

УДК 616.61-002.3: 615.835.3

*И. С. Шорманов, Х. А. Соколова, А. Н. Чирков, А. И. Рыжков*

## **КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ НА ТЕЧЕНИЕ ОСТРОГО ПИЕЛОНЕФРИТА**

*Аннотация.* Исследование посвящено изучению эффективности гипербарической оксигенации (ГБО) в лечении больных различными формами острого пиелонефрита. Гипербарическая оксигенация применялась в комплексе консервативных мероприятий, а также в послеоперационном периоде. Курс ГБО состоял из восьми–десяти сеансов при давлении в барокамере 2,0–2,4 ата, продолжительностью 60 минут. Позитивное действие ГБО связано с уменьшением частоты SIRS и ПОН, повышением скорости клубочковой фильтрации и улучшением почечной гемодинамики. Применение ГБО сопровождается тенденцией к восстановлению иммунного статуса. В эксперименте на белых лабораторных крысах с моделью острого пиелонефрита доказано, что ГБО способствует уменьшению воспалительной реакции в почечной ткани.

*Ключевые слова:* острый пиелонефрит, гипербарическая оксигенация.

*Abstract.* The study is devoted to evaluating effectiveness of HBO in treatment of patients with acute pyelonephritis. Hyperbaric oxygen therapy was used in a complex of conservative treatment, as well as in the postoperative period. The course of HBO consisted of 8–10 sessions in the chamber at a pressure of 2.0–2.4 atm, 60 minutes. The positive effect of HBO consists in a decrease of SIRS and MOF frequency, an increase in glomerular filtration rate and improvement of renal hemodynamics. The use of hyperbaric oxygenation is accompanied by a tendency to restore the immune status. In experiments on white laboratory rats with a model of acute pyelonephritis demonstrated that HBO helps reduce inflammation in the renal tissue.

*Key words:* acute pyelonephritis, hyperbaric oxygen.

### **Введение**

Острый пиелонефрит составляет 14–22 % [1–5] случаев всех заболеваний почек и представляет собой серьезную медицинскую проблему, связанную со сложностью выбора диагностики и оптимальной тактики лечения этой категории больных [6, 7]. Гнойно-деструктивные формы острого пиелонефрита развиваются у 5–33 % пациентов [8]. Ишемические и гипоксические процессы в почечной ткани являются важным патогенетическим звеном в развитии воспаления [9–11]. Гипоксия влияет на состояние почечных функций, эффективность проводимой терапии, прогрессирование патологического процесса. Кроме того, почечная гипоксия может стать причиной общей артериальной гипоксемии, развивающейся как одно из звеньев синдрома полиорганной недостаточности (ПОН), что особенно часто наблюдается при деструктивных формах пиелонефрита. Влияние гипербарической оксигенации на течение острых воспалительных процессов в почках продолжает оставаться предметом клинического изучения и дискуссий [12].

**Цель исследования:** изучить влияние гипербарической оксигенации на течение различных форм острого пиелонефрита.

## **1. Материал и методы**

Основу работы составили клинические наблюдения и специально проведенные исследования у 112 больных с острым пиелонефритом. Из числа обследованных мужчин было 29 (26,1 %), женщин 83 (73,9 %). Возраст больных колебался в интервале от 16 до 82 лет и составил в среднем  $44 \pm 12,6$  года.

По клиническому течению у 46 человек (41 %) наблюдался первичный пиелонефрит, у 66 больных (59 %) имел место вторичный пиелонефрит, развившийся на фоне обструкции мочевых путей конкрементами. Недеструктивный пиелонефрит наблюдался у 48 (43 %), деструктивные формы заболевания у 64 (57 %) больных. При этом апостематозный пиелонефрит диагностирован у 15 (13 %), карбункулы у 37 (33 %), абсцессы у 12 (11 %) пациентов.

У 45 (40 %) больных проводилось консервативное лечение. Оперативное пособие выполнено у 67 (60 %) больных, преимущественно при вторичном пиелонефрите, осложненном апостематозом, карбункулами и абсцессом почки. У 66 больных с острым пиелонефритом в комплексе лечебных мероприятий применялась гипербарическая оксигенация (ГБО). Сеансы гипербарической оксигенации входили в комплекс консервативных мероприятий у 29 (44 %) больных. У всех был диагностирован первичный пиелонефрит. У 37 (56 %) человек ГБО применялась в послеоперационном периоде. У всех больных этой группы имел место вторичный пиелонефрит. При консервативном лечении больных сеансы ГБО начинались со второго-третьего дня госпитализации, при оперативном – на первые-вторые сутки после операции. ГБО-терапия проводилась в одноместном медицинском бароаппарате БЛКС-301. Курс состоял из восьми-десяти сеансов при давлении в барокамере 2,0–2,4 ата, продолжительностью 60 минут.

Оценка клинического состояния больных с острым пиелонефритом осуществлялась путем мониторинга частоты системной воспалительной реакции и полиорганной недостаточности. Также оценивали лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), показатели центральной гемодинамики, периферическое сосудистое сопротивление (ПСС), скорость клубочковой фильтрации (СКФ), показатели гуморального и клеточного иммунитета.

С целью углубленного изучения морфологических изменений, возникающих в паренхиме почек при остром пиелонефрите, и влияния на них ГБО выполнен эксперимент на 40 белых лабораторных крысах с моделью одностороннего острого пиелонефрита.

## **2. Результаты и их обсуждение**

При оценке клинического состояния больных с острым пиелонефритом выявлено, что у 64 больных (57 %) на момент поступления имелись признаки системной воспалительной реакции, у 27 пациентов (23,8 %) была клиника полиорганной недостаточности. При обструктивном пиелонефрите признаки SIRS встречались у 41 (62 %) пациента, при необструктивном у 23 (50 %) больных. Полиорганная дисфункция выявлена соответственно у 18 (27 %) и 10 (22 %) человек. Системная воспалительная реакция имела место у 11 (75 %) больных с апостематозом, 26 (70 %) с карбункулами и 8 (70 %) с абсцессом почки, а при недеструктивном пиелонефрите SIRS встречалась только у 22 (45 %) пациентов. Напротив, полиорганная дисфункция при аб-

сцессе почки встречалась только у одного больного (10 %), при неструктуривном пиелонефрите у 10 (20 %), апостематозе у 4 (25 %) и карбункуле у 13 (36 %) больных соответственно.

При изучении ЛИИ у больных острым пиелонефритом было отмечено повышение данного показателя во всех группах больных. Наиболее высоким ЛИИ был при абсцессе почки и превышал таковой у больных с неструктуривным пиелонефритом в 2,3 раза, а нормальные значения в 15 раз (табл. 1).

Таблица 1

Показатели лейкоцитарного индекса интоксикации, скорости клубочковой фильтрации, центральной гемодинамики, иммунитета при различных формах острого пиелонефрита

Показатель	Неструктуривный пиелонефрит	Апостематозный пиелонефрит	Карбункул почки	Абсцесс почки
ЛИИ	6,9 ± 1,09	9,6 ± 2,13	6,1 ± 0,93	15,6 ± 9,86
СКФ, мл/мин	75,0 ± 3,53	52,4 ± 5,42*	76,7 ± 5,55	75,2 ± 16,02
СОС, мл	54,2 ± 1,84	42,7 ± 2,02*	39,7 ± 1,45*	48,4 ± 3,84
МОС, мл	4956,9 ± 163,62	4048,5 ± 243,69	3939,0 ± 150,8	4373,1 ± 287,4
ПСС, дин·сек·см <sup>3</sup>	1598,5 ± 117,74	1888,3 ± 157,58	2270,8 ± 121,78*	1725,5 ± 156,16
Т-лимфоциты, %	63,4 ± 0,76	54,0 ± 0,54*	55,0 ± 0,81*	57,0 ± 1,78*
ПФК, %	56,0 ± 1,73	52,0 ± 1,63	53,8 ± 1,90	47,0 ± 0,70*
В-лимфоциты, %	17,3 ± 0,97	12,8 ± 0,65*	11,3 ± 0,54*	14,0 ± 0,92*
IgG, г/л	12,6 ± 0,45	6,0 ± 0,11*	6,2 ± 0,07*	9,3 ± 0,52*
IgM, г/л	1,8 ± 0,10	1,1 ± 0,08*	0,8 ± 0,03*	1,0 ± 0,05*
IgA, г/л	1,4 ± 0,07	1,1 ± 0,04*	1,2 ± 0,10	1,0 ± 0,05
ЦИК, у.е.	49,2 ± 1,76	62,2 ± 1,40*	50,2 ± 1,57	53,3 ± 0,65*

**Примечание.** \* – различия достоверны по отношению к группе больных с неструктуривным пиелонефритом; ЛИИ – лейкоцитарный индекс интоксикации; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; СОС – систолический объем сердца; МОС – минутный объем сердца; ПСС – периферическое сосудистое сопротивление; ПФК – процент фагоцитированных клеток; ЦИК – циркулирующие иммунные комплексы.

При изучении скорости клубочковой фильтрации во всех группах больных отмечалось снижение данного показателя относительно нижней границы нормы. Наибольшее снижение имело место у пациентов с апостематозным пиелонефритом (52,4 ± 5,42 мл/мин) (см. табл. 1).

Значительные изменения установлены и при оценке показателей общей гемодинамики. Снижение СОС при апостематозном пиелонефрите, карбункуле и абсцессе почки, по сравнению с неструктуривным пиелонефритом, составило соответственно 22, 26,8 и 10,2 %. Периферическое сосудистое сопротивление при этом закономерно повышалось. Отмеченные нарушения при развитии ПОН усугублялись.

По данным доплерографии, при остром пиелонефрите отмечена высокая линейная скорость кровотока в почечной артерии ( $V_{max}$  – 60,0 ± 0,16 см/с) и сегментарных ветвях ( $V_{max}$  – 53,8 ± 0,97 см/с) на стороне поражения, достоверное повышение индекса резистентности и пульсационного индекса в проекции этих сосудов.

При оценке состояния гуморального и клеточного иммунитета установлено, что уже после четвертых суток с момента начала заболевания развиваются нарушения неспецифической защиты организма. Снижается общее количество Т- и В-лимфоцитов (на 9,4 и 34,3 %), фагоцитарная активность нейтрофилов (на 22,1 %). Вместе с этим наблюдается дисиммуноглобулинемия и повышение концентрации в крови циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) (на 29,1 %). У больных с неструктурным пиелонефритом неспецифические иммунные механизмы нарушены в меньшей степени, а при развитии деструктивных изменений эти нарушения становятся более значимыми.

Оценка клинического эффекта ГБО осуществлялась путем мониторинга частоты SIRS и ПОН после одного, трех и десяти сеансов гипербарической оксигенации. После одного сеанса ГБО частота SIRS снижалась на 15 %, после трех сеансов – на 27 %, а после курса – на 47 %. Что касается частоты полиорганной недостаточности, то после одного сеанса ГБО она не уменьшалась. В этот период, по-видимому, целесообразно включить дополнительные лечебные мероприятия, корригирующие развивающиеся при данной патологии нарушения. После трех сеансов ГБО частота ПОН снижалась в 1,5 раза, а после курса в пять раз. По окончании курса гипербарической оксигенации частота SIRS и ПОН у пациентов, получавших ГБО, была меньше, чем у больных, не получавших ГБО, соответственно в 1,62 и 2,9 раза.

Включение в комплекс лечебных мероприятий ГБО способствовало улучшению клинического течения заболевания. В результате частота оперативных вмешательств при применении ГБО, по сравнению с аналогичной группой больных без ГБО, снизилась на 36,2 %. У больных, оперированных в течение первых суток после поступления в клинику и получавших сеансы ГБО в послеоперационном периоде, количество койко-дней на момент выписки из стационара было на 16,9 % меньше, чем у аналогичной группы пациентов, не получавших ГБО.

Позитивные клинические изменения под влиянием ГБО, безусловно, явились проявлением нормализации или тенденции к нормализации выявленных нарушений. При проведении оценки изменения ЛИИ в группе больных, получавших ГБО, на момент выписки из стационара отмечено достоверное снижение этого показателя по сравнению с группой пациентов, не получавших ГБО ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Дальнейшими исследованиями установлено, что улучшение функционирования почечной ткани связано с повышением скорости клубочковой фильтрации. Оценивая влияние курса ГБО на скорость клубочковой фильтрации в зависимости от выраженности морфоструктурных изменений в паренхиме, отмечаем возрастание данного показателя на 43,5 % у больных с неструктурным пиелонефритом. У больных с апостематозом СКФ повышалась с  $51,2 \pm 3,24$  до  $90,2 \pm 6,07$  мл/мин (на 76,17 %), при карбункуле и абсцессе соответственно на 28,9 и 20,1 %.

Полученные результаты в определенной степени обусловлены улучшением функционирования центральной гемодинамики. При оценке влияния ГБО у больных с острым пиелонефритом в зависимости от наличия очагов деструкции в паренхиме почки получены следующие данные. При неструк-

тивном пиелонефрите МОС и СОС увеличиваются на 21 и 20,8 % соответственно, а периферическое сосудистое сопротивление снижается на 21 %. При формировании в паренхиме почки явных деструктивных изменений эффект гипербарической оксигенации сводится к следующему: при апостематозе, карбункуле и абсцессе СОС увеличивается соответственно на 15,6, 33,9 и 21,3 %, МОС на 26,4, 26,1 и 11 %. Периферическое сосудистое сопротивление на фоне ГБО снижается при всех формах деструктивного пиелонефрита, но при карбункуле почки наиболее значительно – на 27,5 % (табл. 2).

Таблица 2

Влияние ГБО на лейкоцитарный индекс интоксикации, скорость клубочковой фильтрации, систолический объем сердца, показатели иммунитета при остром пиелонефрите

Показатели	Клинические формы острого пиелонефрита			
	Недеструктивный пиелонефрит	Апостематозный пиелонефрит	Карбункул почки	Абсцесс почки
ЛИИ	0,6 ± 0,11	0,8 ± 0,23	0,9 ± 0,31	1,1 ± 0,33
СКФ, мл/мин	111,5 ± 1,89	90,2 ± 6,07	110,5 ± 5,85	93,7 ± 3,60
СОС, мл	66,2 ± 1,31	52,4 ± 1,21	56,8 ± 2,88	57,4 ± 3,39
МОС, л	5791,1 ± 232,4	5097,6 ± 131,1	4527,2 ± 213,4	4750,9 ± 74,8
ПСС, дин·сек·см <sup>3</sup>	1301,8 ± 6422	1507,1 ± 3722	1720,7 ± 115,8	1590,6 ± 142,2
Т-лимфоциты, %	74,5 ± 3,56	61,0 ± 0,54	59,4 ± 1,78	64,0 ± 1,30
ПФК, %	65,0 ± 1,4	57,0 ± 1,62	58,4 ± 1,94	50,3 ± 1,27
В-лимфоциты, %	19,2 ± 1,23	15,2 ± 0,92	15,0 ± 0,49	13,0 ± 0,7
IgG	14,1 ± 0,28	9,3 ± 1,68	10,2 ± 0,6	10,3 ± 0,54
IgM	1,6 ± 0,07	1,3 ± 0,07	0,9 ± 0,02	1,1 ± 0,02
IgA	1,6 ± 0,08	1,2 ± 0,01	1,3 ± 0,23	1,3 ± 0,04
ЦИК, у.е.	52,5 ± 2,35	67,0 ± 2,4	54,6 ± 1,24	59,7 ± 0,9

Безусловно, эти факторы в значительной степени явились определяющими для улучшения почечного кровотока. После курса ГБО отмечается снижение показателей индекса резистентности и пульсационного индекса в пораженной почке до нормальных значений. Более значимые изменения получены со стороны сегментарных и паренхиматозных артерий, по-видимому, как результат восстановления морфологических структур.

В то же время влияние ГБО на состояние иммунитета неоднозначно. Установлено увеличение общего количества Т-лимфоцитов во всех группах больных (на 9,7–25,2 %), однако прослеживается четкий дисбаланс в соотношении Т-хелперов и Т-супрессоров. У наиболее тяжелых пациентов с признаками полиорганной недостаточности наблюдается снижение иммунорегуляторного коэффициента (ИРК) с 1,3 ± 0,04 до 1,1 ± 0,04, что является признаком нарастающего иммунодефицита. Анализ влияния гипербарической оксигенации у больных с острым пиелонефритом в зависимости от наличия в паренхиме почки морфоструктурных изменений показал, что более благоприятные изменения состояния иммунного статуса происходят у больных с выраженными воспалительными изменениями без очагов деструкции. В данной группе пациентов уровень Т-лимфоцитов после десяти сеансов ГБО по-

вышается с  $63,4 \pm 0,76$  до  $74,5 \pm 3,55$  %, достоверно увеличивается уровень Т-хелперов, а Т-супрессоров снижается. Отмечается повышение иммунорегуляторного коэффициента и процента фагоцитированных клеток.

Выявленные позитивные изменения, по-видимому, являются проявлением улучшения морфологической структуры почечной ткани. Проведенные в этом направлении экспериментальные исследования показали, что у животных с моделью обструктивного пиелонефрита, по сравнению с контролем (рис. 1), в корковом и мозговом слоях почки отмечается выраженный отек и очаговая инфильтрация межуточной ткани лейкоцитами (рис. 2), нередко с образованием милиарных абсцессов (рис. 3). Ренальные сосуды, особенно вены, были резко расширены и полнокровны (рис. 4). В эпителии извитых канальцев почек наблюдались дистрофические изменения, а в их просвете выявлялось большое количество белка (рис. 5), слущенный эпителий и лейкоциты. В слизистой чашек отмечались очаги некроза и массивная лейкоцитарная инфильтрация (рис. 6).

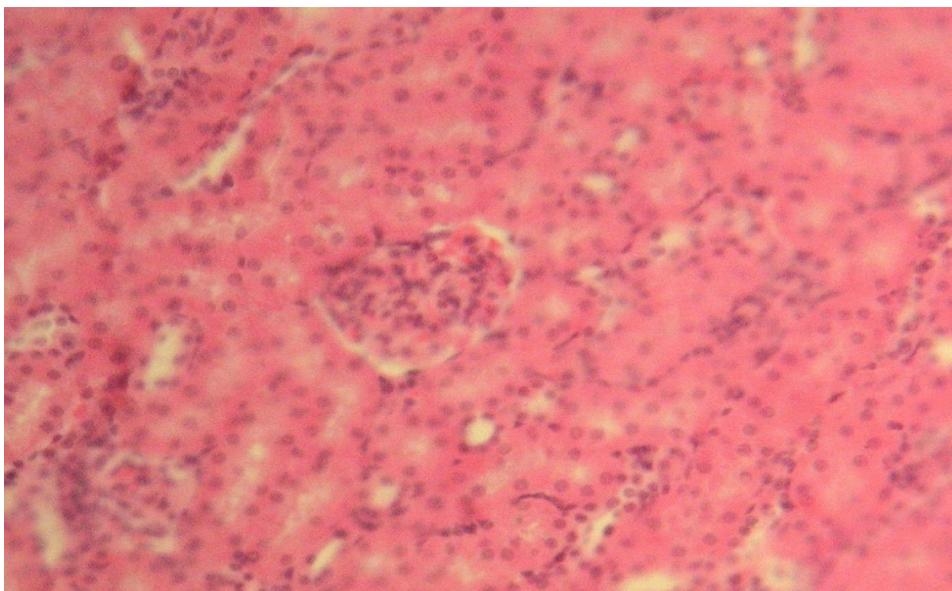


Рис. 1. Контроль. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 10

После курса ГБО отмечено, что в межуточной ткани коркового и мозгового слоев почек инфильтрация лейкоцитами становилась заметно меньше (рис. 7), милиарные абсцессы не встречались. В ренальных сосудах полнокровия не обнаруживалось, дистрофические изменения эпителия отсутствовали. В просвете тонких канальцев почки количество лейкоцитов значительно уменьшалось (рис. 8).

У животных с моделью необструктивного острого пиелонефрита при гистологическом исследовании выявлены альтеративные и экссудативные изменения, схожие с изменениями, обнаруженными у животных с обструктивным пиелонефритом. После курса ГБО в межуточной ткани коркового и мозгового слоев почек инфильтрация лейкоцитами практически не встречалась.

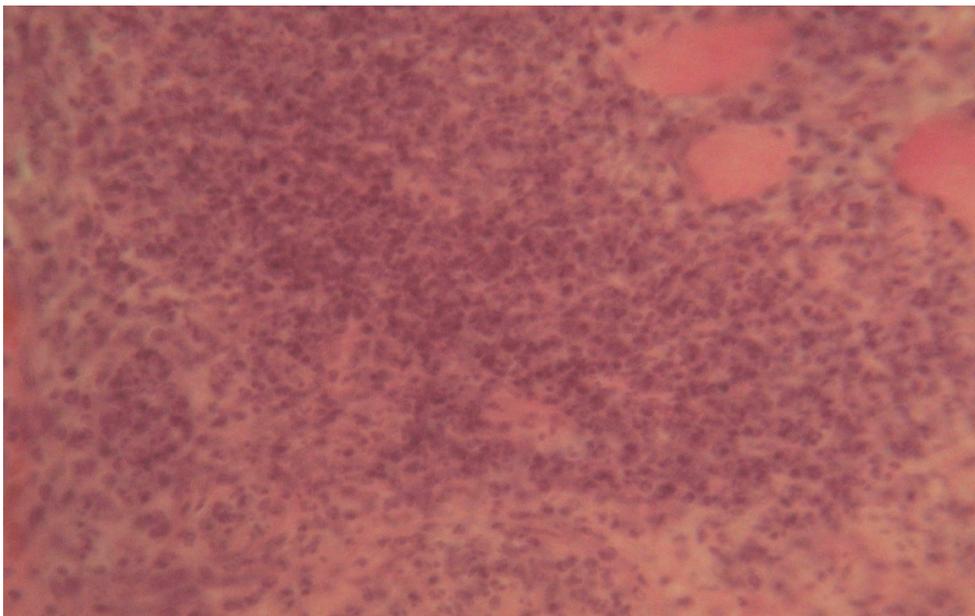


Рис. 2. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита. Инфильтрация лейкоцитами межтубулярной ткани почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 40

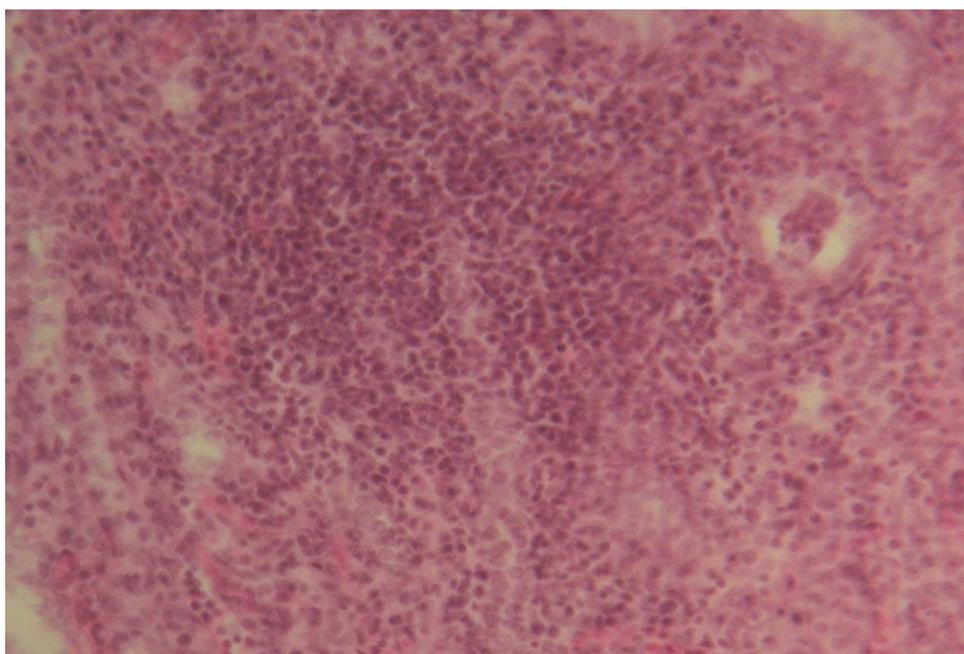


Рис. 3. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита. Образование милиарных абсцессов в межтубулярной ткани почки. Об. 10, ок. 10

В ренальных сосудах полнокровия не обнаруживалось. В просвете извитых канальцев почек белок не выявлялся, дистрофические изменения эпи-

тели отсутствовали, в просвете тонких канальцев почки количество лейкоцитов значительно уменьшалось (рис. 9).

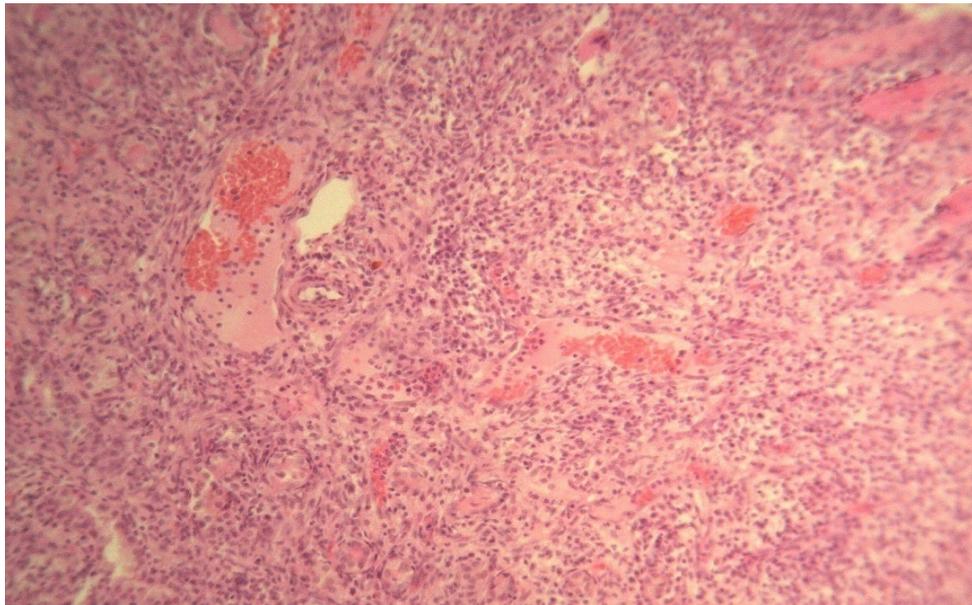


Рис. 4. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита. Расширение и полнокровие интраорганных венозных сосудов почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 10

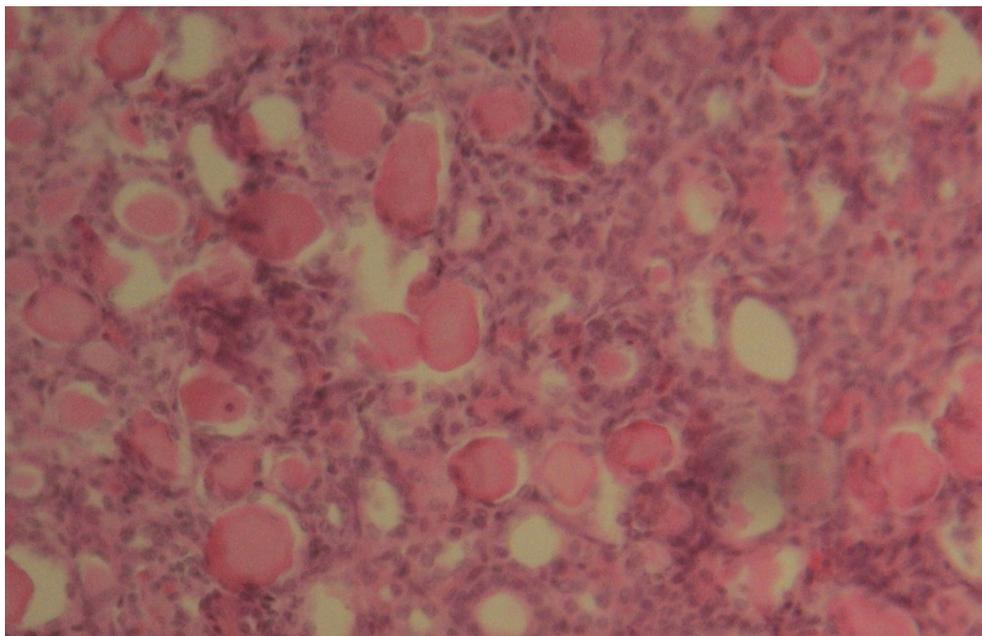


Рис. 5. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита. Дистрофия клеток эпителия извитых канальцев почки. Большое содержание белка в просвете извитых канальцев почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 40

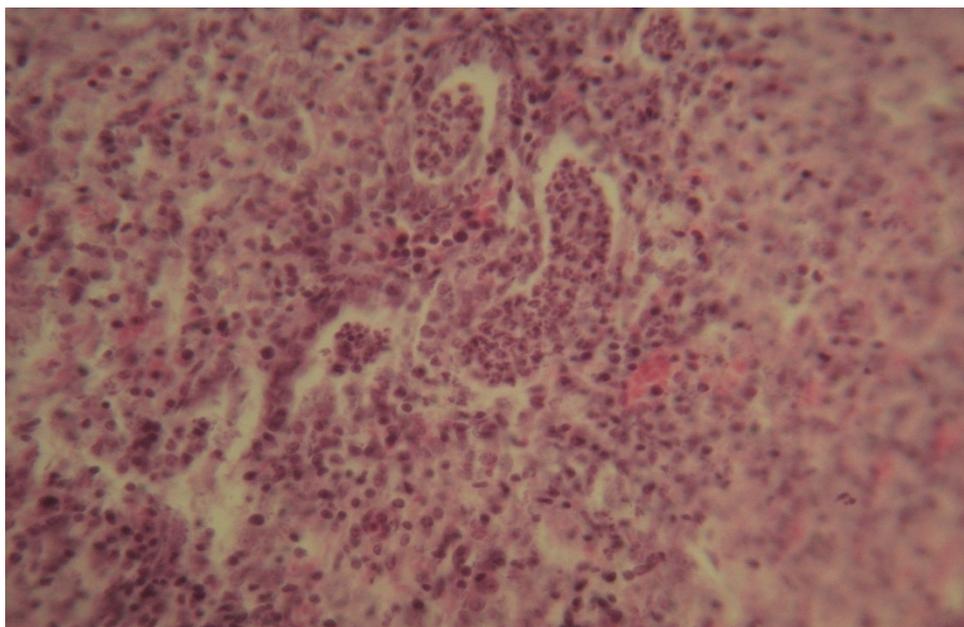


Рис. 6. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита. Расширение просвета и большое количество лейкоцитов в просвете тонких канальцев почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 10

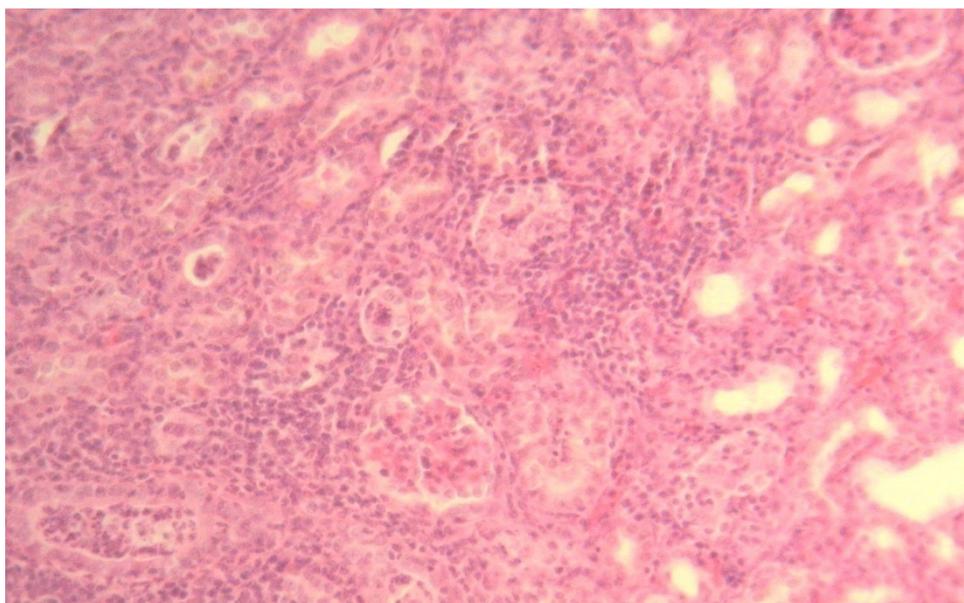


Рис. 7. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита после курса ГБО. Небольшая инфильтрация лейкоцитами межтубулярной ткани почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 10

Полученные данные свидетельствуют об однотипности действия ГБО на почечную ткань при различных механизмах развития острого пиелонефрита. Влияние ГБО сводится к уменьшению воспалительной реакции, при этом

морфологические признаки острого пиелонефрита заметно ослабевают или исчезают полностью.

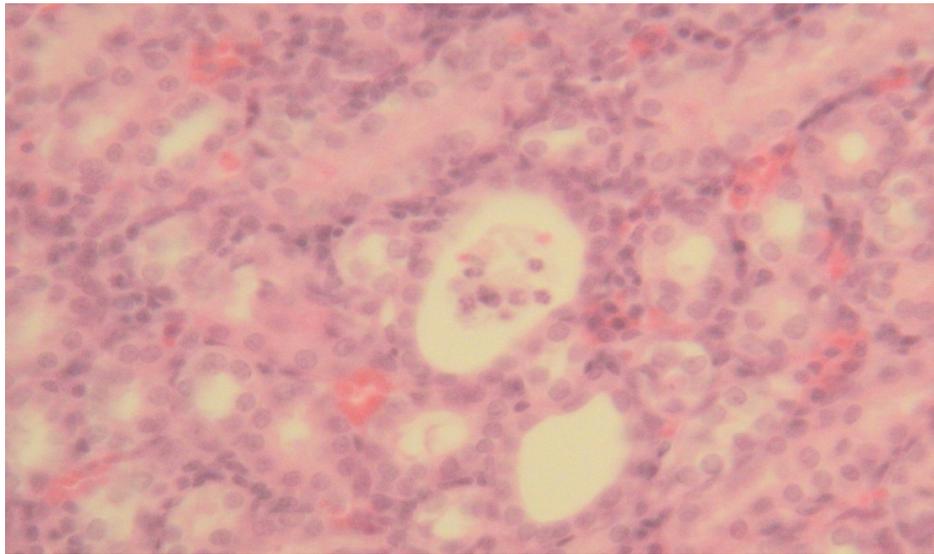


Рис. 8. Экспериментальный материал группы животных с моделью обструктивного пиелонефрита после курса ГБО. Небольшое количество лейкоцитов в просвете тонких канальцев почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 40

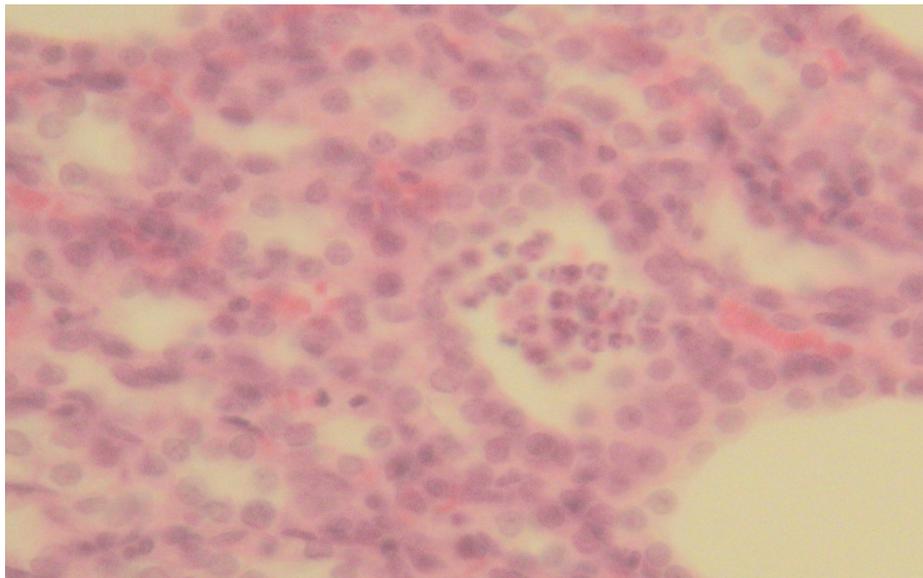


Рис. 9. Экспериментальный материал группы животных с моделью необструктивного пиелонефрита после курса ГБО. Небольшое количество лейкоцитов в просвете тонких канальцев почки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 40

### **Заключение**

Таким образом, результатом воздействия метода гипербарической оксигенации на течение острого пиелонефрита является уменьшение интокси-

кации, улучшение почечного кровотока и восстановление клубочковой фильтрации. Установлено увеличение общего количества Т-лимфоцитов во всех группах больных, однако прослеживается четкий дисбаланс в соотношении Т-хелперов и Т-супрессоров. Более выраженные позитивные изменения состояния иммунного статуса происходят у больных серозной формой острого пиелонефрита. В морфологическом отношении положительное влияние ГБО проявляется значительным уменьшением воспалительной реакции в почечной ткани.

### Список литературы

1. Острый и ксантогранулематозный пиелонефрит / Ю. Г. Аляев и др. – М. : ГЭОТАР-Мед, 2002. – С. 24.
2. Синякова, Л. А. Гнойный пиелонефрит (современная диагностика и лечение) : дис. ... д-ра мед. наук / Синякова Л. А. – М., 2002.
3. **Яненко, Э. К.** Острый пиелонефрит. Клинические рекомендации. Урология 2007 / Э. К. Яненко ; под ред. акад. РАМН Н. А. Лопаткина. – М., 2007. – С. 176–188.
4. **Bergeron, M. G.** Treatment of pyelonephritis in adults / M. G. Bergeron // Med. Clin. North. Amer. – 1995. – № 79. – P. 619.
5. **Kunin, C. M.** Urinary Tract Infections: Detection, Prevention and Management / C. M. Kunin. – Philadelphia : Williams @ Wilkins, 1997. – 419 p.
6. **Берников, Е. В.** Функциональное состояние почек у больных, перенесших гнойный пиелонефрит : дис. ... канд. мед. наук / Берников Е. В. – М., 2008.
7. **Лоран, О. Б.** Осложненные инфекции мочевыводящих путей / О. Б. Лоран, Д. Ю. Пушкарь, П. И. Раснер // Клиническая антимикробная химиотерапия. – 1999. – Т. 1, № 3. – С. 91–94.
8. **Лопаткин, Н. А.** Руководство по урологии : в 3 т. / Н. А. Лопаткин. – М. : Медицина, 1998.
9. Комплексное лечение гнойно-септических осложнений урологических заболеваний с применением гипербарической оксигенации / Ю. Н. Букаев и др. // Почечная недостаточность и методы детоксикации в урологии : сб. науч. тр. – М., 1998. – Т. 7. – С. 97–99.
10. **Чугаев, В. В.** Оценка эффективности применения гипербарической оксигенации и низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении острого необструктивного пиелонефрита : дис. ... канд. мед. наук / Чугаев В. В. – М., 2008.
11. Эфферентная терапия в комплексном лечении острого гнойного пиелонефрита в раннем послеоперационном периоде / В. Е. Антонова и др. // Урология. – 2007. – № 4. – С. 94–99.
12. Руководство по гипербарической оксигенации / под ред. С. А. Байдина, А. Б. Граменицкого, Б. А. Рубинчика. – М., 2008.

---

#### **Шорманов Игорь Сергеевич**

доктор медицинских наук, доцент,  
заведующий кафедрой урологии  
с нефрологией, Ярославская  
государственная медицинская академия

#### **Shormanov Igor Sergeevich**

Doctor of medical sciences, associate  
professor, head of sub-department  
of urology with nephrology, Yaroslavl  
State Medical Academy

E-mail: i\_s\_shormanov@rambler.ru

**Соколова Христина Александровна**  
кандидат медицинских наук, ассистент,  
кафедра урологии с нефрологией,  
Ярославская государственная  
медицинская академия  
E-mail: manoylov@yandex.ru

**Sokolova Khristina Alexandrovna**  
Candidate of medical sciences, assistant,  
sub-department of urology with nephrology,  
Yaroslavl State Medical Academy

**Чирков Александр Николаевич**  
кандидат медицинских наук, доцент,  
кафедра урологии с нефрологией,  
Ярославская государственная  
медицинская академия  
E-mail: manoylov@yandex.ru

**Chirkov Alexander Nikolaevich**  
Candidate of medical sciences, associate  
professor, sub-department of urology  
with nephrology, Yaroslavl State  
Medical Academy

**Рыжков Алексей Игоревич**  
аспирант, Ярославская государственная  
медицинская академия  
E-mail: 1129682@gmail.com

**Ryzhkov Aleksey Igorevich**  
Postgraduate student,  
Yaroslavl State Medical Academy

---

УДК 616.61-002.3: 615.835.3

**Шорманов, И. С.**

**Клинико-морфологические аспекты влияния гипербарической оксигенации на течение острого пиелонефрита / И. С. Шорманов, Х. А. Соколова, А. Н. Чирков, А. И. Рыжков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2012. – № 4 (24). – С. 123–134.**