



Эффективность гипербарической оксигенации в комплексном лечении женщин с интерстициальным циститом / болезненным мочевым пузырём

Владимир Л. Медведев^{1,2,3}, Михаил И. Коган³, Игорь В. Михайлов^{1,2},
Сергей Н. Лепетунов^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России
350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. М. Седина, д. 4

²ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1
им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края
350086, Россия, г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167

³ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России
344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

Введение. Интерстициальный цистит / болезненный мочевого пузыря (ИЦ / БМП) — редкое, хроническое и инвалидизирующее заболевание. Лечение ИЦ / БМП носит эмпирический характер в объёме физиотерапевтических процедур, приёма антидепрессантов, пентосан сульфата натриевой соли, внутривезикулярного введения лидокаина и гепарина, а также различных видов хирургических вмешательств, в основном, направленных на облегчение симптомов заболевания. Эффективность последних не превышает 60%, а симптомы возвращаются даже тогда, когда вроде бы наступил период ремиссии. В статье представлен опыт нашей клиники лечения женщин с ИЦ / БМП с применением гипербарической оксигенации (ГБО).

Цель исследования. Изучить эффективность ГБО в комплексной терапии у пациенток с ИЦ/БМП в виде язвенного поражения.

Материалы и методы. В исследование включены 40 женщин, средний возраст — $60,1 \pm 10,5$ лет, с классической формой ИЦ / БМП. Все больные были обследованы и включены в исследование согласно критериям NIDDK (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases). Пациентки были разделены на 2 группы. Женщины I группы ($n = 20$) получали следующее лечение: трансуретральную коагуляцию зон Гуннеровского поражения, гидродистензию мочевого пузыря, приём трициклических антидепрессантов, внутривезикулярные инстилляции лидокаина, диметилсульфоксида, 10 сеансов ГБО (40 минут, 2 атм). Пациенткам II группы ($n = 20$) проводили такую же терапию ИЦ / БМП, как и женщинам I группы, в том же объёме, только без ГБО.

Результаты. Показатели шкалы PUF через 6 месяцев терапии в I и II группе составили 14,2 и 21,2 баллов соответственно. По данным визуально-аналоговой шкалы боли, средний балл в I группе равнялся 3,48, во II группе — 5,13. Цистометрическая ёмкость мочевого пузыря в обеих группах после лечения оказалась стабильной, её показатель — не менее 320 мл. Количество мочеиспусканий после комплексной терапии с ГБО через 1, 3 и 6 месяцев — 12 раз в сутки. В то время как в группе без ГБО через 1 месяц — 14 раз в сутки, через 3 и 6 месяцев составляли 15 раз в сутки.

Выводы. Индекс оценки интерстициального цистита, показатели визуально-аналоговой шкалы боли, цистометрическая ёмкость мочевого пузыря, количества мочеиспусканий улучшались после стандартного лечения, но были достоверно хуже, чем у пациенток, которых дополнительно проводили ГБО. Лечение методом гипербарической оксигенации приводит к статистически значимому улучшению только в комплексе с проводимой терапией, как по данным анкет, так и согласно с функцией накопления и опорожнения мочевого пузыря. Для пациенток с ИЦ / БМП, у которых было неэффективно стандартное лечение, имеет смысл проведение ГБО, что может быть важным этапом терапии и способствовать более длительной ремиссии заболевания.

Ключевые слова: урология; интерстициальный цистит; интерстициальный цистит / мочепузырный болевой синдром; мочепузырный болевой синдром; гипербарическая оксигенация

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Вклад авторов: Владимир Л. Медведев — разработка дизайна исследования; Михаил И. Коган — научное редактирование текста рукописи; Игорь В. Михайлов — обзор публикаций по теме статьи, анализ результатов исследования; Сергей Н. Лепетунов — сбор данных, анализ результатов исследования, написание текста рукописи.

Поступила в редакцию: 10.09.2020. **Принята к публикации:** 10.11.2020. **Опубликована:** 26.12.2020.

Автор для связи: Сергей Николаевич Лепетун; тел.: +7 (918) 414-64-62; e-mail: lepetunov@gmail.com

Для цитирования: Медведев В.Л., Коган М.И., Михайлов И.В., Лепетун С.Н. Эффективность гипербарической оксигенации в комплексном лечении женщин с интерстициальным циститом / болезненным мочевым пузырём. *Вестник урологии*. 2020;8(4):93-99. DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-93-99

Efficacy of hyperbaric oxygenation in the complex treatment of women suffering interstitial cystitis/painful bladder

Vladimir L. Medvedev^{1,2,3}, Mikhail I. Kogan³, Igor V. Mihailov^{1,2}, Sergey N. Lepetunov^{1,2}

¹Kuban State Medical University

350063, Russian Federation, Krasnodar, 4 Mitrofana Sedina st.

²Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute – Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1

350086, Russian Federation, Krasnodar, 167 1st May st.

³Rostov State Medical University

344022, Russian Federation, Rostov-on-Don, 29 Nakhichevsky In.

Introduction. Interstitial cystitis/painful bladder (IC / BMP) is a rare, chronic, and disabling disease. Treatment of IC / BMP is empirical in the scope of physiotherapy procedures, taking antidepressants, pentosan sodium salt sulfate, intravesical administration of lidocaine and heparin, as well as various types of surgical interventions — mainly aimed at relieving the symptoms of the disease. The effectiveness of the latter does not exceed 60%, and symptoms return even when a period of remission seems to have occurred. The article presents the experience of our clinic in treating women with IC / BMP using hyperbaric oxygenation (HBO).

Purpose of the study. To study the effectiveness of HBO in complex therapy patients suffering IC / BMP in the form of ulcerative lesions.

Materials and methods. The study included 40 women, average age 60.1 ± 10.5 years, with the classic form of IC / BMP. All patients were examined and included in the study according to the NIDDK criteria. The patients were divided into 2 groups: Group I — women who received complex therapy with HBO (n = 20), Group II — only complex therapy (n = 20). Group I women received treatment: transurethral coagulation of Gunner's lesion zones, bladder hydrodistension, tricyclic antidepressants, intravesical instillations of lidocaine, dimethylsulfoxide, and a course of HBO. HBO consisted of 10 sessions (40 min, 2 ATM). Group II patients received the same IC / BMP therapy as the group I women, to the same extent, but without HBO.

Results. Indicators of the PUF scale after 6 months of therapy in Groups I and II were 14.2 and 21.2 points, respectively. The average score in Group I was 3.48, in Group II — 5.13 according to the visual analogue pain scale. The cystometric capacity of the bladder in both groups after treatment was stable, its value was at least 320 ml. The number of urinations after combined therapy with HBO after 1, 3 and 6 months was 12 times a day. Whereas it was 14 times a day in Group II after 1 month, and it was 15 times a day after 3 and 6 months.

Conclusions. The index of IC assessment, indicators of the visual-analogue pain scale, the cystometric capacity of the bladder, and the number of urinations improved after standard treatment but were significantly worse than in patients who received HBO additionally. Treatment with HBO leads to a statistically significant improvement, only in combination with the therapy, both according to questionnaires, and the function of accumulation and emptying of the bladder. For patients with IC/BMP who had ineffective standard treatment, it makes sense to conduct HBO, which can be an important stage of therapy and contribute to a longer remission of the disease.

Key words: urology; interstitial cystitis; interstitial cystitis / bladder pain syndrome; bladder pain syndrome; hyperbaric oxygenation

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study.

Authors contribution: Vladimir L. Medvedev — research design development; Mikhail I. Kogan — scientific editing of the manuscript text; Igor V. Mihailov — review of publications on the article's topic, analysis of research results; Sergei N. Lepetunov — data collection, analysis of research results, writing of the manuscript text.

Received: 10.09.2020. **Accepted:** 10.11.2020. **Published:** 26.12.2020.

For correspondence: Sergey N. Lepetunov; tel.: +7 (918) 414-64-62; e-mail: lepetunov@gmail.com

For citation: Medvedev V.L., Kogan M.I., Mihailov I.V., Lepetunov S.N. Efficacy of hyperbaric oxygenation in the complex treatment of women suffering interstitial cystitis / painful bladder. *Urology Herald*. 2020;8(4):93-99. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-93-99

Введение

Интерстициальный цистит / болезненный мочевой пузырь (ИЦ / БМП) — редкое, хроническое и инвалидизирующее заболевание, в большинстве случаев поражает женщин [1, 2, 3]. Этиология ИЦ / БМП в настоящее время неизвестна, но, по-видимому, многофакторна, включающая аутоиммунные, нейро-эндокринные, аллергические и инфекционные факторы [4, 5]. Одна из теорий предполагает, что ИЦ / БМП может развиваться из-за увеличения числа тучных клеток или из-за изменений гликозаминогликанового слоя уротелия [6]. Активация воспаления индуцирует изменения в стенке мочевого пузыря, такие как замещение мышечной оболочки фиброзной тканью, истончение и разрывы слизистого слоя, пролиферация капилляров и дегенерация кровеносных сосудов [7]. Одним из факторов возникновения ИЦ / БМП является возможное присутствие инфекции, что приводит к увеличению частоты мочеиспусканий и возникновению боли, устойчивой к анальгетикам, которые делают диагностику более сложной, так как клиника перекрывается с клиникой бактериального цистита и ряда других заболеваний [8]. В связи с этим пациентки болеют до 10 лет до постановки правильного диагноза на множественных консультациях у смежных специалистов [9], в то время как прогрессирующее воспаление приводит к развитию рубцовой ткани в стенке мочевого пузыря (МП). Последующее снижение комплаентности МП, как и его ёмкости, в сочетании с постепенной потерей функциональности, постоянный болевой синдром [10], побуждают установить диагноз интерстициальный цистит в довольно позднем периоде. Лечение ИЦ / БМП носит эмпирический характер в объёме физиотерапевтических процедур, приёма антидепрессантов, пентосан сульфата натрия соли, внутривезикулярного введения лидокаина и гепарина, а также различных видов хирургических вмешательств [11], в основном, направленных на облегчение симптомов заболевания. Эффективность последних не превышает 60%, а симптомы возвращаются даже тогда, когда вроде бы наступил период ремиссии [9].

В научной литературе имеются сообщения о применении гипербарической оксигенации (ГБО) в лечении ИЦ / БМП. Так, A. van Ophoven et al. сообщили об уменьшении симптомов и улучшения функции мочевого пузыря у женщин, страдающих ИЦ / БМП, получавших лечение ГБО [5]. T. Tanaka et al. подтвердили улучшенные результаты лечения с применением ГБО у больных

с ИЦ / БМП, резистентных к традиционным методам терапии интерстициального цистита [4]. Д.Ю. Пушкарь с соавт. провели клиническое исследование 116 пациенток: 1-ая группа (n = 54) получала комбинированное консервативное лечение, 2-ая группа (n = 62) — комплексное лечение в сочетании с сеансами ГБО, показав, что ГБО в комплексном лечении интерстициального цистита улучшает результаты лечения и способствуют более длительной ремиссии заболевания [12].

Цель исследования: изучить эффективность гипербарической оксигенации (ГБО) в комплексной терапии у пациенток с ИЦ / БМП в виде язвенного поражения.

Материалы и методы

В исследование включены 40 женщин, средний возраст — $60,1 \pm 10,5$ лет, с классической формой ИЦ / БМП, когда при цистоскопии во всех случаях было выявлено Гюннеровское поражение. Анамнез заболевания — не менее 2-х лет, по данным бактериологического исследования мочи, не было клинически значимой бактериурии. Все больные были обследованы и включены в исследование согласно критериям NIDDK (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases).

Пациентки были разделены на 2 группы: женщины I-й группы получали комплексную терапию в сочетании с ГБО (n = 20), II-й группы — только комплексную терапию (n = 20).

Комплексная терапия: трансуретральная коагуляция зон Гюннеровского поражения, гидродистензия мочевого пузыря, приём трициклических антидепрессантов, внутривезикулярные инстилляции лидокаина, диметилсульфоксида. Курс ГБО состоял из 10 сеансов (40 минут, 2 атм).

Всех женщин до начала лечения просили вести дневник мочеиспускания с целью определить функциональную ёмкость мочевого пузыря, число мочеиспусканий (ургентность) и ноктурию. Симптомы ИЦ / БМП оценивали по шкале симптомов ИЦ — PUF scale (PUF), боль определяли по 10-балльной визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ).

Наблюдение и повторные обследования проводили на протяжении 6 месяцев, изучали данные дневников мочеиспускания в течение 3-х суток и результаты анкетирования по опросникам PUF и ВАШ через 1, 3 и 6 месяцев.

При проведении исследования использовали пакет первичной документации, включавший информированное согласие, клиническую информацию о проведении обследования и динамического наблюдения каждой пациентки на всех этапах исследования.

Проводимое исследование было одобрено локальным этическим комитетом.

Статистическую обработку данных проводили с помощью статистического пакета STATISTICA 10 и Microsoft Excel. При анализе данных использованы следующие статистические методы: описательные статистики, непараметрические критерии Вилкоксона. Значение $p < 0,05$ рассматривали как статистически значимое.

Результаты

Исходные показатели PUF — 24,5 балла в обеих группах. После проведения терапии в I группе показатели составили через 1 месяц 15,8 баллов,

через 3 месяца — 15,8 и через 6 месяцев — 14,2 балла соответственно. В то время как во II группе через 1 месяц — 18,7 баллов, через 3 месяца — 20,3, 6 месяцев — 21,2 балла.

ВАШ — 7,6 баллов исходно. После проведения курса терапии в обеих группах в 1-й и 3-й месяцы наблюдения показатели составили в средней 3,6 — 3,8 баллов, а на 6-й месяц в I группе — 3,48 балла, во II группе — 5,13 балла.

До начала лечения цистометрическая ёмкость мочевого пузыря в I группе составила 173 мл, 201 мл — во II группе. При измерениях через 1, 3, 6 месяцев ёмкость мочевого пузыря в двух группах оказалась стабильной, её показатель не менее — 320 мл.

Таблица 1. Динамика симптомов и функциональных показателей мочеиспускания в I группе
Table 1. Dynamics of urination symptoms and functional parameters in Group I

Изучаемые параметры <i>Parameters under study</i>	До лечения <i>Before treatment</i>	Через 1 месяц <i>After 1 month</i>	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	Через 6 месяцев <i>After 6 months</i>
PUF Scale, баллы <i>PUF Scale, points</i>	24,576 ± 5,985	15,788 ± 6,133*	15,839 ± 5,287*	14,191 ± 6,134*
ВАШ, баллы <i>Pain (VAS), points</i>	7,667 ± 1,390	3,714 ± 2,101*	3,8 ± 2,266*	3,476 ± 2,182*
ЦЕП, мл <i>CBC, ml</i>	172,8 ± 50,6	323 ± 139*	335 ± 157,8*	320,9 ± 108,2*
Количество мочеиспусканий в сутки <i>Number of urinations per day</i>	20,761 ± 5,312	12 ± 3,221*	12,1 ± 5,14*	12,7 ± 4,56*

Примечания: 1) * — $p < 0,05$ по сравнению с показателем до лечения. 2) PUF Scale — шкала симптомов интерстициального цистита; ВАШ — 10-балльная визуально-аналоговая шкала боли; ЦЕП — цистометрическая ёмкость мочевого пузыря.

Notes: 1) * — $p < 0,05$ compared to the indicator before treatment. 2) PUF Scale — Pelvic Pain and Urgency/Frequency (PUF) patient symptom scale; VAS — visual analogue scale (1–10); CBC — cystometric bladder capacity.

Таблица 2. Динамика симптомов и функциональных показателей мочеиспускания во II группе
Table 2. Dynamics of urination symptoms and functional parameters in Group II

Изучаемые параметры <i>Parameters under study</i>	До лечения <i>Before treatment</i>	Через 1 месяц <i>After 1 month</i>	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	Через 6 месяцев <i>After 6 months</i>
PUF Scale, баллы <i>PUF Scale, points</i>	24,4 ± 5,721	18,767 ± 7,454*	20,3 ± 7,49*	21,2 ± 8,138*
ВАШ, баллы <i>Pain (VAS), points</i>	7,467 ± 2,161	3,6 ± 2,268*	3,967 ± 2,266*	5,133 ± 2,233*
ЦЕП, мл <i>CBC, ml</i>	201,6 ± 80,690	335 ± 133*	325,3 ± 144,5*	319 ± 147,3*
Количество мочеиспусканий в сутки <i>Number of urinations per day</i>	20,434 ± 5,449	14,033 ± 6,611*	15,4 ± 6,64*	15,7 ± 6,014*

Примечания: 1) * — $p < 0,05$ по сравнению с показателем до лечения. 2) PUF Scale — шкала симптомов интерстициального цистита; ВАШ — 10-балльная визуально-аналоговая шкала боли; ЦЕП — цистометрическая ёмкость мочевого пузыря.

Notes: 1) * — $p < 0,05$ compared to the indicator before treatment. 2) PUF Scale — Pelvic Pain and Urgency/Frequency (PUF) patient symptom scale; VAS — visual analogue scale (1–10); CBC — cystometric bladder capacity.

Исходно количество мочеиспусканий составило в среднем $20,434 \pm 5,4$ до начала лечения. После комплексной терапии с ГБО показатели через 1, 3 и 6 месяцев — 12 раз в сутки. В то время, как в группе без ГБО через 1 месяц — 14 раз в сутки, через 3 и 6 месяцев составляли 15 раз в сутки.

Показатели индекса оценки интерстициального цистита (PUF), визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ), цистометрической ёмкости мочевого пузыря, количество мочеиспусканий за сутки также значительно улучшились в I группе по сравнению с II группой (табл. 1 – 2).

После трансуретральной коагуляции зон Гуннеровского поражения у пациенток I группы отмечено улучшение симптоматики заболевания по опросникам PUF Scale и ВАШ, увеличение цистометрической ёмкости мочевого пузыря, снижение частоты мочеиспускания в сутки. Следует отметить, что только 2 (10%) из 20 пациенток I группы не отметили клинического эффекта от трансуретральной коагуляции зон Гуннеровского поражения.

У трех пациенток 3 (15%) получавших ГБО отмечено ощущение давления в ушах, что не повлияло на продолжение курса терапии.

Обсуждение

В 2004 году Van Ophoven et al. [5] в своём пилотном исследовании показал, что биологический эффект ГБО обусловлен гипернасыщением циркулирующей плазмы растворенным кислородом во время и после лечения, что приводило к увеличению градиента переноса кислорода кровью в интерстиций и ткани. Во время сеанса ГБО уровень растворенного кислорода может достигать 6,8 объёмных процента, то есть 6,8 мл кислорода на 100 мл крови. При обычном дыхании уровень кислорода составляет 0,3 объёмных процента. Таким образом, лечение ГБО индуцирует неоваскуляризацию, что может способствовать заживлению и восстановлению стенки мочевого пузыря.

T. Tanaka et al. [4] в своём исследовании отметили улучшение симптомов боли, частоты и объёма мочеиспускания. Показатель боли по шкале ВАШ составил 7,4 — 8 баллов до лечения и с 3 балла после окончания курса лечения. В динамике показатели боли до девяти месяцев сохранялись пределах 4 баллов. До начала лечения цистометрическая ёмкость мочевого пузыря в среднем составляла 50 – 75 мл, после курса лечения — 150 мл. При измерениях через 3 месяца — 200 мл, в 6 месяцев ёмкость мочевого пузыря — 150 мл. Исходно количество мочеиспусканий —

в среднем 24 до начала лечения, после окончания ГБО — 10 раз в сутки, через 3 месяца — 10 раз, а через 6 месяцев — 15 раз в сутки. Цистоскопические исследования выявили рубцевание или заживление язвенных поражений.

В нашем исследовании проводились трансуретральные коагуляции зон Гуннеровского поражения и проведение инстилляций мочевого пузыря, поэтому в последующем цистоскопический контроль не проводился.

О.Б. Лоран с соавт. [7] провели исследование и доказали, что гипербарическая оксигенация улучшает мочеиспускание больных ИЦ / БМП, уменьшает болевой синдром, что значительно повышает качество жизни данной группы больных. Включение этого метода в комплексное лечение ИЦ / БМП привело к снижению уровня боли по ВАШ на 35,1%, показателя urgency — на 30,2%, уменьшению индекса симптомов по шкале O'Leary-Sant — в 1,63 раз и существенному увеличению резервуарного объёма — в 17 раз. Терапевтический эффект после курса ГБО сохранялся в течение 6 месяцев, с тенденцией к улучшению в первые 3 месяца у пациенток с исходно умеренной симптоматикой и был связан с выраженностью нарушений кровоснабжения мочевого пузыря.

Наше исследование подтвердило эффективность гипербарической оксигенации в комплексном лечении больных с интерстициальным циститом. Анализ публикаций [4, 5, 7, 12] показал, что применение ГБО уменьшает симптоматику заболевания, улучшает резервуарную ёмкость мочевого пузыря, способствуют увеличению длительности ремиссии заболевания.

Лечение ГБО обычно хорошо переносится. Побочные эффекты, которые могут случаться при проведении процедур обычно нивелируются после прекращения лечения. В нашей когорте пациентов было отмечено только одно осложнение, связанное с изменением барометрического давления, а именно дисфункция евстахиевой трубы имела место исключительно во время сеансов лечения и не мешала повседневной деятельности пациента. Дисфункция евстахиевой трубы является одним из наиболее распространённых побочных эффектов ГБО и обычно приводит к преходящим нарушениям слуха строго во время сеансов лечения. Это преимущественно происходит в первые минуты повышения давления в камере и во время падения давления в камере в конце сеанса лечения.

Клинический ответ на комплексное лечение с применением гипербарической оксигенации, может быть альтернативой радикальному лечению — цистэктомии, которая в настоящее время

служит последней линией лечения ИЦ / БМП. Ведь одна из основных задач лечения интерстициального цистита это возможность сохранения собственного мочевого пузыря.

Выводы

Индекс оценки интерстициального цистита, показатели визуально-аналоговой шкалы боли, цистометрической ёмкости мочевого пузыря, количества мочеиспусканий улучшались после стандартного лечения, но были достоверно хуже,

чем у пациенток, которым дополнительно проводили гипербарическую оксигенацию.

Лечение методом ГБО приводит к статистически значимому улучшению только в комплексе с проводимой терапией, как по данным анкет, так и функции накопления и опорожнения мочевого пузыря.

Для пациенток с ИЦ / БМП, у которых было неэффективно стандартное лечение, имеет смысл проведение ГБО, что может быть важным этапом терапии и способствовать более длительной ремиссии заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Parsons CL, Dell J, Stanford EJ, Bullen M, Kahn BS, Waxell T, Koziol JA. Increased prevalence of interstitial cystitis: previously unrecognized urologic and gynecologic cases identified using a new symptom questionnaire and intravesical potassium sensitivity. *Urology*. 2002;60(4):573-8. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)01829-0
2. Yang CC, Miller JL, Omidpanah A, Krieger JN. Physical Examination for Men and Women With Urologic Chronic Pelvic Pain Syndrome: A MAPP (Multidisciplinary Approach to the Study of Chronic Pelvic Pain) Network Study. *Urology*. 2018;116:23-29. DOI: 10.1016/j.urology.2018.03.021
3. Clemens JQ, Meenan RT, Rosetti MC, Gao SY, Calhoun EA. Prevalence and incidence of interstitial cystitis in a managed care population. *J Urol*. 2005;173(1):98-102; discussion 102. DOI: 10.1097/01.ju.0000146114.53828.82
4. Tanaka T, Nitta Y, Morimoto K, Nishikawa N, Nishihara C, Tamada S, Kawashima H, Nakatani T. Hyperbaric oxygen therapy for painful bladder syndrome/interstitial cystitis resistant to conventional treatments: long-term results of a case series in Japan. *BMC Urol*. 2011;11:11. DOI: 10.1186/1471-2490-11-11
5. van Ophoven A, Rossbach G, Oberpenning F, Hertle L. Hyperbaric oxygen for the treatment of interstitial cystitis: long-term results of a prospective pilot study. *Eur Urol*. 2004;46(1):108-13. DOI: 10.1016/j.eururo.2004.03.002
6. Lee JD, Lee MH. Increased expression of hypoxia-inducible factor-1 α and vascular endothelial growth factor associated with glomerulation formation in patients with interstitial cystitis. *Urology*. 2011;78(4):971.e11-5. DOI: 10.1016/j.urology.2011.05.050
7. Лоран О.Б., Синякова Л.А., Серегин А.В., Митрохин А.А., Плесовский А.М., Винарова Н.А. Клинико-морфологическое обоснование применения гипербарической оксигенации в лечении больных интерстициальным циститом. *Урология*. 2011;(3):3-5. eLIBRARY ID: 16459935
8. Mathers MJ, Lazica DA, Roth S. Abakterielle Zystitis: Grundlagen, Diagnostik und kausale Therapiemöglichkeiten [Non-bacterial cystitis: principles, diagnostics and etiogenic therapy options]. *Aktuelle Urol*. 2010;41(6):361-8. (In German). DOI: 10.1055/s-0030-1262615
9. Binder I, Rossbach G, van Ophoven A. Die Komplexität chronischer Beckenschmerzen am Beispiel der Interstitiellen Zystitis. Teil 2: Therapie [The complexity of chronic pelvic pain exemplified by the condition currently called interstitial cystitis. Part 2: Treatment]. *Aktuelle Urol*. 2008;39(4):289-97. (In German). DOI: 10.1055/s-2008-1038199
10. Sutherland AM, Clarke HA, Katz J, Katznelson R. Hyperbaric Oxygen Therapy: A New Treatment for Chronic Pain? *Pain Pract*. 2016;16(5):620-8. DOI: 10.1111/papr.12312

REFERENCES

1. Parsons CL, Dell J, Stanford EJ, Bullen M, Kahn BS, Waxell T, Koziol JA. Increased prevalence of interstitial cystitis: previously unrecognized urologic and gynecologic cases identified using a new symptom questionnaire and intravesical potassium sensitivity. *Urology*. 2002;60(4):573-8. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)01829-0
2. Yang CC, Miller JL, Omidpanah A, Krieger JN. Physical Examination for Men and Women With Urologic Chronic Pelvic Pain Syndrome: A MAPP (Multidisciplinary Approach to the Study of Chronic Pelvic Pain) Network Study. *Urology*. 2018;116:23-29. DOI: 10.1016/j.urology.2018.03.021
3. Clemens JQ, Meenan RT, Rosetti MC, Gao SY, Calhoun EA. Prevalence and incidence of interstitial cystitis in a managed care population. *J Urol*. 2005;173(1):98-102; discussion 102. DOI: 10.1097/01.ju.0000146114.53828.82
4. Tanaka T, Nitta Y, Morimoto K, Nishikawa N, Nishihara C, Tamada S, Kawashima H, Nakatani T. Hyperbaric oxygen therapy for painful bladder syndrome/interstitial cystitis resistant to conventional treatments: long-term results of a case series in Japan. *BMC Urol*. 2011;11:11. DOI: 10.1186/1471-2490-11-11
5. van Ophoven A, Rossbach G, Oberpenning F, Hertle L. Hyperbaric oxygen for the treatment of interstitial cystitis: long-term results of a prospective pilot study. *Eur Urol*. 2004;46(1):108-13. DOI: 10.1016/j.eururo.2004.03.002
6. Lee JD, Lee MH. Increased expression of hypoxia-inducible factor-1 α and vascular endothelial growth factor associated with glomerulation formation in patients with interstitial cystitis. *Urology*. 2011;78(4):971.e11-5. DOI: 10.1016/j.urology.2011.05.050
7. Loran O.B., Siniakova L.A., Seregin A.V., Mitrokhin A.A., Plesovskii A.M., Vinarova N.A. [Hyperbaric oxygenation in the treatment of patients with interstitial cystitis: clinical and morphological rationale]. *Urologiia*. 2011 May-Jun;(3):3-5. (In Russian). PMID: 21874665
8. Mathers MJ, Lazica DA, Roth S. Abakterielle Zystitis: Grundlagen, Diagnostik und kausale Therapiemöglichkeiten [Non-bacterial cystitis: principles, diagnostics and etiogenic therapy options]. *Aktuelle Urol*. 2010;41(6):361-8. (In German). DOI: 10.1055/s-0030-1262615
9. Binder I, Rossbach G, van Ophoven A. Die Komplexität chronischer Beckenschmerzen am Beispiel der Interstitiellen Zystitis. Teil 2: Therapie [The complexity of chronic pelvic pain exemplified by the condition currently called interstitial cystitis. Part 2: Treatment]. *Aktuelle Urol*. 2008;39(4):289-97. (In German). DOI: 10.1055/s-2008-1038199
10. Sutherland AM, Clarke HA, Katz J, Katznelson R. Hyperbaric Oxygen Therapy: A New Treatment for Chronic Pain? *Pain Pract*. 2016;16(5):620-8. DOI: 10.1111/papr.12312

11. Медведев В.Л., Лепетунов С.Н. Ботулинический токсин в лечении интерстициального цистита. *Вестник урологии*. 2017;5(3):68-78. DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-3-68-78
12. Пушкар Д.Ю., Зайцев А.В., Гавриленко А.П., Мацаев А.Б., Касян Г.Р., Колонтарев К.Б., Фарманов Р.Ф. Гипербарическая оксигенация в комплексном лечении интерстициального цистита. *Урология*. 2010;(1):22-4. eLIBRARY ID: 14308880

11. Medvedev V.L., Lepetunov S.N. Botulinum toxin a for the management of interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Urology Herald*. 2017;5(3):68-78. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-3-68-78
12. Pushkar' D.Iu., Zaitsev A.V., Gavrilenco A.P., Matsaev A.B., Kasian G.R., Kolontarev K.B., Farmanov R.F. [Hyperbaric oxygenation in combined treatment of interstitial cystitis]. *Urologiia*. 2010;(1):22-4. (In Russian). PMID: 20886727

Сведения об авторах

Владимир Леонидович Медведев — д.м.н., профессор; заведующий кафедрой урологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; заместитель главного врача по урологии, руководитель уронефрологического центра ГБУЗ НИИ-ККБ №1 им. С.В. Очаповского МЗ КР
г. Краснодар, Россия

ORCID iD 0000-0001-8335-2578

e-mail: medvedev_vl@mail.ru

Михаил Иосифович Коган — Заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., профессор; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
г. Ростов-на-Дону, Россия

ORCID iD 0000-0002-1710-0169

e-mail: dept_kogan@mail.ru

Игорь Валерьевич Михайлов — д.м.н., профессор; профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России
г. Краснодар, Россия

ORCID iD 0000-0003-3724-2794

e-mail: miv67@yandex.ru

Сергей Николаевич Лепетунов — ассистент кафедры урологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; врач-уролог ГБУЗ НИИ-ККБ №1 им. С.В. Очаповского МЗ КР
г. Краснодар, Россия

ORCID iD 0000-0001-6657-1496

e-mail: lepetunov@gmail.com

Information about the authors

Vladimir L. Medvedev — M.D., Dr.Sc.(M), Full Prof.; Head, Dept. of Urology, Kuban State Medical University; Prof., Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with the Pediatric Urology and Andrology course), Rostov State Medical University; Head, Urology & Nephrology Center and Urology Division No. 2, Deputy Chief Medical Officer for the Urological Service, Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute—Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar Region Chief Specialist of Transplantology

ORCID iD 0000-0001-8335-2578

e-mail: medvedev_vl@mail.ru

Mikhail I. Kogan — Honored Scientist of Russian Federation, M.D., Dr.Sc.(M), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with the Pediatric Urology and Andrology course), Rostov State Medical University

ORCID iD 0000-0002-1710-0169

e-mail: dept_kogan@mail.ru

Igor V. Mihailov — M.D., Dr.Sc.(M), Full Prof.; Prof., Dept. of Urology, Kuban State Medical University

ORCID iD 0000-0003-3724-2794

e-mail: miv67@yandex.ru

Sergey N. Lepetunov — M.D.; Assist., Dept. of Urology, Kuban State Medical University; Urologist, Urology Division No. 2, Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute - Regional Clinical Hospital No. 1

ORCID iD 0000-0001-6657-1496

e-mail: lepetunov@gmail.com