статьи, написание и редактирование текста рукописи, анализ и интерпретация результатов обзора, отбор и обследование пациентов, анализ и интерпретация данных;

Федоров А.А. – формирование концепции и разработка дизайна исследования, анализ и интерпретация результатов обзора, научная редакция текста рукописи;

Кайсинова А.С. – формирование концепции и разработка дизайна исследования, научная редакция текста рукописи;

Мкртчян М.А. – обзор публикаций по теме статьи, анализ и интерпретация результатов обзора; Франк М.А. – написание и редактирование текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи, отбор и обследование пациентов, анализ и интерпретация данных;

Ефименко Н.В. – формирование концепции и разработка дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, утверждение рукописи для публикации.

**Источник финансирования:**

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов:**

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

**Этическое утверждение:**

Исследование одобрено локальным этическим комитетом МАУ «Городская клиническая больница № 40» (протокол № 5 от 11.09.2015 г.).

**Информированное согласие на публикацию:**

Пациенты (законные опекуны) дали устное согласие на публикацию данных.

**ADDITIONAL INFORMATION**

**Information about the authors:**

**Marina R. Gaitova**, urologist, Urology Department, City Clinical Hospital No40.

E-mail: gmrif@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9140-039X>

**Andrei A. Fedorov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Ural State Medical University; leading researcher, Head of RDC of Restorative Treatment, Physiotherapy and Resort Study, Yekaterinburg Medical – Scientific Center for the Prevention and Protection of the Health of Workers of Industrial Enterprises.

E-mail: fedorov@ymrc.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9695-2959>

**Agnessa S. Kaisinova**, Dr. Sci. (Med.), Deputy General Director for Compulsory Medical Insurance, North Caucasian Federal Scientific and Clinical Center; Professor, Department of Therapeutic Disciplines №2, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute.

E-mail: zamoms@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1199-3303>

**Mesrop A. Mkrtchyan**, urologist, Zheleznovodsk Clinic.

E-mail: jk.adm@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2300-4496>

**Mikhail A. Frank**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Urology, Ural State Medical University, Chief External Expert – Urologist, City Health Department.

E-mail: mafrank@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6455-0410>

**Natalya V. Efimenko**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy General Director for science, North Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of FMBA of Russia, Head of Pyatigorsk Scientific Research Institute of Resort Study.

E-mail: zam.nauka@skfmba.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8854-9916>

**Author's contribution:**

All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contribution:

Gaitova M.R. – review of publications on the subject of the article, writing and editing of the manuscript text, the analysis and interpretation of the review results, selection and examination of the patients, analysis and interpretation of the data;

Fedorov A.A. – concept formation and study design development, analysis and interpretation of the review results, scientific edition of the text of the manuscript;

Kaisinova A.S. – concept formation and study design development, scientific edition of the text of the manuscript;

Mkrtchyan M.A. – review of publications on the topic of the article, analysis and interpretation of the results of the review;

Frank M. A. – writing and editing of the manuscript text, a review of publications on the subject of the article, selection and examination of the patients, analysis and interpretation of the data;

Efimenko N.V. – concept formation and study design development, data analysis and interpretation, manuscript approval for publication.

**Source of funding:**

This study was not supported by any external sources of funding.

**Disclosure:**

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Ethics Approval:**

The study was approved by the local ethics committee of City Clinical Hospital No. 40 (Protocol No. 5 dated September 11, 2015).

**Consent for Publication:**

Consent of patients (their representatives) to the processing and publication of non-personalized data was obtained.

## Список литературы / References

1. Шкодкин С.В. Гестационный пиелонефрит: с чего начать? Вестник урологии. 2019; 7 (3): 41–46. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2019-7-3-41-46> [Shkodkin S.V. Pyelonephritis in pregnant women: where to start? *Urology Herald*. 2019; 7(3): 41–46. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2019-7-3-41-46> (In Russ.)]
2. Cunningham F.G., Lucas M.J. Urinary tract infections complicating pregnancy. *Baillière's Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 1994; (8): 353–373. [https://doi.org/10.1016/s0950-3552\(05\)80325-6](https://doi.org/10.1016/s0950-3552(05)80325-6)
3. Козак Ю.В., Киселева Т.В., Пекарев О.Г., Поздняков И.М. Применение экстракорпоральных методов детоксикации при лечении беременных с острыми гестационными пиелонефритами. Медицина и образование в Сибири. 2012; (1). [Kozak Yu.V., Kiseleva T.V., Pekarev O.G., Pozdnyakov I.M. Application of Extracorporeal Methods of Detoxicating at Treatment of Pregnant Women with Acute Gestational Pyelonephrites. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2012; (1). (In Russ.)]
4. Şimşir A., Kızılay F., Semerci B. Comparison of percutaneous nephrostomy and double J stent in symptomatic pregnancy hydronephrosis treatment. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2018; 48(2): 405–411. <https://doi.org/10.3906/sag-1711-5>
5. Локшин К.Л. Дренирование верхних мочевых путей при остром пиелонефрите у беременных: Зачем? Кому? Как долго? Вестник урологии. 2019; 7(3): 35–40. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2019-7-3-35-40> [Lokshin K.L. Upper urinary tract draining in acute gestational pyelonephritis: What for? When? For how long? *Urology Herald*. 2019; 7(3): 35–40. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2019-7-3-35-40> (In Russ.)]
6. Wang T., Wu G., Wang J., Cui Y., Ma J. et al. Comparison of Single-dose Fosfomycin Tromethamine and Other Antibiotics for Lower Uncomplicated Urinary Tract Infection in Women and Asymptomatic Bacteriuria in Pregnant Women: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2020; 56 (1): 106018. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106018>
7. Asmat U., Mumtaz M. Z., Malik A. Rising prevalence of multidrug-resistant uropathogenic bacteria from urinary tract infections in pregnant women. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2020; 16(1): 102–111. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.10.010>
8. Плеханов А.А., Хворостухина Н.Ф., Степанова Н.Н., Сатуева Э.Я., Мамедова М.М. Влияние гестационного пиелонефрита на течение и исход беременности. Современные проблемы науки и образования. 2018; (4): 128 с. [Plekhanov A.A., Khvorostukhina N.F., Stepanova N.N., Satueva E.Ya., Mamedova M.M. The Influence of Gestational Pyelonephritis on the Course and Outcome of Pregnancy. *Modern Problems of Science and Education*. 2018; (4): 128 p. (In Russ.)]
9. Сатуева Э.Я., Мамедова М.М. Острый гестационный пиелонефрит и его влияние на течение и исход беременности. Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2018; 8(5): 192–193. [Satueva E.Ya., Mamedova M.M. Acute gestational pyelonephritis and its impact on the course and outcome of pregnancy. *Medical Conferences Online*. 2018; 8(5): 192–193 (In Russ.)]
10. Хардииков А.В., Петров С.В., Лядвин А.Ю. Связь плацентарно-плодового кровотока с ядерным индексом интоксикации при неосложненном пиелонефрите у беременных. Медицина. 2016; 3(15): 40–44. [Khardikov A.V., Petrov S.V., Lyadvin A.Yu. Relationship between placental-fetal blood flow and nuclear index of intoxication in uncomplicated pyelonephritis in pregnant women. *Medicina*. 2016; 3(15): 40–44 (In Russ.)]
11. Набока Ю.Л., Рымашевский А.Н., Коган О.М., Гудима И.А., Воробьева Н.В., Алькина А.К. Бессимптомная бактериурия и пиелонефрит при беременности. Медицинский вестник Юга России. 2021; 12(3): 22–31. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2021-12-3-22-31> [Naboka Y.L., Rymashevskij A.N., Kogan O.M., Gudima I.A., Vorob'eva N.V., Al'kina A.K. Asymptomatic bacteriuria and pyelonephritis during pregnancy. *Medical Herald of the South of Russia*. 2021; 12(3): 22–31. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2021-12-3-22-31> (In Russ.)]
12. Жигунова А.К. Применение уроантисептиков при лечении заболеваний мочевыделительной системы в период беременности. Здоровье женщин. 2014; 1(93): 72–78. [Zhigunova A.K. The use of uroantiseptics in the treatment of diseases of the urinary system during pregnancy. *Health of Woman*. 2014; 1(93): 72–78 (In Russ.)]
13. Хурасева А.Б., Петров С.В. Фитопротекция инфекционных осложнений гестации у женщин с хроническим пиелонефритом. Медицинский алфавит. 2019; 1(1): 76–79. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-1-1\(376\)-76-79](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-1-1(376)-76-79) [Khuraseva A.B., Petrov S.V. Phytoprophylaxis of infectious complications of gestation in women with chronic pyelonephritis. *Medical Alphabet*. 2019; 1(1): 76–79. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-1-1\(376\)-76-79](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-1-1(376)-76-79) (In Russ.)]
14. Grette K., Cassity S., Holliday N., Rimawi B.H. Acute pyelonephritis during pregnancy: a systematic review of the aetiology, timing, and reported adverse perinatal risks during pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2020; 40(6): 739–748. <https://doi.org/10.1080/01443615.2019.1647524>
15. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство. Москва. ГЕОТАР-Медиа. 2020: 688 с. [Ponomarenko G.N. Physical and Rehabilitation Medicine: National Guidelines. Moscow. GEOTAR-Media. 2020: 688 p. (In Russ.)]
16. Кастуева Н.Д., Цаллагова Л.В., Мерденова Л.А., Майсурадзе Л.В. Роль новых медицинских технологий в акушерстве и гинекологии. Современные вопросы биомедицины. 2018; 2(3): 132–145. [Kastueva N.D., Czallagova L.V., Merdenova L.A., Majsuradze L.V. The role of new medical technologies in obstetrics and gynecology. *Modern Issues of Biomedicine*. 2018; 2(3): 132–145 (In Russ.)]
17. Федорова Т.А., Михайлова О.И., Тютюнник В.Л., Бакуридзе Э.М., Виноградова М.А. Опыт применения медицинского озона в комплексной терапии плацентарной недостаточности. Биорадикалы и Антиоксиданты. 2016; 3(3): 176–179. [Fedorova T.A., Mixajlova O.I., Tyutyunnik V.L., Bakuridze E.M., Vinogradova M.A. Experience in the use of medical ozone in the complex therapy of placental insufficiency. *Biradicals and Antioxidants*. 2016; 3(3): 176–179 (In Russ.)]
18. Гаитова М.Р., Федоров А.А., Франк М.А. Эффективность комплексного лечения с включением озонотерапии острого гестационного пиелонефрита. Курортная медицина. 2021; (1): 54–59. [Gaitova M.R., Fedorov A.A., Frank M.A. The effectiveness of complex treatment with the inclusion of ozone therapy for acute gestational pyelonephritis. *Resort Medicine*. 2021; (1): 54–59.]

