

Внутриполостная лазерная облитерация кист Бейкера под ультразвуковой навигацией

© И.В. КРОЧЕК, С.В. СЕРГИЙКО, В.А. ПРИВАЛОВ, И.И. ШУМИЛИН, Ю.Г. ШЕКУНОВА, А.Е. АНЧУГОВА

Южно-Уральский государственный медицинский университет, ул. Воровского, д. 64, Челябинск, 454092, Российская Федерация

Актуальность. Основными причинами кист Бейкера могут быть травмы и/или некоторые воспалительные заболевания суставов. Несмотря на успехи эндоскопических методов лечения данной категории больных, частота послеоперационных осложнений составляет 3-10 %.

Цель. Провести сравнительный анализ результатов лечения кист Бейкера с помощью внутриполостной лазерной облитерации и традиционного иссечения кисты.

Материалы и методы. Анализированы результаты лечения 39 пациентов с кистами Бейкера, поступивших в клинику за период с 2012 по 2017 г.г. Пациенты разделены на 2 группы, различающихся только методами операций. У 24 (62%) пациентов основной группы проведена УЗИ-контролируемая внутрисуставная лазерная облитерация кисты Бейкера. У 15 (38%) пациентов контрольной группы проведено радикальное иссечение кисты с первичным швом. В работе использованы отечественный одноволновой программируемый трехрежимный лазерный скальпель ЛСП - «ИРЭ-Полюс».

Результаты. У пациентов основной группы отмечено отсутствие болевого синдрома, а длительность госпитализации и реабилитации были в 4 раза менее продолжительными, чем в группе хирургических операций ($p \leq 0,05$). Удовлетворенность результатами лазерного лечения пациентов группы составили 83,3%, в то время как в группе традиционного лечения – только 66,6%.

Вывод. Минимальное количество рецидивов заболевания после УЗИ-контролируемой внутриполостной лазерной облитерации кист Бейкера, простота и малотравматичность манипуляции, низкий уровень осложнений в сочетании с высокой удовлетворенностью пациентов результатами лечения выгодно отличает эту технологию от традиционных операций, что позволяет рекомендовать данный метод к широкому применению.

Ключевые слова: киста Бейкера, УЗИ диагностика, хирургические методы лечения, эндоскопические методы лечения, применение лазерного излучения в лечении кист

Intracavitary Laser Obliteration of Baker Cyst under Ultrasonic Navigation

© I.V. KROCHEK, S.V. SERGIKO, V.A. PRIVALOV, I.I. SHUMILIN, YU.G. SHEKUNOVA, A.Y. ANCHUGOVA

South-Ural State Medical University, 64 Vorovskogo str., Chelyabinsk, 454092, Russian Federation

Relevance. Baker's cyst is the formation in the popliteal region, resulting from the accumulation of synovial fluid in the semimembranous bursa due to anastomosis between the joint cavity and the synovial bursa of the popliteal region. Trauma and/or some inflammatory diseases of the joints are the main causes of these cysts. Despite the success of endoscopic methods of treatment of this category of patients, the frequency of postoperative complications is 3-10%.

The aim is to conduct a comparative analysis of the Baker's cysts treatment results using intracavitary laser obliteration and traditional cyst excision.

Materials and methods. The treatment results of 39 patients with Baker cysts, who entered the clinic for the period from 2012 to 2017, are analyzed. Patients were divided into 2 representative groups. Ultrasound-guided intracavitary laser obliteration of Baker's cyst was performed in 24 (62%) patients of the main group. Traditional radical excision of all cyst elements with application of the primary suture was performed for 15 (38%) patients of the control group. A russian single-wave programmable three-mode laser scalpel LSP - "IRE-Polyus" was used in the work.

Results. The patients of the main group had almost no pain syndrome, the duration of hospital treatment and rehabilitation were 4 times shorter than in the group of traditional operations ($p \leq 0,05$). Satisfaction with the laser treatment results of the patients from this group was 83.3%, while in the traditional treatment group - only 66.6%.

Conclusion. The minimum number of the disease recurrences after ultrasonic-controlled intracavitary laser obliteration of Baker's cysts, the simplicity and low-traumatism of manipulation, the low level of complications, coupled with the high patient satisfaction with the treatment results, set apart this technology from traditional one, which allows recommending this method for wide application.

Key words. Baker cysts, ultrasonic diagnosis, surgical treatment methods, endoscopic treatment methods, application of laser radiation in the treatment of cysts

Киста Бейкера является одной из часто встречающихся патологий и составляет от 3,9% до 12 % случаев от всех повреждений и заболеваний коленного сустава среди трудоспособного населения. После 50 лет, как среди мужчин, так и среди женщин, число больных становится больше и достигает 26 %. И это становится не только медицинской, но и социальной проблемой.

Подколенные кисты или кисты Бейкера, происходят из слизистых сумок коленного сустава и представляют собой объемные образования в подколенной ямке, содержащие жидкость [1]. Заболевание чаще встречается у спортсменов, артистов балета и цирка [2]. Вероятность развития кист подколенной области при различных патологических процессах в коленном суставе по данным различных авторов достигает 20%, а при травмах и дегенеративных изменениях внутрисуставных структур - от 41% до 83%. Причиной возникновения указанных кист является растяжение сумок подколенной области, сообщающихся с помощью «грыжевых ворот» или «соустья» с полостью коленного сустава, в частности сумки, расположенной между сухожилиями медиальной головки икроножной и полуперепончатой мышц [3]. Увеличение жидкости в полости коленного сустава приводит к возникновению подколенной кисты Бейкера [4].

Вопрос о выборе метода лечения данного заболевания до сих пор не решен [5]. Частота послеоперационных осложнений составляет 3-10 % [6,7]. Консервативные методики часто приводят к рецидиву заболевания, а оперативные способы экстирпации кисты Бейкера широкого распространения не получили из-за технических сложностей при их выполнении. Модификации хирургических методик заключались в дополнительной пластике «грыжевых ворот» или «соустья». Развитие артроскопического инструментария и неудовлетворенность итогами оперативного лечения привело к более широкому распространению эндоскопических вмешательств при данной патологии.

Потребность в малоинвазивных и точных методах диагностики кист Бейкера имеет важное клиниче-

ское значение. Рентгенографические исследования позволяют обнаружить только округлую тень мышечной плотности и однородной структуры. Метод контрастной артрографии и артропневмографии из-за инвазивности исследования и лучевой нагрузки не получил широкого распространения [8]. Компьютерная томография и магнитно-резонансная томография обладают большими диагностическими возможностями, однако они, к сожалению, дороги и не во всех клиниках могут быть использованы [10]. Совершенствование ультразвуковой техники и появление аппаратов экспертного класса существенно улучшили наши диагностические возможности, что позволило использовать данную технологию даже в качестве скринингового метода. По мнению некоторых авторов, степень достоверности сонографической диагностики кист Бейкера достигает 95% [11].

Если с диагностикой заболевания проблема успешно решается, то вопрос о выборе метода лечения до сих пор является дискуссионными [12-15]. Все методы условно разделены на консервативные и оперативные. Консервативное лечение подразумевает пункцию кисты, удаление ее содержимого и последующее введение в полость: стероидных гормонов, склерозантов или цитостатиков. Однако, длительно существующие и рецидивные кисты требуют оперативного вмешательства. Показанием к оперативному лечению являются значительные размеры кисты, опасность сдавления сосудисто-нервного пучка, ограничения функции коленного сустава и неэффективность консервативного лечения. Не смотря на это, при обоих методах лечения частота рецидивов достаточно высока и составляет: при консервативном лечении 58-71% и 16,7-63,0% при оперативном лечении [12-20].

В последние годы появились публикации об использовании высокоэнергетического лазерного излучения в лечение кист молочной железы, эпителиальных копчиковых кист, сухожильных ганглиев, воспалительных и деструктивных процессов в остеологии и артрологии [15, 20]. Авторами отмечено, что

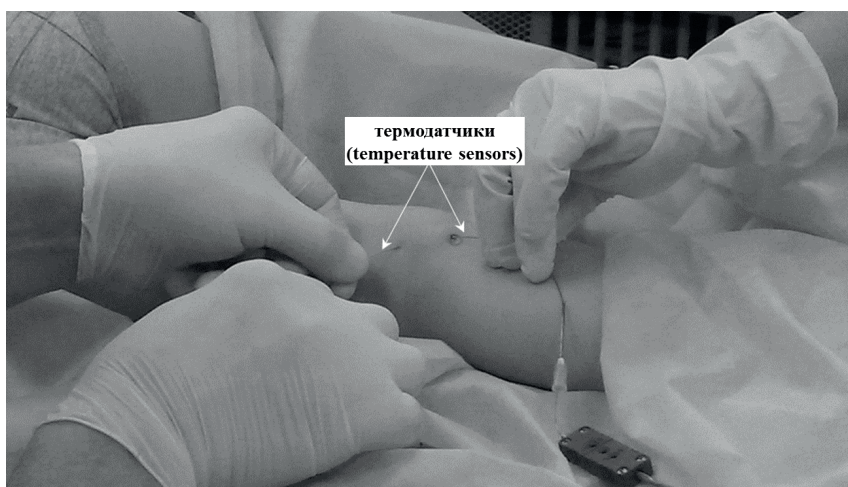


Рис. 1. Расположение термодатчиков во время термотерапии кисты Бейкера. / Fig. 1. The location of the temperature sensors during the laser thermotherapy of Baker's cyst.

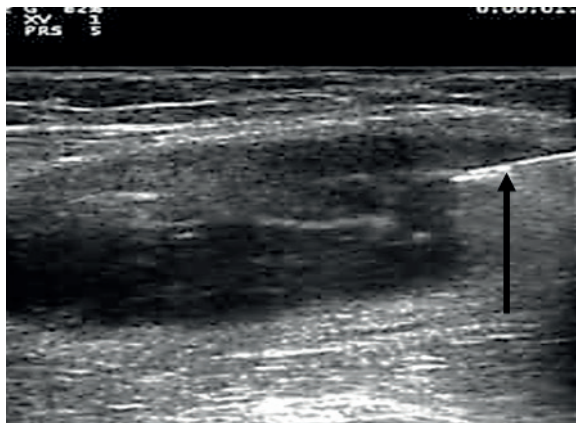


Рис. 2. Тень иглы с введенным в неё лазерным световодом в полости кисты Бейкера (стрелка). / Fig. 2. The shadow of the needle with the laser light guide inserted into it in the cavity of Baker's cyst (arrow).

использование высокоинтенсивного лазерного излучения и гибких кварц-кварцевых световодов под ультразвуковым контролем позволяют активно внедрять интервенционные лазерные технологии и при лечении кистозных образований околоуставных тканей.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ результатов внутрисуставной лазерной облитерации и традиционного метода лечения кист Бейкера.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 39 пациентов с кистами Бейкера, поступивших в клинику за период 2012-2017 гг. Мужчин было 31 (79,4%), женщин – 8 (20,6%). Средний возраст составил $27,3 \pm 8,3$ лет. Пациенты разделены на 2 репрезентативные группы. У 24 (62%) пациентов основной группы проведена операция УЗИ-контролируемая внутрисуставная лазерная облитерация кисты Бейкера с использованием инфракрасного лазера с длиной волны $0,97 \mu\text{m}$. У 15 (38%) пациентов контрольной группы проведено традиционное иссечение кисты Бейкера с наложением первичного шва.

На применение данной технологии получено разрешение Этического комитета МАУЗ ОТКЗ ГКБ №1 г. Челябинска №13 от 04.03.2007.

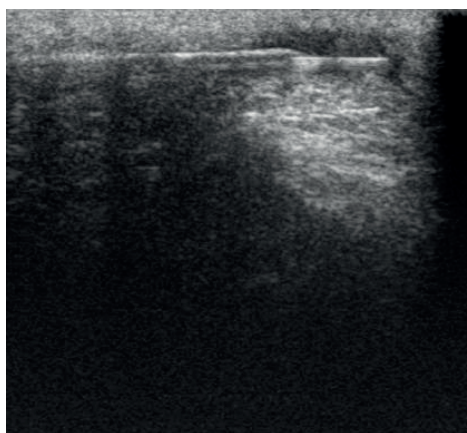
Критериями включения в группы послужили:
наличие установленного диагноза кисты Бейкера диаметром не менее 2,5-3,0 см. с болевым синдромом с обострениями не менее 2-3 раз в год;
возраст пациентов от 12 до 80 лет;
отсутствие декомпенсации хронических заболеваний сердца, легких печени и почек;
информированное согласие пациента на применение лазерного метода лечения.

Критерием исключения послужили:
патологическая кровоточивость (эндогенная или вызванная применением антикоагулянтов);
отсутствие четких УЗ-признаков жидкостного содержимого в кисте;
беременность;
отсутствие информированного согласия больного на проведение малоинвазивной манипуляции;
отсутствие эффекта лечения от двух предыдущих процедур;
декомпенсация хронических заболеваний;
аллергическая реакция на компоненты для анестезии.

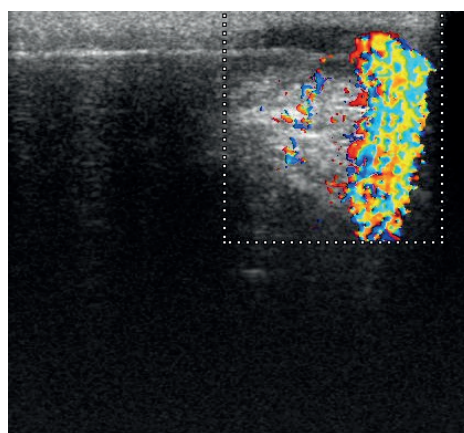
Критериями сравнения в группах служили: длительность операции, продолжительность и интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде, длительность госпитализации, сроки восстановления трудоспособности, количество осложнений, частота рецидивов и удовлетворенность пациентов результатами операций.

Интенсивность болевых ощущений анализировали с помощью визуально-аналоговой шкалы боли – ВАШ [22].

Для оценки болевых ощущений пациенту предлагалась визуальная шкала с градуировкой от 0 до 10, на которой он отмечал цифру, которая соответствовала его болевому ощущению. Степень тяжести болевых ощущений оценивалась как: слабая боль - от 1 до



а/а



б/б

Рис. 3. а) Образование гиперэхогенного облачка, б) доплерографическая контроль лазерного воздействия / Fig. 3. a) Formation of a hyperechogenic cloud, b) dopplerographic control of laser exposure

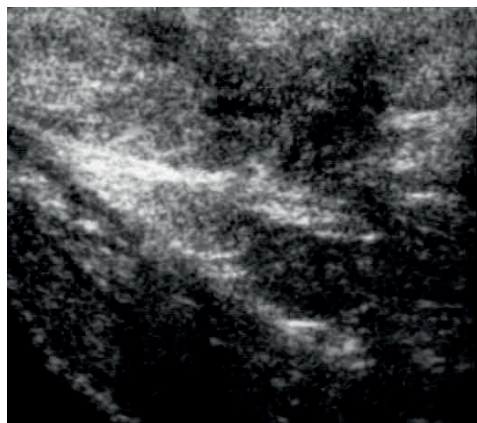


Рис. 4. Образование гиперэхогенной тени через 3 недели после лазерного воздействия. / Fig. 4. Formation of hyperechoic shade 3 weeks after laser exposure.

4 баллов, умеренная боль - от 5 до 6 баллов, сильная боль - от 7 до 10 баллов. Ежедневный мониторинг болевых ощущений с помощью этой шкалы давал возможность оценить динамику болевого синдрома после операции.

Удовлетворенность результатами проведенных методов лечения оценивали с помощью опросника, в котором пациенту предлагалось ответить на следующие вопросы: 1. «Если бы вновь проявилась бывшая ранее симптоматика, согласились бы Вы на данный вид операции?» Ответ «Да - 100%» или «Нет - 0%» 2. «Рекомендовали бы Вы данный вид операции своим родным?» Ответ «Да - 100%» или «Нет - 0%» [23]. Полученные ответы отмечались в процентах и сравнивались между собой.

Важную роль при реализации данной лазерной технологии играет выбор длины волны рабочего излучения. На наш взгляд, оптимальными свойствами при осуществлении метода является лазерное излучение с длиной волны 1,56 мкм. Это - основной параметр, влияющий на глубину поглощения лазерного излучения, а значит и характер его воздействия на биоткани.

Для лечения кист нами использовался отечественный лазерный аппарат: скальпель лазерный портативный одноволновый ЛСП «ИРЭ-Полус» 1,56/30

Другим немаловажным условием реализации эффективности лазерного воздействия является температура, при которой происходит денатурация белка внутренней оболочки кисты с последующим слипанием и облитерацией её стенок [24].

Для контроля за температурой жидкого содержимого кисты во время лазерной облитерации в полости кисты Бейкера мы использовали два стерильных термодатчика, введенных в полость кисты. Первый датчик вводился в непосредственной близости от лазерного световода, а второй на расстоянии 1,5-2,0 см. от первого (рис. 1).

Техника внутриполостной лазерной облитерации кисты Бейкера.

Внутриполостную лазерную облитерацию кисты Бейкера выполняется в два этапа.

Первый этап. УЗИ-контролируемая пункция образования. Обработка операционного поля проводилась спиртовым раствором хлоргексидина в чистой перевязочной. Трансдюсер УЗ аппарата обрабатывался раствором 70% спирта. Местная анестезия осуществляется раствором лидокаина 0,5% - 2,0мл. После этого ультразвуковой трансдюсер устанавливали параллельно максимальному длинику кисты и проводили пункцию кисты иглой 14G под УЗИ навигацией. После визуализации кончика иглы в полости кисты, аспирировали её содержимое до спадения стенок. Затем в полость кисты вводили, равный удаленному объему содержимого кисты, раствор лидокаина 2%, экспозиция 3-4 минуты. Дистальный конец торцового световода диаметром 0,4 мм, вводили в просвет иглы с таким расчетом, чтобы его кончик выходил за пределы кончика иглы на 3-4 мм (рис.2).

Второй этап. Лазерная облитерация кисты Бейкера. Как и при лечении кист молочной железы, рекомендуемых другими авторами [20], мы использовали мощность излучения от 3,5 до 5,0 Вт в непрерывном режиме. Используя иглу как проводник для световода, вводили световод до «грыжевых ворот» или «соустья» игла удалялась из полости кисты, а световод подключался к лазерному аппарату.

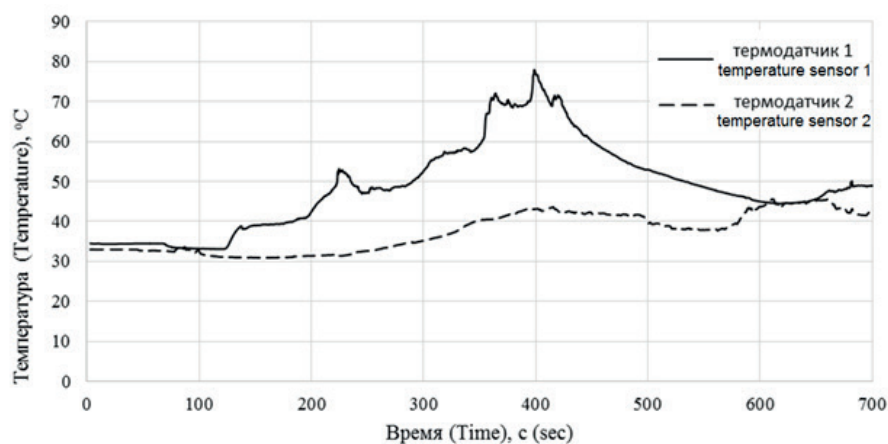


Рис. 5. Контроль температуры при лазерной облитерации кисты Бейкера. / Fig. 5. Temperature control during the laser obliteration of Baker's cyst.

Результаты лечения пациентов с кистой Бейкера / Treatment results of patients with Baker's cysts

Критерии / Criterion	Основная группа / Main group N=24	Группа сравнения / Comparison group N=15
Болевой синдром (баллы по ВАШ) / Pain syndrome (scores on VAS)	1,1±0,4*	3,8±1,9
Длительность болевого синдрома (часы) / Pain syndrome duration (hours)	1,5±0,5**	42,5±11,5
Длительность госпитализации (сутки) / Hospitalization duration (days)	2,2±0,8**	9,3±1,2
Восстановление трудоспособности (сутки) / Vocational rehabilitation (days)	5,7±1,3**	21,3±2,6
Осложнения / Complications	4 /16,7%**	5 /33,3%
Рецидив заболевания / Disease recurrence	2 /8,3%*	2 /13,3%
Удовлетворенность пациентов результатами операции / Patient satisfaction with the operation results	20/83,3%*	10 /66,6%

Примечание: * - достоверность результатов между группами $P<0,05$, ** - достоверные различия между группами $P<0,005$. / * - results reliability between groups $P<0,05$, ** - significant differences between groups $P<0,005$.

При включении лазерного излучения на мониторе УЗИ-аппарата начинали визуализироваться мелкие пузырьки газа вокруг торца световода, перемещающиеся как при кипении воды (УЗИ-симптом «закипания» в мягких тканях). После появления этого симптома производили тракцию иглы вместе со световодом из полости кисты по круговой, змеевидной траектории для облучения всех стенок кисты со скоростью 1мм/с. Продолжительность лазерного воздействия составляет от 2,0 до 4,5 минут в зависимости от размеров образования. Контроль процесса лечения оценивался по образованию гиперэхогенного облачка по УЗИ-картине (рис.3а,б). Применение такого режима вызывало нагрев не только остатков внутрисуставной жидкости, но и видимую дезинтеграцию внутреннего слоя капсулы кисты, что приводит к асептической воспалительной реакции и реакции денатурации белка с последующей ее облитерацией (рис.3).

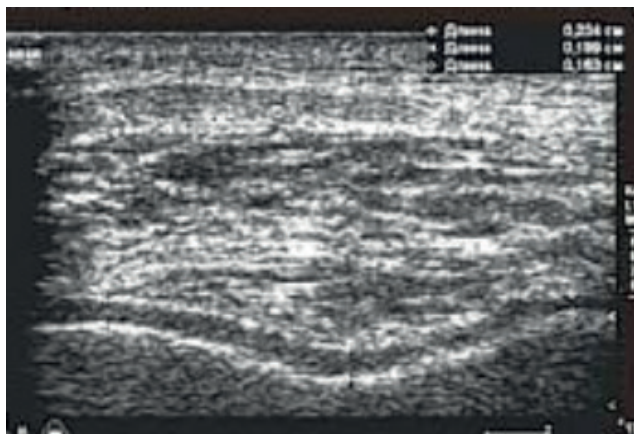


Рис. 6. Сонограмма коленного сустава через 6 недель после внутрисуставной лазерной облитерации кисты (полость кисты не определяется). / Fig. 6. Knee joint sonogram of the 6 weeks after intracavitary laser obliteration of the cyst (the cyst cavity is not detected).

После того, как гиперэхогенная тень занимала всю полость кисты, процесс лечения заканчивался, что контролировалось на мониторе УЗИ аппарата (рис.4)

Результаты измерений температуры в полости кисты Бейкера в момент лазерной облитерации приведены на рис. 5.

Известно, что при температурах выше 60 С происходит денатурация белковых структур и некроз тканей [24]. Из рис.5 видно, что температура жидкости внутри кисты около первого термодатчика в течение 100 секунд превышала 60 ° С., что гарантировало денатурацию белковой выстилки внутренней оболочки кисты Бейкера в области первого термодатчика. В области же второго датчика температура практически не превышала 40°

При необходимости можно проводить повторное лазерное воздействие через 3-4 недели. При наличии многокамерной кисты Бейкера обрабатывается каждая камера аналогичным образом. После лазерного воздействия необходимо эластическое бинтование или наложение давящей повязки для компрессии стенок кисты. Поэтому на область пункции накладывался стерильный пластырь, а поверх него давящая повязка эластическим бинтом. Срок её ношения составлял 10-14 суток. УЗИ контроль проводили через 2, 7 суток, 1 месяц и 6 месяцев после лечения.

При анализе результатов лечения в обеих группах нами установлены существенные различия по ряду критериев. Так, у пациентов основной группы интенсивность болевого синдрома в первые сутки была незначительной - 1,1±0,4 балла по 10-бальной визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ), в то время как в группе контроля она составляла 3,8±1,9 балла. Длительность болевого синдрома в основной группе отмечен в течение 1,5±0,5 часа, а в контрольной группе - 42,5±11,5 часов. При этом, если пациенты основной группы принимали анальгетики (НПВС), как правило,

Таблица 2 / Table 2

Осложнения в сравниваемых группах больных / Complications in compared groups of patients

Критерии / Criterion	Основная группа / Main group N=24	Группа сравнения / Comparison group N=15
Неврит малоберцового нерва / Neuritis of the fibular nerve	1	-
Тромбофлебит глубокой большеберцовой вены / Thrombophlebitis of deep tibial vein	1	-
Нагноение раны / Wound abscess	-	2
Кровотечение в послеоперационном периоде / Hemorrhage in the postoperative period	1	1
Послеоперационный артрит / Postoperative arthritis	1	2
ИТОГО / TOTAL	4 (16,7%)	5 (33,3%)

однократно, то после традиционных операций необходимость в приеме анальгетиков по поводу болевого синдрома сохранялась в течении 2 суток, что связано с меньшей травматизацией тканей у пациентов, в лечении которых применялись лазерные технологии.

Длительность стационарного лечения в первой группе составила $2,2 \pm 0,8$ суток, во второй – $9,3 \pm 1,2$ суток. У пациентов основной группы была полноценная двигательная активность, чего нельзя было сказать о группе сравнения. Трудоспособность пациентов в основной группе восстанавливалась через $5,7 \pm 1,3$, а в группе контроля – $21,3 \pm 2,6$ суток.

Из 24 пациентов основной группы осложнения установлены в 4 случаях (16,7%), а группе традиционных операций у 5 больных из 15 (33,3%). После хирургического иссечения кисты Бейкера рецидив заболевания отмечен у 2 пациентов (13,3%). Этим пациентам выполнена повторная операция иссечение кисты, которая закончилась выздоровлением.

В группе больных после УЗИ контролируемой внутрисуставной лазерной облитерации кист рецидив заболевания также отмечен у 2 пациентов - 8,3%. Этим больным произведена повторная внутрисуставная лазерная облитерация кисты, которая также закончилась выздоровлением.

Немаловажным является критерий удовлетворенности пациентов результатами проведенного лечения. В основной группе этот показатель отмечен у 20 из 24 человек (83,3%), а в группе сравнения – у 10 из 15 (66,6%).

Полученные нами результаты представлены в таблице 1.

При динамическом ультразвуковом исследовании данной группы пациентов, установлено, что полость кисты Бейкера постепенно уменьшалась в размерах и практически полностью облитерировалась к концу 3-4 недели ($21,5 \pm 4,3$ сут.) (рис. 6).

Несмотря на неплохие результаты применения внутрисуставной лазерной облитерации кисты у не-

которых пациентов отмечены осложнения после применения данной технологии. Количество осложнений, выявленных в сравниваемых группах представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, в основной группе пациентов отмечены осложнения, которых не было в группе сравнения – неврит периферического нерва и тромбофлебит глубоких вен голени. Эти осложнения получены нами в начальный период освоения метода и в последующие годы не повторялись. Все осложнения закончились выздоровлением пациентов.

Вывод

Минимальное количество рецидивов заболевания после УЗИ-контролируемой внутрисуставной лазерной облитерации кист Бейкера, простота и малотравматичность манипуляции, низкий уровень осложнений и рецидивов в сочетании с высокой удовлетворенностью пациентов результатами лечения выгодно отличает эту технологию от традиционных операций, что позволяет рекомендовать данный метод к широкому применению.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Источник финансирования – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Выражаем благодарность кафедре теоретической физики ЧелГУ и Межвузовскому медико-физическому центру во главе с профессором Лаппой А.В.

Участие авторов: Крочек Игорь Викторович – сбор материала, анализ полученных данных и написание текста. Сергейко Сергей Владимирович – редактирование текста. Привалов Валерий Алексеевич – концепция исследования. Шумилин Игорь Иванович – сбор материала и техническое исполнение исследования. Шекунова Юлия Григорьевна – ассистирование при техническом исполнении исследования. Анчугова Анастасия Евгеньевна – дизайн исследования и обработка материала

Список литературы

1. Crema MD, Roemer FW, Marra MD, Burstein D, Gold GE, Eckstein F. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research. *Radiographics*. 2011; 31(1): 37–61.
2. Николаев К.А. Современные методы диагностики и лечения кист подколенной области: автореф. дисс. канд.мед.наук. Москва. 2005.
3. Хитров Н.А. Киста Бейкера: варианты течения, сонографический контроль и лечение. *Современная ревматология*. 2009; 44-48.
4. Чернядьев С.А., Чернооков А.И., Жилияков А.В., Коробова Н.Ю. Использование ультразвукового метода для контроля выполнения интервенционной лазерной облитерации кисты Бейкера и оценки ее ближайших результатов. *Радиология-практика*. 2015; 3: 24–26.
5. Коробова Н.Ю. Лазерная облитерация кист Бейкера: дис. канд. мед. наук. Екатеринбург. 2015.
6. Данилова И.М. Ультрасонографическая диагностика кист Бейкера при гонартрозе: дис. канд.мед.наук. Курга. 2000.
7. Михалева М.В. Киста Бейкера. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Основные проблемы в современной медицине». Волгоград. 2016; 3: 215-219.
8. Пилаев В. Г., Терешенков В. П., Пихлак А. Э., Титов С. Ю., Маткевич Л. Н., Петросов С. Н. Проблема кисты Бейкера в ревматологии. *Вестник Здоровья и образование в XXI веке*. 2012; 14(12): 366.
9. Tschirch FTC, Schmid MR, Pfirrmann CWA, Romero J, Hodler J, Zanetti M. Prevalence and Size of Meniscal Cysts, Ganglionic Cysts, Synovial Cysts of the Popliteal Space, Fluid-Filled Bursae, and Other Fluid Collections in Asymptomatic Knees on MR Imaging. *American Journal of Roentgenology*. 2003;180(5):1431–6.
10. Зубарев А.В., Гажонова В.Е., Долгова И.В. *Ультразвуковая диагностика в травматологии. Практическое руководство*. М.: Стром. 2003.
11. Ринк П.А. *Магнитный резонанс в медицине. Основной учебник Европейского форума по магнитному резонансу*. М.: ГЭОТАР-МЕД. 2003; 256.
12. Виноградов О.А., Аронов А.Л., Еремин А.А., Бабушкин Д.А., Коробова Н.Ю., Жилияков А.В. Применение высокоэнергетического излучения хирургических лазерных установок для пункционной уз-контролируемого лечения синовиальных кист и бурситов. Актуальные вопросы современной медицины: Сборник научных трудов по итогам межвузовской ежегодной заочной научно-практической конференции с международным участием; Екатеринбург: Инновационный центр развития образования и науки. 2014. 270–272.
13. Жилияков А.В., Коробова Н.Ю., Чернядьев С.А., Чернооков А.И. Патент РФ на изобретение №2554329/ 19.07.2013. Способ хирургического лечения кисты Бейкера.
14. Чернядьев С.А., Чернооков А.И., Жилияков А.В., Коробова Н.Ю. Сравнение эффективности интерстициальной лазерной облитерации и артроскопической коагуляции соустья кисты Бейкера. *Хирург*. 2014; 10: 73–77.
15. Крочек И.В., Сергийко С.В., Жилияков А.В., Шумилин И.И., Абушкин И.А., Лаппа А.В. УЗИ-контролируемая внутрисуставная лазерная облитерация кист: учебное пособие. Челябинск: ТИТУЛ. 2016; 100.
16. Чернядьев С.А., Чернооков А.И., Жилияков А.В., Коробова Н.Ю. Оценка характера, частоты развития и тяжести нежелательных побочных реакций при проведении интерстициальной лазерной облитерации кист Бейкера. *Лазерная медицина*. 2015; 19: 2: 14–16.
17. Чернядьев С.А., Чернооков А.И., Жилияков А.В., Коробова Н.Ю. Сравнение эффективности пункционной УЗ-контролируемой лазерной облитерации синовиальных кист и бурситов с консервативными методами. *Лазерная медицина*. 2014; 18: 4: 28.
18. Чернядьев С.А., Чернооков А.И., Жилияков А.В., Коробова Н.Ю. Ультразвуковая экспертиза состояния мягких тканей после интерстициальной лазерной облитерации кисты Бейкера. XIX Российский национальный конгресс «Человек и его здоровье»: Материалы конф. «Новые технологии в травматологии и ортопедии»; Санкт-Петербург. 2014.
19. Чернядьев С.А., Чернооков А.И., Сивкова Н.И., Жилияков А.В., Коробова Н.Ю. Медико-социальная значимость стационарзамещающих технологий на примере диагностики и лечения кисты Бейкера. *Социология медицины*. 2015; 1: 30–33.
20. Дулаев А.К., Заяц В.В., Дыдыкин А.В. Джусоев И.Г. Хирургическое лечение рецидивирующих кист Бейкера с применением эндоскопической техники. *Травматология и ортопедия России*. 2014; 2(72): 45-52.
21. Ануфриева С. С., Бордуновский В. Н., Куренков Е. Л. Лазериндуцированная склеротерапия кист молочных желез. *Вестн. Южно-Урал. гос. университета. Сер. Образование, здравоохранение, физическая культура*. 2010; 19 (195): 17–23.
22. Лурин И.А., Цема Е.П. Этиология и патогенез пилонидальной кисты. *Коллопроктология*. 2013; 3: 35-49.

References

1. Crema MD, Roemer FW, Marra MD, Burstein D, Gold GE, Eckstein F. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research. *Radiographics*. 2011; 31(1): 37–61.
2. Nikolaev KA. *Sovremennye metody diagnostiki i lecheniya kist podkolenoj oblasti*:diss. kand.med.nauk. Moskva. 2005. (in Russ)
3. Khitrov NA. Baker's cyst: options of disease progress, sonographic control and treatment. *Sovremennaya revmatologiya*. 2009: 44-48. (in Russ)
4. Chernyad'ev SA, Chernookov AI, Zhilyakov AV, Korobova NYu. Using an ultrasound method to monitor the performance of interventional laser obliteration of Baker's cyst and evaluate its immediate results. *Radiologiya-praktika*. 2015; (3): 24–26. (in Russ)
5. Korobova NYu. *Lazernaya obliteratsiya kist Beikera*. dis. kand. med. nauk. Yekaterinburg, 2015. (in Russ)
6. Danilova IM. *Ul'trasonograficheskaya diagnostika kist Beikera pri gonartroze*. dis. kand. med. nauk. Kurgan. 2000. (in Russ)
7. Mikhaleva MV. Kista Beikera. *Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Osnovnye problemy v sovremennoi meditsine»*. Volgograd. 2016; 3: 215-219. (in Russ)
8. Pilyaev VG, Tereshenkov VP, Pikhlak AE, Titov SYu. The problem of Baker's cyst in rheumatology. Electronic scientific and educational *Vestnik Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2012. 14(12): 366. (in Russ)
9. Tschirch FTC, Schmid MR, Pfirrmann CWA, Romero J, Hodler J, Zanetti M. Prevalence and Size of Meniscal Cysts, Ganglionic Cysts, Synovial Cysts of the Popliteal Space, Fluid-Filled Bursae, and Other Fluid Collections in Asymptomatic Knees on MR Imaging. *American Journal of Roentgenology*. 2003;180(5):1431–6.
10. Zubarev AV, Gazhonova VE, Dolgova IV. *Ul'trazvukovaya diagnostika v travmatologii. Prakticheskoe rukovodstvo*. M.: Strom. 2003. (in Russ)
11. Rink PA. *Magnitnyi rezonans v meditsine. Osnovnoi uchebnik Evropeiskogo foruma po magnitnomu rezonansu*. M.: GEOTAR-MED. 2003; 256. (in Russ)
12. Vinogradov OA, Aronov AL, Eremin AA, Babushkin DA, Korobova NYu, Zhilyakov AV. *Primenenie vysokoenergeticheskogo izlucheniya khirurgicheskikh lazernykh ustanovok dlya punktsionnogo uz-kontroliruemogo lecheniya sinovial'nykh kist i bursitov*. Aktual'nye voprosy sovremennoi meditsiny: *Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhvuzovskoi ezhegodnoi zaочноi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*; Ekaterinburg: Innovatsionnyi tsentr razvitiya obrazovaniya i nauki. 2014. 270–272. (in Russ)
13. Zhilyakov AV, Korobova NYu, Chernyad'ev SA, Chernookov AI. Patent RUS №2554329/ 19.07.2013. *Sposob khirurgicheskogo lecheniya kisty Beikera*. (in Russ)
14. Chernyad'ev SA, Chernookov AI, Zhilyakov AV, Korobova NYu. Comparison of the effectiveness of interstitial laser obliteration and arthroscopic coagulation of the anisy of Baker's cyst. *Khirurg*. 2014; (10): 73–77. (in Russ)
15. Krochek IV, Sergiiko SV, Zhilyakov AV, Shumilin II, Abushkin IA, Lappa AV. *UZI-kontroliruemaya vnutripolostnaya lazernaya obliteratsiya kist: uchebnoe posobie*. Chelyabinsk: TITUL. 2016; 100. (in Russ)
16. Chernyad'ev SA, Chernookov AI, Zhilyakov AV, Korobova NYu. Assessment of the nature, frequency and severity of unwanted adverse reactions during interstitial laser obliteration of Baker's cysts. *Lazernaya meditsina*. 2015; 19(2): 14–16. (in Russ)
17. Chernyad'ev SA, Chernookov AI, Zhilyakov AV, Korobova NYu. Comparison of the effectiveness of puncture ultrasound-controlled laser obliteration of synovial cysts and bursitis with conservative procedures. *Lazernaya meditsina*. 2014; 18(4): 28. (in Russ)
18. Chernyad'ev SA, Chernookov AI, Zhilyakov AV, Korobova NYu. Examination of soft tissue after interstitial laser obliteration of Baker's cyst. (Conferenceproceedings) XIX Rossiiskii natsional'nyi kongress «Chelovek i ego zdorov'e»: *Materialy konf. «Novye tekhnologii v travmatologii i ortopedii»*; Saint Petersburg. 2014. (in Russ)
19. Chernyad'ev SA, Chernookov AI, Sivkova NI, Zhilyakov AV, Korobova NYu. Medico-social significance of stationary substitution technologies on the example of diagnosis and treatment of Baker's cyst. *Sotsiologiya meditsiny*. 2015; (1): 30–33. (in Russ)
20. Dulaev AK, Zayats VV, Dydykin AV. Surgical treatment of recurrent Baker cysts using endoscopic technique. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2014;2(72): 45-52. (in Russ)
21. Anufrieva SS, Bordunovskii VN, Kurenkov EL. Laser-induced sclerotherapy of mammary gland cysts. *Vestn. Yuzhno-Ural. gos. universiteta. Ser. Obrazovanie, zdravookhranenie, fizicheskaya kul'tura*. 2010; 19 (195): 17–23. (in Russ)
22. Lurin IA., Tsema EP. Etiology and pathogenesis of the pilonidal cyst. *Koloproktologiya*. 2013;(3): 35-49. (in Russ)
23. Milone M. Computed tomography findings of pneumatosis and portomesenteric venous gas in acute bowel ischemia. *World Journal of Gastroenterology*. 2013; 19(39).

23. Milone M. Computed tomography findings of pneumatosis and portomesenteric venous gas in acute bowel ischemia. *World Journal of Gastroenterology*. 2013; 19(39).
24. Финкельштейн А.В., Птицин О.Б. *Физика белка: Курс лекций с цветными и стереоскопическими иллюстрациями и задачами*. 3-е изд., испр. и доп. М.: КДУ. 2012; 456.
24. Finkel'shtein AV, Ptitsin OB. *Fizika belka: Kurs lektii s tsvetnymi i stereoskopicheskimi illyustratsiyami i zadachami*. 3-e izd., ispr. i dop. M.: KDU. 2012; 456. (in Russ.)

Информация об авторах

1. Крочек Игорь Викторович – д.м.н., доцент, профессор кафедры общей и детской хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, e-mail: mpc74@list.ru
2. Сергийко Сергей Владимирович – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей и детской хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, e-mail: mpc74@list.ru
3. Привалов Валерий Алексеевич – д.м.н., профессор, профессор кафедры общей и детской хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, e-mail: mpc74@list.ru
4. Шумилин Игорь Иванович – к.м.н., доцент кафедры общей и детской хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, e-mail: mpc74@list.ru
5. Шекунова Юлия Григорьевна – ассистент кафедры общей и детской хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, e-mail: mpc74@list.ru
6. Анчугова Анастасия Евгеньевна – старший лаборант кафедры общей и детской хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, e-mail: mpc74@list.ru

Information about the Authors

1. Igor Viktorovich Krochek - M.D., associate Professor, Professor of the Department of General and pediatric surgery, South Ural state medical University, e-mail: mpc74@list.ru
2. Sergiyko Sergey Vladimirovich - M.D., associate Professor, head of the Department of General and pediatric surgery, South Ural state medical University, e-mail: mpc74@list.ru
3. Valery Alexeevich Privalov - M.D., Professor, Professor of the Department of General and pediatric surgery, South Ural state medical University, e-mail: mpc74@list.ru
4. Igor Ivanovich Shumilin - Ph.D., associate Professor of the Department of General and pediatric surgery, South Ural state medical University, e-mail: mpc74@list.ru
5. Julia Grigorievna Shekunova - assistant of the Department of General and pediatric surgery of South Ural state medical University, e-mail: mpc74@list.ru
6. Anastasia Evgenievna Anchugova - senior laboratory assistant, Department of General and pediatric surgery, South Ural state medical University, e-mail: mpc74@list.ru

Цитировать:

Крочек И.В., Сергийко С.В., Привалов В.А., Шумилин И.И., Шекунова Ю.Г., Анчугова А.Е. Внутриволокнистая лазерная облитерация кист Бейкера под ультразвуковой навигацией. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 4: 256-263. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-4-256-263.

To cite this article:

Krochek I.V., Sergiyko S.V., Privalov V.A., Shumilin I.I., Shekunova Yu.G., Anchugova A.Y. Intracavitary Laser Obliteration of Baker Cyst under Ultrasonic Navigation. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 4: 256-263. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-4-256-263.