

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА КИСТЫ БЕЙКЕРА (обзор литературы и клиническое наблюдение)

А.И. Мухомор, Н.Н. Колотилов, В.Н. Ковальчук, И.И. Бужава, В.Е. Чельшева

Резюме. Киста Бейкера (КБ) является исторически сложившимся определением полостного синовиального образования в типичном анатомическом месте, впервые описанного в 1877 г. В обзоре представлены элементы статистики заболевания, патологической анатомии, патогенеза, классификаций КБ, лучевой диагностики, показания к пункционной УЗ-контролируемой лазерной облитерации КБ.

Ключевые слова: киста Бейкера, синовит, ревматоидный артрит, бруцеллез, подагра, гонартроз, бурса, ультразвуковое исследование, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, артросонография, соноэластография.

Актуальность. Термин «киста Бейкера» является исторически сложившимся определением полостного синовиального образования в типичном анатомическом местоположении (рис. 1).

В 1877 г. Бейкер [9] описал 8 пациентов с кистой в подколенной ямке и предположил, что киста является резервуаром для синовиальной жидкости, продуцируемой в коленном суставе (КС). КБ в разных популяциях страдают от 5 до 38% человек [11, 16], от 3,4 до 20,8% [2, 4]. Распространенность с возрастом увеличивается и становится максимальной после 50 лет [10]. КБ обнаружена в 30–37% случаев при вскрытии трупов пожилых пациентов [18]. Бейкер обнаружил и сочетания кисты с другими заболеваниями суставов. Описаны сочетания КБ

с воспалительными поражениями КС: ревматоидным артритом, бруцеллезом, подагрой, туберкулезом, неспецифическим синовитом, ревматической фибромиалгией и гонартрозом [3–6, 12, 17, 18].

Наиболее часто КБ обнаруживают при ревматических заболеваниях: например, у больных с ревматоидным артритом – в 52% случаев, а у лиц с деформирующим артрозом КС – в 28% [6]. В процессе инструментального предоперационного обследования по поводу варикозного расширения вен нижних конечностей частота обнаружения КБ при дуплексном сканировании сосудов составила 11,7% [1].

По данным [2], КБ среди больных с патологией КС, обратившихся в поликлинику, была диагностирована в 17,4%, а среди пациентов с гонартрозом на разных стадиях развития дегенеративно-дистрофического процесса КБ составила 26,2% случаев [4].

КБ обычно обнаруживается хирургом или травматологом на амбулаторном приеме в виде подкожного образования плотно-эластичной консистенции, расположенного в заднемедиальной области КС [1, 3, 8, 12]. Аутопсийные исследования обнаруживают коммуникацию между бурсой *gastrocnemius-semimembranosus* и полостью сустава более чем у 50% [17, 18].

Патологическая анатомия и патогенез. Бурса *gastrocnemius-semimembranosus* состоит из двух частей: бурса *gastrocnemius* и бурса *semimembranosus*. Эти части могут быть отделены друг от друга частично или полностью центральной септой. В зависимости от типа со-

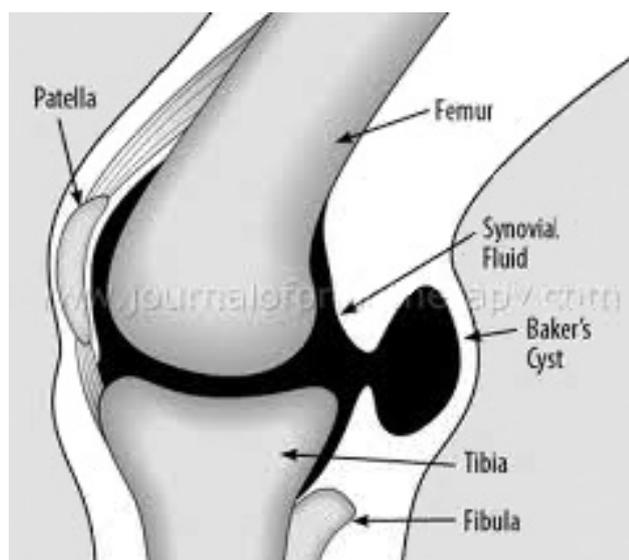


Рис. 1. Схематическое изображение кисты Бейкера [10]

общения и количества жидкости одна или обе части могут увеличиваться в размере. Бурса *semimembranosus* – наибольшая из вышеописанных структур и расположена ближе к медиальному сухожилию мышцы *gastrocnemius* [5]. Классически подколенная киста простирается в нижнемедиальном направлении, занимая межмышечные пространства. Хотя это наиболее распространенный тип появления кисты, но возможны и другие варианты ее направления [5, 15]: крайне редко наблюдается внутримышечное прорастание в *vastus medialis* или *medial gastrocnemius* мышцы [13].

Сокращение четырехглавой мышцы бедра обычно приводит к незначительному повышению давления в пределах суставной полости, но в присутствии артрита или гемартроза этот механизм может приводить к высоким положительным показателям внутрисуставного давления [18]. Давление такой величины может быть травмирующим фактором для суставных тканей, а также возможно, что они проталкивают синовиальную оболочку в слабых местах фиброзной капсулы сустава, формируя КБ [10]. Анатомическим субстратом формирования и прогрессирования КБ является наличие в соустье одностороннего клапана [13] – механизма, принуждающего перемещаться синовиальную жидкость только в одном направлении. Этот односторонний клапан (клапан бунзеновского типа) формирует плотные фибриновые массы, образующиеся при хроническом асептическом воспалении, сопровождающем формирование КБ [16]. Морфологические исследования операционного материала показывают, что во всех наблюдениях киста имела связь с полостью КС благодаря овальному отверстию или щелевидному дефекту в капсуле размером от 0,5 до 1,5 см (соустье кисты): отсутствие сообщения кисты с полостью сустава может быть объяснено малым диаметром отверстия соустья или закупоркой самого соустья фибрином [16]. В гидродинамически замкнутой полости кисты жидкость подвергается частичной резорбции, что приводит к ее сгущению и затрудняет аспирацию из полости кисты, а при длительном течении могут образовываться синехии, септы, дочерние кисты и внутрисуставные хондральные тела [18].

Основной причиной возникновения КБ является хронический синовиит посттравматического или воспалительного генеза, что приводит к появлению гистологических особенностей строения стенки образования [15]: она имеет соединительнотканную, часто многослойную капсулу, внутреннее пространство которой состоит из одной или нескольких полостей-камер. Внутри камер – желеобразное содержимое (может быть густым и мутным, с желтым оттенком), представляющее собой загустевшую синовиальную жидкость. Гистологически КБ можно разделить на 2 типа – фиброзный и ареолярный. Микроскопически стенка кисты была представлена плотной фиброзной тканью, на внутренней поверхности синовиальная оболочка с очагами хронического воспаления, пролиферацией синовиоцитов и сосочковыми разрастаниями [18]. При этом в гиперплазированных участках обнаруживаются очаги инфильтрации лимфогистиоцитарными элементами, что свидетельствует о наличии хронического воспаления [7]. Воспалительная инфильтрация обнаруживается и во внутреннем, и в наружном слоях кисты. В наружном – фиброзном – слое КБ часто выявляются очаги гетеротопического хондро- и остеогенеза. Внутренняя мембрана КБ образована синовиальной оболочкой, поэтому ее относят к истинно синовиальным кистам [9]. Структура их является жидкой и редко – кистозно-солидной. Исследования стенок первичных и рецидивных кист и нормальных синовиальных оболочек установили, что внутренний слой всех образований является производным нормальной синовиальной оболочки и идентичен ей по своему гистологическому строению [16].

Содержимое рецидивных и первичных КБ идентично нормальной синовиальной жидкости с незначительными отличиями (за счет различных функциональных нагрузок). КБ, меняющаяся в объеме (сообщающаяся свободно с нормальным синовиальным образованием) и недавно образовавшаяся, имеет содержимое, идентичное нормальной синовиальной жидкости. Существующая длительное время и не сообщающаяся напрямую с нормальным синовиальным образованием КБ имеет более густое содержимое и содержит больше клеток [16].

Клиническая идентификация КБ основана на наличии у больных припухлости в подколенной области и таких субъективных признаках: боль, тянущие неприятные ощущения, чувство инородного тела в подколенной ямке, ограничение функции КС после нагрузки, в покое, зябкость в голени и стопе, ощущения парестезии.

Цель работы: разработать и изложить классификацию анатомо-топографических и сонографических особенностей строения синовиальных образований, которые позволяют определить показания и противопоказания к методу лазерной облитерации и прогнозировать необходимые параметры лазерного излучения.

Методы исследования. Лучевая диагностика. Ультразвуковое исследование (УЗИ) для диагностики КБ и образований подколенной области использовали еще в 1972 г. [4, 6]. Сонография стала более щадящей и информативной заменой артрографии в визуализации кисты. Сообщают о более чем 90% диагностической эффективности артросонографии в отношении КБ [2, 4, 8, 12]. На ультрасонограмме КБ определяется как четко отграниченная область ан- или гипоехогенной структуры между сухожилиями икроножной и полуперепончатой мышц [2, 4–6]. Методика позволяет оценить размер кисты, ее отношение к смежным мышцам, сухожилиям и сосудам и выявить присутствие внутрикостозных свободных тел или септаций. Возможно дифференцировать КБ от таких образований, как подколенные аневризмы и ганглии большеберцового и малоберцового нервов [5, 11]. ЦДК позволяет выявить отсутствие активного кровотока в пределах исследуемой структуры, что значительно снижает риск наличия сосудистой или онкологической патологии [11]. Однако УЗИ является малочувствительным к выявлению внутрисуставной патологии и внутрисуставным повреждениям, и поэтому необходимо назначать дополнительные томографические методы исследования для подтверждения поражения внутренних элементов КС [5, 8]. КБ по данным артросонографии достоверно чаще обнаруживались в суставах при наличии ультразвуковых признаков локального воспаления, чем в суставах при их отсутствии (21,4% и 6,5% соответственно). Частота

выявления КБ артросонографией и МРТ практически совпадает (38% и 40%, корреляция методов: $R = 0,96$; $p < 0,02$ по Спирмену) [14].

Компьютерная томография (КТ) имеет большие диагностические возможности при исследовании костно-мышечной системы, так как позволяет выявить изменения не только в костной, но и в мягкотканых структурах [5]. Контрастные послойные изображения соединительных тканей, образующих сустав как единый органоконструктивный комплекс, предоставляют возможность оценить взаимосвязь патологических изменений без взаимного наложения деталей [3]. Возможно оценить состояние суставного хряща и менисков, уточнить топографию кисты, а также возможное наличие очагов деструкции кости [8]. Внутриполостное контрастирование КБ с последующим выполнением КТ и трехмерным моделированием изображения позволяет наиболее точно определить ее размеры, топографическое расположение тела и соустья, а также характер строения кисты [10, 16].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) особенно информативна в диагностике заболеваний и повреждений мягких тканей КС [7, 13–16]. КБ идеально визуализируется на томограммах в виде жидкостного образования в подколенной области (рис. 2).

С помощью МРТ хорошо определяются эрозии хряща, что помогает в визуализации сопутствующих патологий сустава, таких как де-

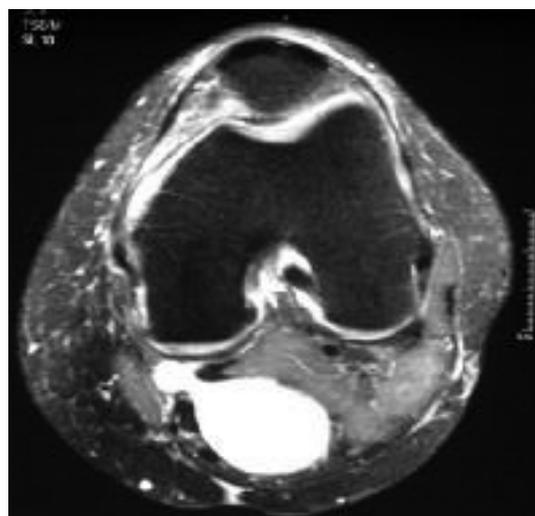


Рис. 2. Киста Бейкера. МРТ, аксиальный срез, T2-взвешенное изображение. Признаки артроза и синовит

формирующий остеоартроз, повреждения менисков и крестообразных связок, а также для определения степени гипертрофии синовиальной оболочки и наличия выпота в суставе. Показали статистически достоверную связь КБ с повреждениями внутрисуставных структур (81%), выпотом в полости сустава (77%) и дегенеративными и обменными заболеваниями суставов (69%) [14]. Повреждения заднего рога медиального мениска представляют самое высокое по частоте связанности расстройство – более чем 60% [16].

КБ обнаруживаются одновременно с повреждением мениска в 38% случаев, двусторонним повреждением менисков – в 27% и полным разрывом передней крестообразной связки – в 13% случаев [16]. Считается, что повреждение заднего рога медиального мениска значительно ослабляет суставную капсулу и далее вызывает ее открытие в бурсу [15].

В рамках дифференциальной диагностики КБ необходимо дифференцировать с тромбозом глубоких вен, тромбофлебитом, аневризмой подколенной артерии.

Появление новой технологии УЗИ (соноэластографии (СЭГ), которая позволяет получать диагностическое изображение с учетом модуля Юнга) обязывает провести собственное клиническое наблюдение больной с третьим рецидивом КБ (лечение – пункции и аспира-

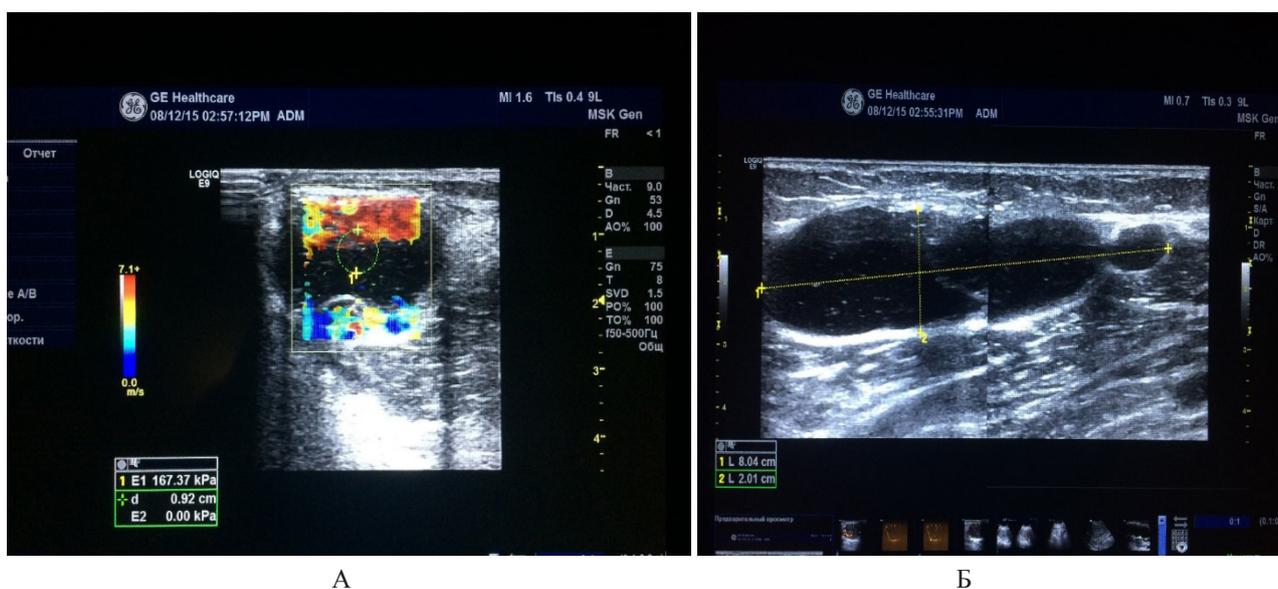
ция содержимого) при отсутствии какой-либо клинической симптоматики (рис. 3, А и Б). При выполнении количественной эластографии плотность содержимого кисты в нашем исследовании составила 167,37 кПа. Аспирация содержимого такой плотности через пункционную иглу становится невозможной.

Для сравнения отметим, что модуль Юнга гладких мышц равен 10–100 кПа.

Классификации КБ. На основании УЗИ больных описано 4 типа кисты в зависимости от ее формы [17]: I тип – полумесяц; II тип – «Андреевский крест»; III тип – серповидная киста; IV тип – «виноградная гроздь».

Классификация в зависимости от стадии развития КБ [4]. В основе – стадии структурной организации образований по данным артрографии, артросонографии и исследования препаратов удаленных кист и их жидкостного содержимого: I стадия – формирование грыжи синовиальной сумки; II стадия – бурситная стадия: а) начальная; б) окончательная (собственно киста).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ результатов обследования 87 пациентов с КБ различными методами лучевой диагностики в соответствии с предложенной классификацией позволил достоверно определить локализацию в подколенной ямке, а также особенности анатомического строения КБ, в



А

Б

Рис. 3. Больная Ж., 45 лет. УЗИ: А) β-режим. 3-й рецидив КБ (8,04 × 2,02 см²); Б) количественная СЭГ. Модуль Юнга синовиального содержимого = 167,37 кПа

том числе расположение соустья [8]: 1. Киста медиального отдела подколенной ямки: однополостная однокамерная; однополостная многокамерная. 2. Киста латерального отдела подколенной ямки. 3. Киста подколенной ямки других локализаций: среднего отдела; верхнего отдела; нижнего отдела. 4. Киста осложненного клинического течения: разрыв кисты; компрессия кистой сосудов и/или нервов подколенной ямки. 5. Киста с визуализированным соустьем: на уровне суставной щели; выше суставной щели.

Представленные классификации – это стадийные описания процесса на основании различных лучевых методов исследования.

Предложена *рабочая классификация КБ* [5]. В классификации отображены только те анатомо-топографические и сонографические особенности строения синовиальных образований, которые позволяют определить показания и противопоказания к методу лазерной облитерации и прогнозировать необходимые параметры лазерного излучения:

1. Размер кисты: малая (менее 1 см); средняя (1–5 см); крупная (более 5 см).
2. Визуализация соустья: четкая; сомнительная.
3. Эхогенность стенки кисты: гипоехогенная; гиперэхогенная.
4. Наличие включений: есть; нет.
5. Расстояние до сосудисто-нервного пучка: менее 1 см; более 1 см.

Показаниями к пункционной УЗ-контролируемой лазерной облитерации КБ являлись: размер кисты от 1 до 5 см; четкая визуализация связи образования с полостью КС; расстояние от соустья кисты до сосудисто-нервного пучка

более 1 см. Противопоказаниями к пункционной УЗ-контролируемой лазерной облитерации КБ являлись: размер кисты менее 1 см и более 5 см; отсутствие визуализации связи образования с полостью сустава; расстояние от соустья кисты до сосудисто-нервного пучка менее 1 см; гипоехогенность стенки кисты и внутрисуставные включения (хондральные тела, кальцинаты и пр.).

Методы лучевой диагностики позволяют достоверно выявлять характер сопутствующих внутрисуставных патологических изменений в КС, проводить дифференциальную диагностику, уточнять особенности анатомического строения и расположения кисты в подколенной ямке, а также локализацию ее соустья. Наиболее полную и достоверную информацию позволяет получить сочетание методов УЗИ и МРТ. Артросонография и МРТ на ранних стадиях гонартроза равнозначны для выявления КБ. МРТ значительно превосходит артросонографию для диагностики качественных изменений гиалинового хряща. Учитывая высокую информативность и равнозначность артросонографии и МРТ для диагностики воспалительных изменений (синовита, включая субклинический синовит) и КБ, при подозрении на наличие этих изменений как при имеющихся рентгенологических данных в пользу гонартроза, так и при их отсутствии обязательно и достаточно выполнения артросонографии.

Выводы. В процессе проведенного исследования нами установлено, что УЗИ в рамках β-режима, доплерографии, СЭГ обеспечивает необходимый и достаточный объем информации на дооперационном этапе лечения КБ.

Список использованных источников

1. Андреева И.В. Киста Бейкера: патогенез, диагностика, лечение / И.В. Андреева, Н.А. Шор // Клінічна хірургія. – 2012. – № 1. – С. 62–63.
2. Бакарджиева А.Н. МРТ и УЗИ-параллели в оценке внутрисуставных структур у больных с закрытыми повреждениями коленного сустава / А.Н. Бакарджиева, К.А. Дьячков // Гений ортопедии. – 2010. – № 2. – С. 96–102.
3. Букина И.Е. Характеристика структур коленного сустава на ранних стадиях гонартроза: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.39 / И.Е. Букина; [Государственное учреждение Институт ревматологии РАМН]. – М., 2004. – 84 с.
4. Данилова И.М. Ультрасонографическая диагностика кисты Бейкера при гонартрозе: дис. ... канд. мед. наук. – Курган, 2000. – 115 с.
5. Коробова Н.Ю. Лазерная облитерация кисты Бейкера: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17 / Н.Ю. Коробова; [Урал. гос. мед. ун-т]. – Екатеринбург, 2015. – 26 с.

6. Луговец С.Г. Подколенные кисты при ревматических болезнях: диагностика и частота (по данным артросонографии): дис. ... канд. мед. наук. – М., 1998. – 95 с.
7. Морозов С.П. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений и заболеваний коленного сустава // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2014. – № 2. – С. 58–62.
8. Николаев К.А. Современные методы диагностики и лечения кист подколенной области: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22, 14.00.19 / Рос. гос. мед. ун-т. – М., 2005. – 23 с.
9. Baker W.M. On the formation of synovial cysts in the leg in connection with disease of the knee-joint. 1877 // ClinOrthopRelatRes. – 1994. – Vol. 299. – P. 2–10.
10. Clark G.B. Literature Review: Popliteal (Baker's) Cysts of the Knee // Journal of Prolotherapy. – 2010. – Vol. 2. – P. 396–399.
11. Liao S.T., Chiou C.C. Pathology associated to the Baker's cysts: a musculoskeletal ultrasound study // Clinical rheumatology. – 2010. – Vol. 29, № 9. – P. 1043–1047.
12. Marti-Bonmati L. Longitudinal ultrasound and clinical follow-up of Baker's cysts injection with steroids in knee osteoarthritis // Clin. Rheumatol. – 2012. – Vol. 31, № 4. – P. 727–731.
13. Miller T.T. MR imaging of Baker cysts: association with internal derangement, effusion and degenerative arthropathy // Radiology. – 1996. – Vol. 201. – P. 247–250.
14. Molla E. MR imaging of Baker cysts – prevalence and relation to internal derangement of the knee // MAGMA 2000. – Vol. 10. – P. 205–210.
15. Najek H.C., Baker L.L. MR arthrography: Anatomic-pathologic investigation // Radiol. – 1987. – Vol. 163. – P. 141–147.
16. Odwin H.G. MR Imaging of the Menisci and Cruciate Ligaments: A systematic review // Radiology. – 2003. – № 226. – P. 837–848.
17. Pastershank S.P. Knee joint bursal abnormalities in rheumatoid arthritis // Journal of the Canadian Association of Radiologists. – 1977. – Vol. 28, № 3. – P. 199–203.
18. Rutherford D.J. Intra-articular pressures and joint mechanics: Should we pay attention to effusion in knee osteoarthritis? // Medical hypotheses. – 2014. – Vol. 83, № 3. – P. 292–295.

ПРОМЕНЕВА ДІАГНОСТИКА КІСТИ БЕЙКЕРА (огляд літератури та клінічне спостереження)

О.І. Мухомор, Н.Н. Колотилов, В.М. Ковальчук, І.І. Бужава, В.Є. Чельшева

Резюме. Кіста Бейкера (КБ) є історично сформованим визначенням порожнинного синовіального утворення у типовому анатомічному місці, яке було вперше описано у 1877 р. В огляді представлені елементи статистики захворювання, патологічної анатомії, патогенезу, класифікацій КБ, променевої діагностики, показання до пункційної УЗ-контрольованої лазерної облітерації КБ.

Ключові слова: кіста Бейкера, синовіт, ревматоїдний артрит, бруцельоз, подагра, гонартроз, bursa, ультразвукове дослідження, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, артросонографія, соноеластографія.

RADIAL DIAGNOSTICS OF THE BAKER'S CYST (literature review and clinical observation)

O. Mukhomor, N. Kolotilov, V. Kovalchuk, I. Buzhava, V. Chelysheva

Summary. Baker's cyst (BC) is historical the definition of synovial cavity formation in a typical anatomical location, first described in 1877. In the review the elements of statistics the disease, pathological anatomy, pathogenesis, classification BC, beam diagnostics, indications for ultrasound-controlled puncture laser obliteration BC.

Keywords: Baker cyst, synovitis, rheumatoid arthritis, brucellosis, gout, gonarthrosis, bursa, ultrasound, computed tomography, magnetic resonance imaging, arthrosonography, sonoelastography.