

УДК 616.61/63:615.835.3

## ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГБО ПРИ НЕКОТОРЫХ УРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

**Шорманов И.С., Костюченко К.В., Ворчалов М.М., Рыжков А.И.,  
Соколова Х.А., Чирков А.Н.**

*ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия»,  
Ярославль, e-mail: 1129682@gmail.com*

Исследование посвящено изучению возможностей гипербарической оксигенации в коррекции органических гемодинамических расстройств и тканевой гипоксии, составляющих основу патогенеза некоторых урологических заболеваний. Основу работы составила оценка кровотока в стенке мочевого пузыря, почке и придатке яичка с помощью ультразвуковой доплерографии в послеоперационном периоде ТУР ДГПЖ, при остром пиелонефрите и остром эпидидимоорхите соответственно. Исследование проводилось на аппарате Toshiba – Xario SSA-660A. Проведен анализ показателей органной гемодинамики под влиянием гипербарической оксигенации, включенной в состав комплексной терапии каждой патологии. Гипербаротерапию проводили в камере БЛКС-301М. Изучение доплерографических показателей кровотока в артериях почек при остром пиелонефрите после курса ГБО показало снижение показателей индекса резистентности и пульсационного индекса в пораженной почке до нормальных значений, что говорит об улучшении кровоснабжения органа. По результатам доплерографии сосудов мочевого пузыря отмечено достоверное увеличение систолической скорости кровотока и снижение индекса резистентности на фоне проводимой терапии в исследуемой группе. У пациентов с острым эпидидимоорхитом по результатам доплерографии установлено, что после проведения ГБО улучшились показатели магистрального и тканевого кровотока.

**Ключевые слова:** гипербарическая оксигенация, ГБО, острый пиелонефрит, доброкачественная гиперплазия предстательной железы, ТУР ДГПЖ, острый эпидидимоорхит

## HEMODYNAMIC EFFECTS OF HBO IN SOME UROLOGIC DISEASES

**Shormanov I.S., Kostjuchenko K.V., Vorchalov M.M., Ryzhkov A.I.,  
Sokolova C.A., Chirkov A.N.**

*Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl, e-mail: 1129682@gmail.com*

Study investigates the possibilities of hyperbaric oxygenation in correction haemocirculation disorders and tissue hypoxia, which form the basis of the pathogenesis of some urological diseases. The basis of assessment of blood flow was in the wall of the bladder, kidney and epididymis using Doppler ultrasound in the postoperative period TUR BPH, acute pyelonephritis and acute epididymo-orchitis respectively. The study was conducted on the unit Toshiba – Xario SSA-660A. The analysis of indicators of organ hemodynamics under the influence of hyperbaric oxygen therapy that is included in the treatment of each disease. HBT performed in a chamber BLKS-301M. Doppler study of blood flow in the arteries of the kidneys with acute pyelonephritis after a course of HBO showed declines in the index of resistance and pulsatile index in the affected kidney to normal values, indicating an improvement of blood supply authority. As a result of vascular Doppler ultrasound of the bladder showed a significant increase in systolic blood flow velocity and decreased resistance index in the background of the therapy in the treatment group. In patients with acute epididymo-orchitis the results revealed that after the HBO main indicators have improved, and tissue blood flow.

**Keywords:** Hyperbaric Oxygen Therapy, HBO, acute pyelonephritis, benign prostatic hyperplasia, BPH TURP, acute epididymo-orchitis

В генезе воспалительных заболеваний и патологических состояний органов мочеполовой системы в последнее время большая роль отводится нарушению органной гемодинамики и закономерно развивающейся вслед за ней тканевой гипоксии [1].

Известно, что ишемические процессы в почечной ткани являются важным патогенетическим звеном в развитии воспаления [2–4]. Гипоксия влияет на состояние почечных функций, эффективность проводимой терапии и прогрессирование патологического процесса. Кроме того, почечная гипоксия может стать причиной общей артериальной гипоксемии, развивающейся как одно из звеньев синдрома полиорганной недостаточности, что особенно часто наблюдается при деструктивных формах пиелонефрита.

Поэтому борьба с гипоксемией у больных острым пиелонефритом должна рассматриваться как неотъемлемая часть комплекса лечебных мероприятий [5].

Гипоксия детрузора при доброкачественной гиперплазии предстательной железы обусловлена относительной недостаточностью кровообращения в гипертрофированной стенке мочевого пузыря, а также сдавлением аденоматозными узлами нижнепузырных артерий. Не последнюю роль в патогенезе расстройств мочеиспускания при ДГПЖ играет и возрастное снижение кровоснабжения детрузора из-за атеросклеротического поражения его артерий [6–8]. Именно гемодинамические нарушения являются определяющими в резидуальных дизурических расстройствах

после хирургического лечения гиперплазии простаты.

Актуальной проблемой современной урологии является острый эпидидимоорхит. Нередко он осложняет течение раннего послеоперационного периода у пациентов с ДГПЖ, а также развивается на фоне обострения хронического простатита [9]. Нарушения микроциркуляции и связанные с этим ишемия и тканевая гипоксия служат основой для прогрессирования острого эпидидимоорхита, что нередко приводит к необходимости в оперативном лечении [10].

Таким образом, различные по этиологии урологические заболевания имеют общие черты в отношении механизмов, лежащих в основе их развития. Изложенные моменты явились определяющими для проведения настоящего исследования.

#### Материалы и методы исследования

Основу исследования составила оценка кровотока в стенке мочевого пузыря, почке и придатке яичка с помощью ультразвуковой доплерографии в послеоперационном периоде ТУР ДГПЖ, при остром пиелонефрите и остром эпидидимоорхите соответственно. Исследование проводилось на аппарате Toshiba-Xario SSA-660A. Была изучена динамика показателей органной гемодинамики под влиянием гипербарической оксигенации, включенной в состав комплексной терапии каждой патологии. Гипербаротерапию проводили в камере БЛКС-301М.

Оценку кровотока в почках проводили у 20 больных острым пиелонефритом в возрасте от 35 до 74 лет (средний возраст  $59 \pm 4,32$  г.), получающих 10 сеансов ГБО с экспозицией 60 минут под давлением 2,0 АТА. Из 20 пациентов у 4-х имели место сформированные абсцессы почки. Этим больным были выполнены органосохраняющие операции (санация гнойных очагов в почке), поэтому гипербарическая оксигенация проводилась им в послеоперационном периоде. У остальных 16 больных ГБО входило в комплекс консервативных мероприятий. Определяли максимальную систолическую скорость ( $V_{max}$ ), конечную (минимальную) диастолическую скорость ( $V_{min}$ ), индекс резистентности (IR) и пульсационный индекс (PI) в почечных артериях, сегментарных ветвях, артериях паренхимы в обеих почках.

Ультразвуковая доплерография сосудов стенки мочевого пузыря проводилась трансректальным датчиком 72 больным в возрасте от 57 до 73 лет (средний возраст  $67 \pm 5,6$  лет) после ТУР ДГПЖ. При этом пациенты были разделены на 2 группы. Пациенты исследуемой группы ( $N = 33$ ) получали в послеоперационном периоде стандартную терапию (тамсулозин 0,4 мг в сутки + антибактериальные препараты) в сочетании с ГБО (10 сеансов с экспозицией 45 мин, под давлением 1,5 АТА). Пациенты контрольной группы ( $N = 39$ ) получали только стандартную терапию. При этом изучались следующие показатели: пиковая систолическая скорость кровотока, конечная диастолическая скорость кровотока и индекс резистентности. Указанные параметры оценивались дважды – непосредственно перед началом курса ГБО-терапии и после его завершения в исследуемой группе и до начала стандартной терапии послеоперационного периода

и после ее окончания в контрольной группе. 24 пациентам исследуемой и 21 пациенту контрольной групп через 6 месяцев после оперативного лечения выполнена повторная доплерография сосудов стенки мочевого пузыря.

Для исследования гемодинамики яичка при остром эпидидимоорхите нами применена скротальная эхография у 58 пациентов в возрасте от 29 до 62 лет (средний возраст  $47 \pm 6,7$  лет). Больные контрольной группы ( $N = 31$ ) получали стандартное лечение – антибиотикотерапию и противовоспалительные средства. Пациенты исследуемой группы ( $N = 27$ ) наряду со стандартным лечением с первого дня получали ГБО (5 сеансов по 45 мин, под давлением 1,5 АТА). Мы проанализировали следующие показатели: пиковую систолическую ( $V_{max}$ ) и конечную диастолическую ( $V_{min}$ ) скорости кровотока, а также индекс резистентности (IR) в паренхиматозных и яичковой артериях.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Допплерографические показатели кровотока в артериях почек при остром пиелонефрите после 10 сеансов гипербарической оксигенации показаны в табл. 1. Из представленных данных можно сделать вывод о том, что после курса ГБО отмечается снижение показателей IR и PI в пораженной почке до нормальных значений, что говорит об улучшении кровоснабжения органа.

При сравнении всех показателей здоровой и пораженной почки после курса ГБО  $p > 0,05$ .

По результатам доплерографии сосудов мочевого пузыря отмечено достоверное увеличение систолической скорости кровотока и снижение индекса резистентности на фоне проводимой терапии в исследуемой группе. В контрольной группе изменения аналогичных показателей были менее значимы. При обследовании через 6 месяцев отмечено дальнейшее улучшение показателей кровотока в стенке мочевого пузыря, более выраженное в группе больных, получавших ГБО (табл. 2).

У пациентов с острым эпидидимоорхитом по результатам доплерографии установлено, что после проведения ГБО улучшались показатели магистрального и тканевого кровотока, тогда как у больных контрольной группы изменения аналогичных показателей были значительно менее выражены (табл. 3).

#### Заключение

Таким образом, в патогенезе целого ряда урологических заболеваний большое место занимают расстройства органного кровотока. Включение гипербарической оксигенации в комплексную терапию данной патологии позволяет компенсировать нарушения гемодинамики и добиться положительного лечебного эффекта.

**Таблица 1**

Допплерографические показатели кровотока в артериях почек при остром пиелонефрите до и после курса гипербарической оксигенации ( $n = 20$ )

Уровень снятия спектра		Vmax, см/с		Vmin, см/с		RI		PI	
		здоровая почка	пораженная почка	здоровая почка	пораженная почка	здоровая почка	пораженная почка	здоровая почка	пораженная почка
Почечная артерия	до ГБО	60,4 ± 0,38	60,0 ± 0,16	31,0 ± 0,43	29,5 ± 0,87	0,6 ± 0,02	0,7 ± 0,01*	1,0 ± 0,02	1,1 ± 0,02*
	после ГБО	59,2 ± 0,59	58,8 ± 0,16	30,3 ± 0,22	29,1 ± 0,86	0,60 ± 0,01	0,60 ± 0,02	0,96 ± 0,02	1,0 ± 0,03
Сегментарные артерии	до ГБО	52,4 ± 1,46	53,8 ± 0,97	26,6 ± 1,08	24,7 ± 0,38	0,6 ± 0,01	0,8 ± 0,02*	1,1 ± 0,02	1,3 ± 0,02*
	после ГБО	51,3 ± 1,46	49,5 ± 0,65	26,1 ± 1,13	24,6 ± 0,38	0,59 ± 0,02	0,60 ± 0,02	0,86 ± 0,02	0,90 ± 0,04
Артерии паренхимы	до ГБО	32,6 ± 0,76	32,0 ± 0,59	14,1 ± 0,38	13,5 ± 0,32	0,65 ± 0,03	0,8 ± 0,11	1,1 ± 0,01	1,4 ± 0,02*
	после ГБО	33,3 ± 0,76	32,0 ± 0,56	14,1 ± 0,38	13,5 ± 0,32	0,58 ± 0,04	0,60 ± 0,04	0,80 ± 0,06	0,90 ± 0,07

Примечание. знак \* – изменения статистически достоверны по отношению к аналогичному показателю здоровой почки.

**Таблица 2**

Динамика показателей кровотока по данным доплерографии сосудов мочевого пузыря в исследуемой и контрольной группах

	До лечения*		После лечения**		Через 6 месяцев***	
	исследуемая группа	контрольная группа	исследуемая группа	контрольная группа	исследуемая группа	контрольная группа
Систолическая скорость кровотока (см/с)	10,26 ± 2,12	11,35 ± 1,89*	8,12 ± 1,74	11,86 ± 2,13	7,32 ± 1,36	8,38 ± 1,64
Диастолическая скорость кровотока (см/с)	1,85 ± 0,85*	1,70 ± 1,12	2,27 ± 0,93	1,90 ± 0,78	2,38 ± 0,75	2,16 ± 0,88*
Индекс резистентности	0,82 ± 0,02*	0,85 ± 0,03	0,72 ± 0,03	0,084 ± 0,02	0,65 ± 0,02	0,7 ± 0,02

Примечания:

\* – до лечения исследуемая группа/контрольная группа  $P > 0,05$ ;

\*\* – после лечения исследуемая группа/контрольная группа  $P < 0,05$ ;

\*\*\* – через 6 месяцев после лечения исследуемая группа/контрольная группа  $P < 0,05$ .

**Таблица 3**

Динамика показателей кровотока в яичковой артерии по данным доплерографии в исследуемой и контрольной группах

	До лечения*		После лечения	
	исследуемая группа	контрольная группа	исследуемая группа	контрольная группа
Систолическая скорость кровотока (см/с)	16,8 ± 1,7	16,2 ± 1,4	24,2 ± 2,1	20,4 ± 2,2 **
Диастолическая скорость кровотока (см/с)	9,7 ± 0,21	8,9 ± 0,2	11,2 ± 0,3	8,8 ± 0,3
Индекс резистентности	0,74 ± 0,12	0,72 ± 0,19	0,52 ± 0,18.	0,63 ± 0,11.**

Примечания:

\* – до лечения исследуемая группа/контрольная группа  $P > 0,05$ ;

\*\* – после лечения исследуемая группа/контрольная группа  $P < 0,05$ .

### Список литературы

1. Лоран О.Б., Колбасов Д.Н., Митрохин А.А. Применение гипербарической оксигенации в лечении расстройств мочеиспускания у мужчин // Врач. – 2009. – № 1. – С. 30–32.

2. Комплексное лечение гнойно-септических осложнений урологических заболеваний с применением гипербарической оксигенации / Ю.Н. Букаев, Ф.П. Данилков, В.Б. Румянцев и др. // Почечная недостаточность и методы детоксикации в урологии: сборник науч. трудов. – М., 1998. – Т. 7. – С. 97–99.

3. Чугаев В.В. Оценка эффективности применения гипербарической оксигенации и низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении острого необструктивного пиелонефрита: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008.

4. Эфферентная терапия в комплексном лечении острого гнойного пиелонефрита в раннем послеоперационном периоде / В.Е. Антонова, А.Г. Мартов, А.П. Данилков, В.А. Максимов, А.Г. Наумов // Урология. – 2007. – № 4. – С. 94–99.

5. Руководство по гипербарической оксигенации / под ред. С.А. Байдина, А.Б. Граменицкого, Б.А. Рубинчика. – М., 2008.

6. Роль гипоксии детрузора в патогенезе расстройств мочеиспускания у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы / О.Б. Лоран и др. // Урология и нефрология. – 1996. – №6. – С. 33–37.

7. Колбасов Д.Н. Гипербарическая оксигенация в лечении больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 23 с.

8. Greenland J., Brading A. The effect of bladder outflow obstruction on detrusor blood flow changes during the voiding cycle in conscious pigs // J. Urol. – 2001. – №165. – P. 245–248.

9. Урашев А.С. Этиопатогенетическая диагностика и тактика лечения эпидидимоорхита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Алма-Аты, 1999.

10. Миронов В.Н. Оптимизация диагностики и лечения острого эпидидимоорхита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2003.

### References

1. Loran O.B., Kolbasov D.N., Mitrokhin A.A. Primenenie giperbaricheskoy oksigenacii v lechenii rasstrojstv mocheispuskanija u muzhchin // Vrach. 2009. no. 1. pp. 30–32.

2. Bukaev Ju.N., Danilkov F.P., Rumjancev V.B. i dr. Kompleksnoe lechenie gnojno-septicheskikh oslozhenij urologicheskikh zabolevanij s primeneniem giperbaricheskoy oksigenacii. V kn.: Pochechnaja nedostatochnost' i metody detoksikacii v urologii: Sbornik nauch. trudov. M., 1998. T. 7. pp. 97–99.

3. Chugaev V.V. Ocenka ehffektivnosti primeneniya giperbaricheskoy oksigenacii i nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya v kompleksnom lechenii ostrogo neobstruktivnogo pielonefrita: diss... kand.med.nauk, M. 2008.

4. Antonova V.E., Martov A.G., Danilkov A.P., Maksimov V.A., Naumov A.G. Ehfferentnaja terapija v kompleksnom lechenii ostrogo gnojnogo pielonefrita v rannem posleoperacionnom periode // Urologija. 2007. no. 4. pp. 94–99.

5. Rukovodstvo po giperbaricheskoy oksigenacii / Pod red. Bajdina S.A., Gramenickogo A.B., Rubinchika B.A. M. 2008.

6. Loran O.B. i dr. Rol' gipoksii detruzora v patogeneze rasstrojstv mocheispuskanija u bol'nykh dobrokachestvennoj giperplaziej predstatel'noj zhelezy. //Urologija i nefrologija. 1996. no. 6. pp. 33–37.

7. Kolbasov D. N. Giperbaricheskaja oksigenacija v lechenii bol'nykh dobrokachestvennoj giperplaziej predstatel'noj zhelezy. Avtoref. kand. med. nauk / MGMSU. M., 2009. 23 p.

8. Greenland J., Brading A. The effect of bladder outflow obstruction on detrusor blood flow changes during the voiding cycle in conscious pigs // J. Urol. 2001;165:245–248.

9. Urashev A. S. Ehtiopatogeneticheskaja diagnostika i takтика lechenija ehpididimoorkhita. Avtoref. dis. kand. med. nauk. Alma-Aty, 1999.

10. Mironov V.N. Optimizacija diagnostiki i lechenija ostrogo ehpididimoorkhita // Avtoref. dis. kand. med. nauk. - Sankt-Peterburg. 2003.

### Рецензенты:

Хорев А.Н., д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской хирургии ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития РФ, г. Ярославль;

Дряженков И.Г., д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития РФ, г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 16.04.2012