

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ УРОТЕЛИАЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Воробьев В.А.^{1,2}, Белобородов В.А.^{1,2}, Попов С.Л.², Павлюк Ю.К.², Титова Н.М.²,
Ветохин А.Ю.², Спиридович Т.В.²

(¹Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия;
²Иркутская городская клиническая больница №1, Иркутск, Россия)

Резюме. Проведён обзор литературы с использованием баз данных Scopus, PubMed. Ранозаживление – это сложный процесс замены омертвевших тканей в организме на жизнеспособные. Продолжительность каждой фазы заживления уретральной пластинки увеличивается на более длительный период по сравнению с кожным покровом. Типичный идеальный материал для перевязки удаляет экссудат, создает влажную среду, защищает от посторонних веществ и способствует регенерации тканей. Однако в ряде случаев требуется применение вспомогательных лечебных методов и лекарственных препаратов для оптимизации процесса регенерации. Процесс заживления ран включает сложное взаимодействие нескольких факторов для замены поврежденных тканей. Клиницисты находят в поиске лучших решений для увеличения эффективности заживления раны. Основным принципом, лежащим в основе гипербарической оксигенации (ГБО), является увеличение концентрации растворенного кислорода в крови, когда он подается под давлением, превышающим атмосферное, и может использоваться для стимулирования васкулогенеза и регенерации тканей. Различные лекарственные препараты, примененные к послеоперационной ране, в том числе, с использованием физиотерапевтических методов, могут значительно повлиять на ранозаживление и уменьшить вероятность грубых рубцовых разрастаний в послеоперационном периоде. В будущем могут быть проведены исследования для изготовления новых материалов, которые могут восстановить целостность уротелия в течение нескольких дней и с минимальными осложнениями.

Ключевые слова: уротелий; повреждение уротелия; уретральная пластинка; уретропластика; гипербарическая оксигенация; физиотерапия; местные анестетики; протеиназы.

ADDITIONAL METHODS OF TREATMENT FOR UROTELIAL DAMAGES

Vorobev V.A.¹, Beloborodov V.A.¹, Popov S.L.², Pavlyuk Yu.K.², Titova N.M.², Vetrohin A.Yu.², Spiridovich T.V.²

(¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 664003, Russian Federation;

²Irkutsk Municipal Clinical Hospital №1, Irkutsk, Russian Federation)

Summary. In the process of literature review, the authors searched for scientific articles in the following databases: Scopus, PubMed. The aim of the study was to review the literature data on the problems of additional methods of treatment that can improve the results of urothelium healing. Wound healing is a complex process of replacing dead tissue in the body with viable. The duration of each phase of the healing of the urethral plate is increased by a longer period compared with the skin. The typical ideal dressing material removes exudate, creates a moist environment, protects against foreign matter and promotes tissue regeneration. However, in some cases, the use of auxiliary therapeutic methods and drugs to optimize the regeneration process is required. The process of wound healing involves a complex interaction of several factors to replace damaged tissue. Clinicians are looking for better solutions to increase the effectiveness of wound healing. The basic principle underlying hyperbaric oxygenation (HBO) is to increase the concentration of dissolved oxygen in the blood when it is fed under atmospheric pressure, and can be used to stimulate vasculogenesis and tissue regeneration. Various drugs applied to a postoperative wound, including using physiotherapeutic methods, can significantly affect wound healing and reduce the likelihood of gross scar growth in the postoperative period. In the future, research may be conducted to produce new materials that can restore the integrity of the urothelium within a few days and with minimal complications.

Key words: urothelium; urethelium; damage; lamina urethrae; urethroplasty; hyperbaric oxygenation; physiotherapy; local anesthetics; proteinases.

Ранозаживление – это сложный процесс замены омертвевших тканей в организме на жизнеспособные. Заживление уретральной пластинки, как и любой другой покровной ткани в организме, происходит в четыре фазы, а именно воспаление, пролиферация, созревание и ремоделирование, аналогично заживлению кожных ран. Однако продолжительность каждой фазы заживления раны в урологии увеличивается на более длительный период по сравнению с таковым при повреждениях кожи. Типичный идеальный материал для перевязки удаляет экссудат, создает влажную среду, защищает от посторонних веществ и способствует регенерации тканей. Однако только лишь перевязок бывает недостаточно для качественного ранозаживления. Требуется применение вспомогательных методов, способных улучшить результат.

Гипербарическая оксигенация

Основной принцип, лежащий в основе гипербарической кислородной терапии (гипербарической оксигенации – ГБО), заключается в повышении уровня растворенного кислорода в крови, когда он подается под давлением, превышающим атмосферное давление [18,27]. В основном требуется оборудование, состоящее из камеры повышенного давления с возможностью по-

дачи 100% кислорода. Для проведения данного метода лечения требуется отдельная служба в медицинской организации и квалифицированные специалисты.

Гипероксигенация тканей достигается распределением кислорода по градиенту давления. Это улучшает противовоспалительное и обезболивающее действие, повышает бактериальную проницаемость для антибиотиков, улучшает функцию лимфоцитов и макрофагов, повышает выработку тестостерона, ускоряет ангиогенез и способствует заживлению ран [5,7,9]. Таким образом, гипероксигенация может быть использована в урологии для лечения мошоночно-промежностного фасциита, интерстициального цистита, хронической тазовой боли, гангрены Фурнье и постлучевого цистита [2,8,16]. Также этот метод применяется для улучшения результатов аутотрансплантации тканей при пластических операциях, при иных уротелиальных повреждениях и для лечения васкулогенной эректильной дисфункции [6,14,16,20,22,24,26]. Также имеются предварительные положительные результаты применения ГБО при эмфизематозном цистите, дистрофической кальцификации предстательной железы, приапизме и других редких состояниях [11].

Постлучевой цистит характеризуется воспалением

внутренней оболочки мелких кровеносных сосудов, что приводит к острой и неизлечимой ишемии стенки мочевого пузыря и, наконец, к фиброзу мышц из-за клеточной гипоксии. ГБО может увеличить напряжение кислорода в ткани мочевого пузыря и способствует неоваскуляризации нормальной ткани. Благодаря увеличению градиента кислорода тканевые макрофаги стимулируют ангиогенез. ГБО также инициирует вазоконстрикцию и способствует заживлению ран. После ГБО тканевая кислород пациентов с лучевым циститом оставался на нормальном уровне в течение многих лет [20].

Интерстициальный цистит (ИЦ) представляет собой хронический синдром болезненного мочевого пузыря [19]. Основные симптомы включают императивность мочеиспускания и частую потребность в мочеиспускании вместе с сильной болью в мочевом пузыре. У большинства пациентов развивается снижение емкости мочевого пузыря вследствие фиброза стенки. Исследования показали, что ГБО может значительно уменьшить боль в области таза, гематурию, срочность мочеиспускания и раздражающее мочеиспускание.

Многообещающие результаты ГБО для постлучевого цистита побудили исследователей провести проспективное пилотное исследование. При ИЦ у пациентов с поздней стадией уротелий становится гипоксическим, гиповаскулярным, а на стенке мочевого пузыря проявляется хроническая ишемия. А. Orhoven и соавт. [21] провели 30 сеансов ГБО на шести пациентах в гипербарической камере и наблюдали в течение 15 месяцев. Они измеряли боль, urgency и оценивали тяжесть симптомов. Четыре пациента сообщили, что ГБО была очень эффективна в уменьшении боли, в то время как у двух пациентов наблюдалось кратковременное улучшение их симптомов. Таким образом, они заявили, что ГБО приводит к устойчивому уменьшению боли в тазовой области и уменьшению urgency и была доказана эффективность при лечении пациентов с ИЦ.

Около 26% пациентов, которые прошли брахитерапию или лучевую терапию рака полового члена, сообщили о некрозе мягких тканей. Обычным лечением данного осложнения являются местная ирригация, антибиотики, анальгетики, противовоспалительные препараты и обработка раны. ГБО имеет четко доказанную эффективность в лечении таких пациентов с некрозом тканей после брахитерапии полового члена. А. Gomez-Iturriaga и соавт. [13] провели ГБО у семи пациентов с некрозом мягких тканей полового члена и обнаружили, что у всех испытуемых был превосходный ответ с заживлением некроза и разрешением симптомов.

Т.О. Pedersen и соавт. [23] использовали ГБО в тканевой инженерии для стимуляции васкуляризации и регенерации тканей. Каркасы были изготовлены и имплантированы в дефекты черепа крысам. Животные получили пять сеансов ГБО в течение 90 минут, до четырех недель. Результаты подтвердили, что ГБО эффективен в заживлении костей. Теперь исследователи должны проводить исследования, чтобы понять эффективность ГБО для тканевой инженерии в урологии.

Лекарственные препараты

Активные компоненты, используемые при лечении ран, включают несколько фармацевтических препаратов, в том числе кремы, мази, порошки и растворы, которые наносятся на место раны. Новое поколение лекарственных повязок включает молекулы лекарственного средства, которые имеют терапевтические особенности, которые преодолевают недостатки традиционной фармацевтики [4].

Уретра нормального мужчины содержит псевдотрафигированный столбчатый эпителий, который расположен на базальной мембране, слой соединительной ткани, который состоит из сосудистых синусоид спонгиозного тела и волокон гладких мышц. Повреждения уретры имеют сложную структуру и их трудно лечить с помощью эндоскопии. Растягивающие силы, возникаю-

щие в этих повреждениях из-за растяжения мышц, могут еще больше расширить рубцы в ткани. Новая техника, позволяющая минимизировать напряжение на краю поражения или раны – это временный паралич мышц в подлежащей ткани. Ботулинический токсин-А (БТА) является эффективным лекарственным средством, которое может вызывать временный паралич гладких мышц, препятствуя высвобождению ацетилхолина в пресинаптическом холинергическом соединении и, тем самым блокируя нейронную передачу при местном введении. В урологии БТА используется для лечения двигательных и сенсорных позывов, хронической боли в простате, нейрогенной гиперактивности детрузора и др. [12]. Sahinkanat и соавт. доказали [25], что БТА может улучшить заживление уретральной раны, подавляя сокращение мышц уретры. Они получили повреждения уретры у 30 самцов крыс-альбиносов, разрезав уретру поперечно ножницами, а затем зашив ее. Крысам вводили БТА, и в последующем брали гистологический материал для исследования, которое показало более высокие результаты регенерации ткани в сравнении с контрольной группой.

Исследования доказали, что анестетики играют роль в заживлении ран. Инфильтрация хирургических ран в урологии под действием местного анестетика длительного действия используется для уменьшения послеоперационной боли в области послеоперационных рубцов и увеличения скорости заживления ран [1]. V. Hanci и соавт. [15] сравнили влияние инфильтрации местных анестетиков, таких как бупивакаин, лидокаин и трамадол, на заживление ран у 32 самцов крыс. Хирургические процедуры проводились с использованием внутрибрюшинной инъекции кетамина. Раневая область испытуемых групп была подкожно инфильтрована исследуемыми препаратами (бупивакаин, лидокаин или трамадол). После инфильтрации лекарственного средства выполняли хирургические разрезы (включая кожные и подкожные соединительные ткани), а ткани соединяли с помощью швов. В последующем крысы подвергались эвтаназии и кожу забирали для патогистологического исследования. В результате авторы обнаружили, что бупивакаин и лидокаин снижали выработку коллагена и прочность раны и создавали локусы для отека, воспаления и васкуляризации по сравнению с контрольными группами, не получавшими данные препараты. Напротив, не было значительного различия между контрольной группой и крысами, получавшими трамадол. Результаты подтвердили, что трамадол может быть использован для анестезии инфильтрации раны без вредного влияния на процесс хирургического заживления.

Ребамипид – это производное аминокислоты хинолинона, используемое для заживления гастродуоденальных язв и для защиты слизистой оболочки. Клинически эффективная концентрация для ребамипида составляет 1-100 мкМ. Для достижения этой концентрации в целевом органе его необходимо вводить местно, поскольку перорально вводимый ребамипид не всасывается в пищеварительном тракте. Потенциальное заживление ребамипида на поврежденном уротелии было оценено Funahashi и соавт. [10]. Они вводили в мочевой пузырь самкам крыс гидрохлорид, чтобы вызвать цистит. Затем им вводили ребамипид и выдерживали в течение 1 часа. Они обнаружили, что внутрипузырное применение ребамипида ускоряло восстановление поврежденного уротелия, увеличивало его барьерную функцию и подавляло гиперактивность мочевого пузыря.

С появлением молекулярных методов, особенно рекомбинантной ДНК, генная и протеиновая терапия стала вариантом в попытке успешно лечить заболелания или патологии, которые до сих пор трудно решить. Протеиновая терапия редко применяется для лечения фиброза, который вызывает стриктуру уретры, и доказательная база данного метода недостаточна для широкого внедрения в клиническую практику. Однако, существуют исследования, в которых рекомбинант-

ные белки использовались для уменьшения фиброза в мышцах животной модели [3]. Металлопротеиназы (ММП), также называемые матриксными металлопротеиназами, представляют собой белки, которые могут помочь уменьшить фиброз, потому что они являются протеиназами, которые участвуют в ремоделировании и деградации внеклеточного матрикса. В нормальных физиологических условиях активность ММП регулируется уровнями транскрипции или активацией предшественника энзимогена про-ММП. Изменения в регуляции этих ММП вовлечены в различные виды патологических состояний организма, таких как рак, фиброз и атеросклероз. ММП выделяется своей способностью разлагать коллаген (тип I, II и III) – один из основных компонентов стриктуры уретры. Кроме того, было показано, что его применение способно уменьшать фиброз на моделях животных, что делает его интересным для применения рекомбинантного белка ММП при стриктуре уретры [17].

В настоящее время исследования должны быть сосредоточены на подготовке наноформулы этих препаратов для снижения токсичности, вызванной высокой местной концентрацией. Такие нагруженные лекарственным средством наночастицы могут быть включены в материалы и препараты для перевязки ран, которые могут быть применены при повреждении уретерия.

Заключение

Процесс заживления ран включает в себя сложное взаимодействие нескольких факторов для замены по-

врежденных тканей. Клиницисты находятся в поиске лучших решений для увеличения эффективности заживления раны. Основным принципом, лежащим в основе ГБО, является увеличение концентрации растворенного кислорода в крови, когда он подается под давлением, превышающим атмосферное давление, и может использоваться для стимулирования васкулогенеза и регенерации тканей. Различные лекарственные препараты, примененные к послеоперационной ране, в том числе, с использованием физиотерапевтических методов, могут значительно повлиять на ранозаживление и уменьшить образование рубцов в послеоперационном периоде. В будущем могут быть проведены исследования для изготовления новых материалов, которые могут восстановить целостность уретерия в течение нескольких дней и с минимальными осложнениями.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и иных взаимодействиях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Материал поступил в редакцию: 14.03.2019 г.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

1. Abrão J, Fernandes C.R., White P.F., et al. Effect of local anaesthetic infiltration with bupivacaine and ropivacaine on wound healing: a placebo-controlled study // *International Wound Journal*. 2014. Vol. 11. №4. P.379-385. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2012.01101.x.
2. Anheuser P, Mühlstädt S., Kranz J., et al. Significance of Hyperbaric Oxygenation in the Treatment of Fournier's Gangrene: A Comparative Study // *Urologia Internationalis*. 2018. Vol. 101. №4. P.467-471. DOI: 10.1159/000493898.
3. Bedair H., Liu T.T., Kaar J.L., et al. Matrix metalloproteinase-1 therapy improves muscle healing // *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md.: 1985). 2007. Vol. 102. №6. P.2338-2345.
4. Boateng J.S., Matthews K.H., Stevens H.N., et al. Wound healing dressings and drug delivery systems: a review // *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2008. Vol. 97. №8. P.2892-2923.
5. Buckley C.J., Cooper J.S. *Hyperbaric, Angiogenesis Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2019. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482485>.
6. Bush N., Snodgrass W. Hyperbaric Oxygen Therapy Improves Oral Graft Take In Hypospadias Stag Reoperations // *The Journal of Urology*. 2019. 101097JU000000000000145. DOI:10.1097/JU.000000000000145.
7. Capelli-Schellpfeffer M., Gerber G.S. The use of hyperbaric oxygen in urology // *The Journal of Urology*. 1999. Vol. 162. №3. Pt 1. P.647-654.
8. Chong V., Rice M. The effectiveness of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) in radiation-induced haemorrhagic cystitis // *The New Zealand Medical Journal*. 2016. Vol. 129. №1446. P.79-83.
9. Eggleton P., Bishop A.J., Smerdon G.R. Safety and efficacy of hyperbaric oxygen therapy in chronic wound management: current evidence // *Chronic Wound Care Management and Research*. 2015. Vol. 2015. №2. P.81-93. DOI: 10.2147/CWCMR.S60319.
10. Funahashi Y., Yoshida M., Yamamoto T., et al. Intravesical application of rebamipide promotes urothelial healing in a rat cystitis model // *The Journal of Urology*. 2014. Vol. 192. №6. P.1864-1870. DOI: 10.1016/j.juro.2014.06.081.
11. Gandhi J., Seyam O., Smith N.L., et al. Clinical utility of hyperbaric oxygen therapy in genitourinary medicine // *Medical Gas Research*. 2018. Vol. 8. №1. P.29-33. DOI: 10.4103/2045-9912.229601.
12. Gassner H.G., Brissett A.E., Otley C.C., et al. Botulinum toxin to improve facial wound healing: A prospective, blinded, placebo-controlled study // *Mayo Clinic Proceedings*. 2006. Vol. 81. №8. P.1023-1028.
13. Gomez-Iturriaga A., Crook J., Evans W., et al. The efficacy of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of medically refractory soft tissue necrosis after penile brachytherapy // *Brachytherapy*. 2011. Vol. 10. №6. P.491-497. DOI: 10.1016/j.brachy.2011.01.009.
14. Hadanny A., Lang E., Copel L., et al. Hyperbaric oxygen can induce angiogenesis and recover erectile function // *International Journal of Impotence Research*. 2018. Vol. 30. №6. P.292-299. DOI: 10.1038/s41443-018-0023-9.
15. Hanci V., Hakimoğlu S., Özçakmak H., et al. Comparison of the effects of bupivacaine, lidocaine, and tramadol infiltration on wound healing in rats // *Revista Brasileira De Anestesiologia*. 2012. Vol. 62. №6. P.799-810. DOI: 10.1016/S0034-7094(12)70180-0.
16. Kahle A.C., Cooper J.S. *Hyperbaric Physiological And Pharmacological Effects Gases Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2019. URL: Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470481>.
17. Levi-Schaffer E., Nagler A., Slavin S., et al. Inhibition of collagen synthesis and changes in skin morphology in murine graft-versus-host disease and tight skin mice: effect of halofuginone // *The Journal of Investigative Dermatology*. 1996. Vol. 106. №1. P.84-88.
18. Lim S.W., Wang C.C., Wang Y.H., et al. Microglial activation induced by traumatic brain injury is suppressed by postinjury treatment with hyperbaric oxygen therapy // *The Journal of Surgical Research*. 2013. Vol. 184. №2. P.1076-1084. DOI:10.1016/j.jss.2013.04.070.
19. Logadottir Y., Delbro D., Fall M., et al. Cytokine expression in patients with bladder pain syndrome/interstitial cystitis ESSIC type 3C // *The Journal of Urology*. 2014. Vol. 192. №5. P.1564-1568. DOI: 10.1016/j.juro.2014.04.099.
20. Oliai C., Fisher B., Jani A., et al. Hyperbaric oxygen therapy for radiation-induced cystitis and proctitis // *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. 2012. Vol. 84. №3. P.733-740. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2011.12.056.
21. Ophoven A., Rossbach G., Oberpenning F., et al. Hyperbaric oxygen for the treatment of interstitial cystitis: long-term results of a prospective pilot study // *European Urology*. 2004. Vol. 46. №1. P.108-113.
22. Pasquier D., Hoelscher T., Schmutz J., et al. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of radio-induced lesions in normal tissues: a literature review // *Radiotherapy and Oncology: Journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*. 2004. Vol. 72. №1. P.1-13.

23. Pedersen T.O., Xing Z., Finne-Wistrand A., et al. Hyperbaric oxygen stimulates vascularization and bone formation in rat calvarial defects // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2013. Vol. 42. №7. P.907-914. DOI: 10.1016/j.ijom.2013.01.003.

24. Sahin M.O., Sen V., Eser E., et al. The Effect of Hyperbaric Oxygen Therapy on Erectile Functions: A Prospective Clinical Study // Urologia Internationalis. 2018. Vol. 101. №2. P.206-211. DOI: 10.1159/000490356.

25. Sahinkanat T., Ozkan K.U., Ciralik H., et al. Botulinum

toxin-A to improve urethral wound healing: an experimental study in a rat model // Urology. 2009. Vol. 73. №2. P.405-409. DOI: 10.1016/j.urology.2008.07.051.

26. Sen V., Sahin M.O., Irer B., et al. The impact of hyperbaric oxygen therapy on erectile functions and serum testosterone levels in patients with erectile dysfunction // The Aging Male. 2019. P.1-5. DOI:10.1080/13685538.2019.1578740.

27. Tanaka T., Minami A., Uchida J., et al. Potential of hyperbaric oxygen in urological diseases // International Journal of Urology. 2019. DOI: 10.1111/iju.14015.

Информация об авторах:

Белобородов Владимир Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии и анестезиологии, Иркутский государственный медицинский университет, SPIN-код: 5116-0931, ORCID:0000-0002-3299-1924, адрес: 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, тел. +7 (3952) 243825; e-mail: bva555@yandex.ru; Воробьев Владимир Анатольевич – к.м.н., ассистент кафедры общей хирургии и анестезиологии, Иркутский государственный медицинский университет, SPIN-код: 9896-6243, ORCID:0000-0003-3285-5559, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, e-mail: terdenecer@gmail.com;

Попов Сергей Леонидович – к.м.н., зав. отделения урологии, Иркутская городская клиническая больница №1, SPIN-код: 6846-2442, ORCID:0000-0002-1073-7896, адрес: 664046, Иркутск, ул. Байкальская, 118, тел. 7(3952)229959; e-mail: uro.igkb1@gmail.com; Павлюк Юлия Каирбековна – зав. отделения гипербарической оксигенации, Иркутская городская клиническая больница №1, SPIN-код: 3937-8145, ORCID:0000-0002-7880-4197, 664046, Иркутск, ул. Байкальская, 118; e-mail: y_pavlyuk@mail.ru; Титова Наталья Михайловна – врач-терапевт отделения гипербарической оксигенации, Иркутская городская клиническая больница №1, SPIN-код: 7105-1350, ORCID: 0000-0002-0451-3482, 664046, Иркутск, ул. Байкальская,

118, e-mail: titova.1959@bk.ru; Ветохин Андрей Юрьевич – зав. отделения физиотерапии, Иркутская городская клиническая больница №1, SPIN-код: 9213-8985, ORCID: 0000-0002-6008-2197, 664046, Иркутск, ул. Байкальская, 118, тел. 7(3952)703769, e-mail: andr-vetokhin@yandex.ru; Спиридович Татьяна Викторовна – врач отделения физиотерапии, Иркутская городская клиническая больница №1, SPIN-код: 1453-3815, ORCID: 0000-0002-2839-1202, 664046, Иркутск, ул. Байкальская, 118, тел. 7(3952)703769; e-mail: t.spiridovich@yandex.ru

Information About the Authors:

Beloborodov Vladimir Anatolyevich – MD, Professor, Head of the Department of General Surgery and Anesthesiology, Irkutsk State Medical University; SPIN-code: 5116-0931, ORCID:0000-0002-3299-1924, Address: 664003, Irkutsk, KrasnogoVosstaniya str., 1, tel. +7 (3952) 243825, e-mail: bva555@yandex.ru; Vorobev Vladimir Anatolyevich – PhD, Assistant Professor, Department of General Surgery and Anesthesiology, Irkutsk State Medical University; SPIN-code: 9896-6243, ORCID:0000-0003-3285-5559, Address: 664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya str, 1, e-mail: terdenecer@gmail.com; Popov Sergey Leomidovich – PhD, head of the department of urology, Irkutsk Municipal Clinical Hospital №1; Address: 664046, Irkutsk, Baikalskaya str., 118, tel. 7 (3952) 229959;

e-mail: uro.igkb1@gmail.com; Pavlyuk Julia Kairbekovna – head of the department of hyperbaric oxygenation, Irkutsk Municipal Clinical Hospital №1, SPIN-code: 3937-8145, ORCID: 0000-0002-7880-4197, Address: 664046, Irkutsk, Baikalskaya str., 118, e-mail: y_pavlyuk@mail.ru; Titova Natalya Michaylovna – doctor of the department of hyperbaric oxygenation, Irkutsk Municipal Clinical Hospital No. 1, SPIN-code: 7105-1350, ORCID: 0000-0002-0451-3482, Address: 664046, Irkutsk, Baikalskaya str., 118, e-mail: titova.1959@bk.ru; Vetokhin Andrey Yuryevich – head of the department of physiotherapy, Irkutsk Municipal Clinical Hospital №1, SPIN-code: 9213-8985, ORCID: 0000-0002-6008-2197, Address: 664046, Irkutsk, Baikalskaya str., 118, tel. 7 (3952) 703769; email: andr-vetokhin@yandex.ru; Spiridovich Tatiana Viktorovna – physiotherapist, Irkutsk Municipal Clinical Hospital №1, SPIN-code: 1453-3815, ORCID: 0000-0002-2839-1202, Address: 664046, Irkutsk, Baikalskaya str., 118, tel. 7 (3952) 703769; e-mail: t.spiridovich@yandex.ru.