

# Использование ультразвукового метода для контроля выполнения интервенционной лазерной облитерации кисты Бейкера и оценки ее ближайших результатов

С. А. Чернядьев<sup>1</sup>, А. И. Чернооков<sup>2</sup>, А. В. Жиляков<sup>\*,3</sup>, Н. Ю. Коробова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>2</sup> ЗАО «Центр флебологии», Москва

<sup>3</sup> ГАУ здравоохранения Свердловской области «Областной специализированный центр медицинской реабилитации „Озеро Чусовское“», г. Екатеринбург

## Using Ultrasound Scanner to Monitor the Implementation of Interventional Laser Obliteration of the Cyst Baker and Assess its Immediate Results

S. A. Chernjad'ev<sup>1</sup>, A. I. Chernookov<sup>2</sup>, A. V. Zhiljakov<sup>\*,3</sup>, N. Yu. Korobova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Ekaterinburg

<sup>2</sup> Centre of Phlebology, Moscow

<sup>3</sup> Regional Specialized Medical Rehabilitation Centre «Ozero Chusovskoe», Ekaterinburg

### Реферат

Проведено исследование, в которое включены 34 пациента с кистой Бейкера, выявленной при проведении ультразвукового сканирования в области коленного сустава. Основной задачей данной работы была оценка возможности использования ультразвукового оборудования при проведении интервенционной лазерной коагуляции кисты подколенной области и определение репрезентативных сонографических признаков изменений после манипуляции. Методика лечения заключалась в лазерном облучении синовиального образования через световод, проведенный внутрь полости при помощи пункционной иглы. Осуществлялся сонографический контроль процесса пункции и коагуляции. Операция считалась завершённой при образовании гиперэхогенной полосы на месте кисты Бейкера. Маркерами для динамического наблюдения были неоднородность содержимого кисты, утолщение стенки полостного образования и уменьшение количества внутрисуставной жидкости. Выявлено,

\* **Жиляков Андрей Викторович**, кандидат медицинских наук, хирург-артролог, ГАУ здравоохранения Свердловской области «Областной специализированный центр медицинской реабилитации «Озеро Чусовское».

Адрес: 620053, г. Екатеринбург, п. Чусовское Озеро, ул. Мира, д. 1.

Тел.: +7 (343) 263-71-31. Электронная почта: doctor-zhilyakov@rambler.ru

**Zhiljakov Andrej Viktorovich**, Ph. D. Med., Surgeon Arthrology, Regional Specialized Medical Rehabilitation Centre «Ozero Chusovskoe».

Address: Mira ul., 1, Ekaterinburg, 620053, Russia.

Phone number: +7 (343) 263-71-31. E-mail: doctor-zhilyakov@rambler.ru

что через 3 мес после манипуляции область кисты визуализировать было невозможно из-за ее изоэхогенности по отношению к окружающим тканям.

**Ключевые слова:** киста Бейкера, лазерная облитерация, сонографический контроль.

### **Abstract**

The study, which included 34 patients with Baker cyst, detected during ultrasound scanning in the knee joint. The main objective of this work was to evaluate the possibility of using ultrasound during interventional laser coagulation of the cyst popliteal region and the definition of representative sonographic signs of changes after the procedure. Method of treatment was to laser irradiation of synovial education through the light, held inside the cavity by means of the puncture needle. Carried sonographic control of the process and puncture coagulation session ends in the formation of hyperechoic band at the site of Baker cysts. Markers for dynamic observations were: heterogeneity content cyst wall thickening of cavity formation and reduction of intraluminal fluid. Revealed that three months after the procedure to visualize the brush area was not possible due to its izoehogennoe relative to the surrounding tissue.

**Key words:** Baker Cyst, Laser Obliteration, Sonographic Control.

### **Актуальность**

В настоящее время ультразвуковые (УЗ) методы исследования стали рутинным инструментом в повседневной практической деятельности врачей не только диагностических специальностей [3, 8]. Первые статьи об использовании ультрасонографии в клинике в качестве инструмента контроля инвазивных манипуляций появились в 70-е годы XX в. На сегодняшний день данная технология продолжает совершенствоваться и активно применяется в различных областях инвазивной медицины [12, 13]. Непосредственная визуализация области, вовлеченной в манипуляцию, с проходящими через нее важными анатомическими образованиями (сосуды, нервы и окружающие ткани) и динамическое наблюдение за продвижением пункционной иглы являются преимуществами, значительно увеличивающими результативность и безопасность хирургической процедуры [2, 4]. Разработка гибких световодов с толщиной, допускающей их размещение внутри пункционной иглы, позволила актив-

но использовать лазерные технологии для внутритканевых манипуляций. Современная интерстициальная лазерная хирургия является методом выбора для лечения разнообразных патологий [1, 5–7, 11].

В доступной литературе было обнаружено единственное сообщение об успешном применении лазерного излучения для облитерации ганглиона с использованием УЗ-контроля [10]. Но в указанной работе нет описания течения послеоперационного периода, нежелательных явлений и осложнений, развивающихся после манипуляции, частоты их развития, способов профилактики и лечения. Также в литературных источниках отсутствуют данные, посвященные исследованию лазерной коагуляции кист Бейкера. Их иссечение открытым способом остается сегодня наиболее распространенным оперативным методом, для улучшения результатов которого хирургами предложены различные виды пластики соустья. Наличие спаек оболочки кисты с окружающими тка-

ниями, а также близость крупных сосудисто-нервных образований затрудняет тотальное удаление и значительно повышает риск ятрогении. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что разработка способов оперативного лечения с применением новых технологий, позволяющих уменьшить травматичность и снизить число рецидивов, является перспективным направлением в хирургическом лечении больных с кистами Бейкера.

**Цель:** оценить возможность и безопасность интервенционной лазерной облитерации кисты Бейкера с применением сонографического контроля при выполнении манипуляции и последующего динамического наблюдения в послеоперационном периоде.

### Материалы и методы

В исследование были включены 34 человека с кистой Бейкера, выявленной случайно при ультразвуковом исследовании (УЗИ) вен нижних конечностей. Протокол эксперимента был одобрен Локальным этическим комитетом Уральского государственного медицинского университета. В работу не включались пациенты, по различным причинам отказавшиеся подписывать информированное согласие на медицинское вмешательство и обработку персональных данных. Для осуществления коагуляции применяли полупроводниковый лазер MULTIDIODE ENDO™ LASER 1500 с длиной волны излучения 1500 нм (Intermedic, Испания) в режиме постоянного излучения. На предоперационном этапе выполняли УЗИ суставов по общепринятой методике, во время которого измеряли кисту в 3 плоскостях и определяли максимальную толщину ее стенки. Одновременно определялось

расстояние до ближайшего крупного сосуда или нерва. Эти данные необходимы для расчета энергетических и временных параметров лазерного излучения.

Непосредственно перед манипуляцией к диодному хирургическому лазерному аппарату, с соблюдением всех правил асептики, подключался торцовый световод диаметром 0,4 мм. Дистальный конец световода вводился в просвет иглы (диаметр 18 G), которой затем пунктировали кисту Бейкера, через предварительно обезболенный участок кожи. Данный этап манипуляции представлен на рис. 1. При достижении концом иглы стенки кисты на мониторе первоначально был виден ее изгиб, а затем вход иглы внутрь полости (рис. 2). Далее через иглу, также под УЗИ-контролем, продвигали световод максимально близко к соустью кисты или к ее самой дальней точке.

Из дополнительного доступа также под местной анестезией пункционной иглой 18 G удаляли избыточную жидкость, создавая разрежение в шприце, отодвигая поршень и одновременно удерживая иглу в полости образования до спадания стенок кисты. Далее, под УЗИ-контролем, проводили центрацию иглы со световодом в полости образования, следя за тем, чтобы его кончик выходил за пределы иглы, введенной в кисту, не менее чем на 3–5 мм. Для обеспечения контакта противоположных стенок кисты и для повышения теплоемкости перифокальных мягких тканей выполняли стандартную тумесцентную анестезию. Затем осуществляли лазерную коагуляцию внутреннего синовиального слоя кисты со скоростью тракции световода вдоль длинника не более 1 мм/с. Параметры излучения были стандартными: длина волны — 1500 нм, мощность —



Рис. 1. Пункция кисты Бейкера под сонографическим контролем, положение пациента лежа на животе



Рис. 2. Сонограмма кисты Бейкера в момент пункции; стрелкой указана игла, расположенная в полости кисты

9 Вт, режим — постоянный. Время воздействия лазерным излучением зависело от параметров кисты, определенных при УЗИ накануне вмешательства. Окончанием сеанса лечения считалось образование гиперэхогенной структуры с акустической тенью, заполняющей все пространство, ограниченное стенками кисты. После сеанса место пункции заклеивали бактерицидным пластырем, на

область коленного сустава накладывали давящую повязку сроком на 7–10 дней.

Для оценки результатов вмешательства были приняты изменения следующих УЗ-признаков: неоднородность содержимого кисты, утолщение стенки полостного образования и уменьшение количества внутрисполостной жидкости. Сонографическое наблюдение выполнялось в следующие периоды: через 2–3, 7–10, 30–40, 90–100 дней после манипуляции. Выраженность каждого параметра оценивалась в баллах по принятой нами шкале:

- 0 – отсутствие;
- 1 – слабая;
- 2 – умеренная;
- 3 – значительная.

Полученные баллы фиксировались отдельно по каждому параметру и заносились в амбулаторную карту, что позволило при их обработке проследить динамику облитерации полости кисты Бейкера, оценить течение и эффективность лечения заболевания.

### Результаты и их обсуждение

При визите пациентов через 2 дня после вмешательства выполнялось УЗИ коленных суставов, при котором отмечались изменения, выражающиеся в утолщении стенки кисты, появлении гиперэхогенной неоднородности внутрисполостного содержимого. Эти критерии были выражены в среднем от слабой до умеренной степени. Уменьшение количества внутрисполостной жидкости во всех случаях определялось умеренным. Это можно объяснить тем, что процессы фиброобразования стенки кисты Бейкера были еще не выражены, а серозная жидкость не накопилась после ее тотального удаления при пункции кистозного образования.

На 7–10-е сутки наблюдалось некоторое увеличение внутрисуставной жидкости, возможно связанное с пролиферативной активностью тканей в зоне ожогового поражения и их гипергидратацией. Изменения толщины стенки кисты и однородности содержимого не были обнаружены. На 30–40-е сутки после операции выраженной динамики по выбранным параметрам не наблюдалось.

Сонографические исследования на 90–100-е сутки после операции демонстрировали, что стенка кисты утолщалась в 1,5–2 раза. При этом наружный слой сохранялся полностью, а внутренний выглядел неоднородным за счет исчезновения его линейного характера. Облитерированный просвет кисты при компрессии не сжимался, при доплерографии кровотоков в этой области не визуализировался. Эхогенность просвета кисты с 7–10-го дня до 90–100-х суток после операции изменялась от анэхогенного к изоэхогенному, полость кисты среди окружающих тканей становилась неразличимой.

При анализе формализованных клинических данных были получены следующие результаты, которые представлены в таблице.

Повышение средних баллов выбранных УЗ-критериев в течение всего срока наблюдения отражено в линейном графике на рис. 3.

К исходу 2-й нед окклюзированные соустья кист ни в одном из наблюдаемых случаев не подвергались рецидиву с восстановлением исходных размеров. В 15 % случаев отмечались повторные эпизоды синовита, связанного с обострением гонартроза как основного заболевания, но и в этих наблюдениях рецидива кисты Бейкера не было. У 3 больных (8,9 %) в 1-ю нед после операции было выявлено восстановление исходных размеров полости с сохраненным, но утолщенным синовиальным слоем. Просвет кисты в режиме серой шкалы на всем протяжении выглядел анэхогенным с гиперэхогенными бесструктурными линейными включениями по типу «медовых сот». В последующие 2 нед содержимое становилось равномерно анэхогенным, форма кисты восстанавливалась. Данный рецидив возникал у первых прооперированных пациентов, и мы связываем его возникновение с техническими погрешностями при расчете мощности и времени воздействия лазерного излучения. В этой группе было проведено повторное вмешательство.

### Результаты УЗ-мониторинга за структурными изменениями кисты Бейкера после лазерной коагуляции в динамике (средний балл)

| Ультразвуковые критерии                        | Сроки проведения исследования, сут |      |       |        |
|--|------------------------------------|------|-------|--------|
|  | 2–3                                | 7–10 | 30–40 | 90–100 |
| Неоднородность содержимого                     | 1,4                                | 1,43 | 1,33  | 2,5    |
| Утолщение стенки кисты                         | 1,6                                | 1,43 | 1,5   | 2,5    |
| Уменьшение количества внутрисуставной жидкости | 2                                  | 1,57 | 1,67  | 2,5    |

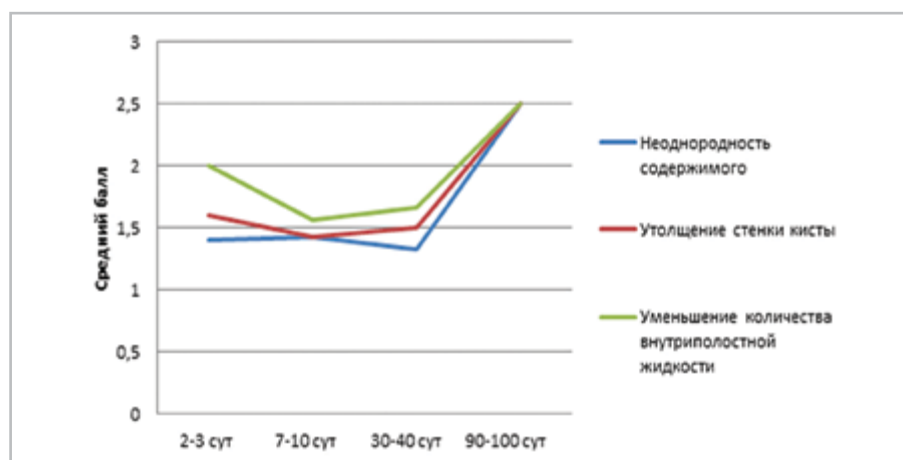


Рис. 3. Динамика выбранных ультразвуковых параметров динамического мониторинга

В дальнейшем течение восстановительного процесса не отличалось от прочих.

## Выводы

УЗ-контролируемый интервенционный способ лазерной облитерации кисты Бейкера является малотравматичным и может быть применен в амбулаторной практике.

Безопасность пациента при выполнении процедуры лазерной облитерации обеспечивается за счет динамического мониторинга ультразвуковым методом.

Использование предложенных сонографических признаков позволяет наблюдать динамику облитерации кисты Бейкера и прогнозировать течение этого процесса.

## Список литературы

1. 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). С. 17–23.
2. Давыдкин В. И., Малахова О. С., Миллер А. А., Вилков А. В., Казаков Р. Р., Голу-

бев А. Г. Наружное трансорганоное дренирование постнекротических кист поджелудочной железы // Изв. высш. учеб. заведений. Поволжский регион. Мед. науки. 2014. № 2 (30). С. 56.

3. Зубарев А. В. Ультразвуковая диагностика сегодня // Радиология — практика. 2005. № 4. С. 30–32.
4. Оразбаева Д. Р., Жакупова А., Козыбаева Ж., Бейсенова Ш. Возможности ультрафонографии при малоинвазивных чрескожных вмешательствах // Вестник Медицинского центра управления Делами Президента Республики Казахстан. 2013. Т. 4. С. 30.
5. Петров В. Г., Антонова Е. В., Нелаева А. А. Применение лазериндуцированной термотерапии в лечении доброкачественной узловой патологии щитовидной железы // Эндокринная хирургия. 2013. № 1. С. 80.
6. Смысленова М. В. Эхография в диагностике эпителиальных кист мягких тканей челюстно-лицевой области // Радиология — практика. 2012. № 2. С. 32–38.
7. Чернуха Л. М., Влайков Г. Г., Гуч А. А., Артеменко М. О. Эндовазальная лазерная коагуляция в лечении хронических за-

болеваний вен нижних конечностей // Вестн. неотложной и восстановительной медицины. 2010. № 4. С. 472–474.

8. Чуловская И. Г., Коршунов В. Ф., Еськин Н. А., Магдиев Д. А. Современная ультразвукографическая диагностика повреждений сухожилий пальцев кисти // Радиология — практика. 2005. № 3. С. 17–25.
9. Шайдаков Е. В., Булатов В. Л., Илюхин Е. А., Сонькин И. Н., Григорян А. Г. Прогнозирование результатов эндовенозной лазерной облитерации у пациентов разных возрастных групп // Новости хирургии. 2013. Т. 21. № 2. С. 47–53.
10. Юсупов А. С. Способ лечения синовиального ганглиона. Патент на изобретение № 2302840 от 20.11.2005 г. Патент РФ.
11. Chindasub S., Intusorn P., Chandrachamong C. Hemorrhoidectomy by contact Nd: YAG laser // Vajira Med. J. 2011. V. 38. № 1. P. 1–3.
12. Kumar K., Ninan S., Jeslin L., Saravanan P. A., Balaji K. Ultrasound-guided regional blockade. Is it always safe? // J. of Anaesthesiol., Clin. Pharmacol. 2011. V. 27. № 3. P. 428.
13. Velasco J. M., Hood K. Percutaneous ultrasound guidance techniques and procedures // Abdominal Ultrasound for Surgeons. Springer. New York, 2014. P. 89–107.
- postnecrotic pancreatic cysts. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki. 2014. No. 2 (30). P. 56 (in Russian).
3. Zubarev A. V. Ultrasound diagnosis today. Radiologija — praktika. 2005. No. 4. P. 30–32 (in Russian).
4. Orazbaeva D. R., Zhakupova A., Kozybaeva Zh., Bejsenova Sh. Opportunities ultrafonografii at maloinvazivnyh percutaneous interventions. Vestnik Medicinskogo centra upravlenija Delami Prezidenta Respubliki Kazahstan. 2013. V. 4. P. 30–32 (in Kazakhstan).
5. Petrov V. G., Antonova E. V., Nelaeva A. A. Laser-induced thermotherapy application in the treatment of benign nodular thyroid disease. Jendokrinnaia hirurgija. 2013. No. 1. P. 80 (in Russian).
6. Smylenova M. V. Sonography in the diagnosis of epithelial cysts soft tissues of the maxillofacial region // Radiologija — praktika. 2012. No. 2. 32–38 (in Russian).
7. Chernuha L. M., Vlajkov G. G., Guch A. A., Artemenko M. O. Endovenous laser photocoagulation in the treatment of chronic venous disease of the lower extremities. Vestnik neotlozhnoj i vosstanovit. mediciny. 2010. No. 4. P. 472–474 (in Russian).
8. Chulovskaja I. G., Korshunov V. F., Es'kin N. A., Magdiev D. A. Modern ultrasonographic diagnosis of tendon injuries of fingers. Radiologija — praktika. 2005. P. 17–25 (in Russian).
9. Shajdakov E. V., Bulatov V. L., Iljuhin E. A., Son'kin I. N., Grigorjan A. G. Prediction results endovenous laser obliteration in patients of different age groups. Novosti hirurgii. 2013. V. 21. No. 2. P. 4753 (in Russian).
10. Jusupov A. S. A method of treating synovial ganglionitis. Patent na izobretenie

## References

1. Anufrieva S. S., Bordunovskij V. N., Kurenkov E. L. Sclerotherapy laser-induced breast cysts. Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija Obrazovanie, zdravooohranenie, fizicheskaja kul'tura. 2010. No. 19 (195). P. 17–23 (in Russian).
2. Davydkin V. I., Malahova O. S., Miller A. A., Vilkov A. V., Kazakov R. R., Golubev A. G. Transorganic Outside drainage

- No. 2302840 ot 20.11.2005 g. Patent R. (in Russian).
11. *Chindasub S., Intusorn P., Chandracham-nong C.* Hemorrhoidectomy by contact Nd: YAG laser. *Vajira Medical Journal.* 2011. V. 38. No. 1. P. 13.
  12. *Kumar K., Ninan S., Jeslin L., Saravanan P. A., Balaji K.* Ultrasound-guided regio-  
nal blockade — Is it always safe? *J. of anaesthesiology. Clinical pharmacology.* 2011. V. 27. No. 3. P. 428.
  13. *Velasco J. M., Hood K.* Percutaneous ultrasound guidance techniques and procedures. *Abdominal Ultrasound for Surgeons.* Springer. New York, 2014. P. 89107.

### Сведения об авторах

**Чернядьев Сергей Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург.  
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.  
Тел.: +7 (343) 214-86-71. Электронная почта: chsa-surg@mail.ru

**Chernjad'ev Sergej Aleksandrovich**, M. D. Med., Professor, Head of Department of Surgical Diseases Government Budget educational institution of higher professional education «Ural State Medical University» Russian Ministry of Health, Ekaterinburg.  
Address: ul. Repina, 3, Ekaterinburg, 620000, Russia.  
Phone number: +7 (343) 214-86-71. E-mail: chsa-surg@mail.ru

**Чернооков Александр Иванович**, доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель ЗАО «Центр флебологии», г. Москва.  
Адрес: 119002, г. Москва, пер. Сивцев Вражек, д. 45, стр. 1.  
Тел.: +7 (495) 925-75-11. Электронная почта: a.i.chernookov@yandex.ru

**Chernookov Aleksandr Ivanovich**, M. D. Med., Professor, Supervisor Closed Joint Stock Company «Centre of Phlebology».  
Address: per. Sivev Vrazhek, 45, str. 1, Moscow, 119002, Russia.  
Phone number: +7 (495) 925-75-11. E-mail: a.i.chernookov@yandex.ru

**Жиляков Андрей Викторович**, кандидат медицинских наук, хирург-артролог, ГАУ здравоохранения Свердловской области «Областной специализированный центр медицинской реабилитации “Озеро Чусовское”».  
Адрес: 620053, г. Екатеринбург, п. Чусовское Озеро, ул. Мира, д. 1.  
Тел.: +7 (343) 263-71-31. Электронная почта: doctor-zhilyakov@rambler.ru

**Zhiljakov Andrej Viktorovich**, Ph. D. Med., Surgeon Arthrology, Regional Specialized Medical Rehabilitation Centre «Ozero Chusovskoe».  
Address: ul. Mira, 1, Ekaterinburg, 620053, Russia.  
Phone number: +7 (343) 263-71-31. E-mail: doctor-zhilyakov@rambler.ru

**Коробова Наталья Юрьевна**, хирург-флеболог, ассистент кафедры хирургических болезней НБОУВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург.  
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.  
Тел.: +7 (343) 203-2-53. Электронная почта: olvin.phlebolog@mail.ru

**Korobova Natal'ja Jur'evna**, Phlebologist Surgeon, Assistant Chair of Surgical Diseases NBOUVPO «Ural State Medical University», Russian Ministry of Health.  
Address: ul. Repina, 3, Ekaterinburg, 620000, Russia.  
Phone number: +7 (343) 203-2-53. E-mail: olvin.phlebolog@mail.ru

### Финансирование исследования и конфликт интересов.

*Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.*