

## ***MRT и УЗИ-параллели в оценке внутрисуставных структур у больных с закрытыми повреждениями коленного сустава***

**А.Н. Бакарджиева, К.А. Дьячков**

### ***MRT- and US-parallels in the assessment of intra-articular structures in patients with closed injuries of the knee***

**A.N. Bakargiyeva, K.A. Diachkov**

Федеральное государственное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росмедтехнологий», г. Курган  
(и.о. генерального директора — профессор А.Н. Дьячков)

МРТ и УЗИ исследования проведены до и после артроскопии у 26 больных в возрасте от 14 до 63 лет с закрытыми повреждениями коленного сустава. Для сравнения результатов и определения эффективности УЗИ при оценке структур коленного сустава были использованы параметры, входящие в стандартные протоколы исследования пациентов с закрытыми повреждениями. Результаты работы показали достаточно высокую эффективность УЗИ для диагностики внутрисуставных повреждений. При сравнительном анализе оказалось, что использование УЗИ наиболее целесообразно для диагностики выпота в полость сустава, оценки целостности связочного аппарата, менисков, подколенных кист Бейкера.  
Ключевые слова: коленный сустав, магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование, закрытые повреждения.

MRT and US studies have been performed before and after arthroscopy in 26 patients at the age of 14-63 years with closed injuries of the knee. To compare the results and to determine US effectiveness during the knee structure evaluation the parameters were used, included in the standard protocols of studying patients with closed injuries. The results of the work demonstrated rather high US effectiveness for intra-articular injury diagnostics. As for comparative analysis, US use turned out to be the most advantageous for diagnosing the exudation into the articular cavity, for the assessment of the intactness of ligamentous apparatus, menisci, and Baker's popliteal cysts.

Keywords: the knee (joint), magnetic resonance tomography, ultrasonic study, closed injuries.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Травмы коленного сустава занимают ведущее место среди патологии опорно-двигательного аппарата (9,8 %) и собственно суставов (50 %), что в 43-80 % случаев становятся причиной повреждения капсульно-связочного аппарата [6, 10, 14]. Достаточно часто сустав подвергается значительным статико-динамическим нагрузкам у спортсменов, в связи с чем частота повреждений его структур составляет 48,9 % случаев от всех спортивных травм опорно-двигательной системы [9, 11]. Сложности с обследованием коленного сустава в острый период после травмы зачастую приводят к запоздалой диагностике, вследствие чего хирургическое вмешательство в течение 3-12 месяцев после получения травмы осуществляется только у 20 % пациентов [13, 15]. Современная диагностика повреждений коленного сустава включает рентгенографию, магнитно-резонансную томографию (МРТ), компьютерную томографию

(КТ), ультразвуковое исследование (УЗИ) и артроскопию [3, 4, 12]. Несмотря на то, что диагностическая ценность каждого из методов является явной и неоспоримой, в клинической практике имеет место комплексное обследование пациентов с травмой, на основании чего травматолог-ортопед ставит единственно правильный диагноз и назначает адекватное лечение. Вопрос о том, насколько информативен каждый из методов по сравнению с другим, и какому из них следует отдать предпочтение в конкретном случае, учитывая дороговизну комплексного обследования, остается актуальным. В литературе представлен ряд исследований, посвященных изучению ультрасонографических, артроскопических и гистоморфологических параллелей при повреждениях менисков, и нет данных об МРТ и УЗИ-параллелях в оценке структур коленного сустава при закрытых повреждениях до и после оперативного лечения [1, 2, 8].

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Магнитно-резонансная томография и ультразвуковое исследование проведено у 26 пациен-

тов с закрытыми повреждениями коленного сустава до и в различные периоды после арт-

роскопии. Однако только у девяти больных в возрасте от 14 до 63 лет МРТ и УЗИ проводились одновременно. Из девяти у трех пациентов диагностировали повреждение связок, у четырех – повреждение менисков, у двух – повреждение связок и менисков одновременно. МРТ проводили в режимах T1-ВИ, T2-ВИ и T2-ВИ с подавлением жира в коронарной, сагиттальной и аксиальной проекциях на томографе Magnetom Symphony Siemens. УЗИ выполняли на ультразвуковых аппаратах SONOLINE SI-450, SONODIAGNOST-360, VOLUSON-730 линейным высокочастотным датчиком с базовой частотой 5-7,5 МГц, работающих в режиме реального

времени. Исследовали такие структуры, как жировое тело Гоффа, мениски, связки, суставной хрящ (СХ), суставные поверхности, выявляли наличие краевых остеофитов, жидкости в полости сустава. Лечебно-диагностическую артроскопию с использованием оборудования фирмы «Karl Storz» либо «Stryker» выполняли из антеролатерального и антеромедиального доступов при стандартном способе укладки больного. Во время артроскопии оценивали состояние жирового тела Гоффа, связок, гиалинового хряща, менисков, контур костей, составляющих сустав, дополнительные образования [3-5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных о состоянии различных структур коленного сустава, полученных при МРТ и УЗИ, проводили в объеме стандартных протоколов исследования, описанных в отечественной литературе [3, 4]. Параметры, по которым оценивали состояние коленного сустава, приведены в таблице 1.

Результаты исследования показали, что при обследовании методами МРТ и УЗИ у больных с повреждением менисков и связок наличие выпота в верхнем завороте обоими методами было диагностировано у шести пациентов. У трех пациентов выпот в суставе не обнаружено. При оценке состояния тела Гоффа совпадение данных УЗИ и МРТ обнаружено у девяти человек. Изменение структуры связочного аппарата в виде неоднородности, отечности, утолщения, частичного или полного разрывов связок, деформация и фрагментация суставных поверхностей, краевые костные разрастания выявлены методами МРТ и УЗИ у восьми человек. В одном случае из-за недостаточной информативности метода УЗИ в период острой травмы исследование крестообразных связок было затруднено вследствие недостаточного угла сгибания в коленном суставе из-за болевого синдрома, что повлияло на качество диагностики и выявление структурных изменений связок, диагностированных при МРТ. При оценке методом МРТ суставных поверхностей деформация, признаки отека костного мозга, краевые костные раз-

растания выявлены у семи человек, у двух обследованных на УЗ-аппарате выявлены единичные костные разрастания, не диагностированные при обследовании на МРТ. При оценке гиалинового хряща совпадения показателей не было обнаружено в пяти случаях. Совпадение данных МРТ и УЗИ при выявлении изменений внутреннего и наружного менисков в виде неоднородности структуры, деструкции, признаков застарелого повреждения, частичного или полного разрывов имело место в восьми случаях из девяти. У одного пациента была обнаружена киста Бейкера в подколенной области как при УЗИ, так и при обследовании на МРТ (табл. 2).

Полученные данные были сопоставлены с результатами артроскопии. В семи случаях при артроскопии было выявлено повреждение менисков, в пяти случаях – боковых и крестообразных связок, в девяти – во время оперативного вмешательства диагностировали хондромалицию различных степеней. Таким образом, во время артроскопии в двух случаях не было подтверждено повреждение менисков, что может быть обусловлено изменением их внутренней структуры без видимого разрыва. Все случаи повреждения связок, выявленные у больных с данной патологией, были подтверждены при артроскопии. Изменение гиалинового хряща (хондромалиция), оценка состояния тела Гоффа, несомненно, являются наиболее выявляемыми при артроскопии.

Таблица 1

Параметры, оцениваемые при исследовании коленного сустава методами МРТ и УЗИ

| МРТ-показатели                                                 | УЗ-данные                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) наличие и количество свободной жидкости;                    | 1) наличие выпота в верхнем завороте;                                                       |
| 2) характеристика тела Гоффа;                                  | 2) состояние тела Гоффа;                                                                    |
| 3) состояние связок;                                           | 3) состояние связок;                                                                        |
| 4) контур и структура костей, составляющих сустав;             | 4) состояние суставных поверхностей, костные разрастания, наличие дополнительных включений; |
| 5) состояние гиалинового хряща;                                | 5) состояние гиалинового хряща (контуры, толщина);                                          |
| 6) состояние менисков на наличие повреждений;                  | 6) состояние менисков (форма, структура, контуры, фрагментация, кальцинация);               |
| 7) дополнительные образования (киста Бейкера, суставная мышья) | 7) дополнительные образования (киста Бейкера, суставная мышья)                              |

Таблица 2

Совпадение результатов при обследовании методами УЗИ и МРТ у пациентов с закрытыми повреждениями коленных суставов (n=9)

| Параметры и оцениваемый объект при внутрисуставных повреждениях коленного сустава | Больные с повреждением менисков (кол-во человек) | Больные с повреждением связок (кол-во человек) | Больные с повреждением связок и менисков (кол-во человек) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Выпот в верхнем завороте                                                          | 4                                                | 3                                              | 2                                                         |
| Тело Гоффа                                                                        | 4                                                | 2                                              | 3                                                         |
| Связки                                                                            | 3                                                | 3                                              | 2                                                         |
| Суставные поверхности                                                             | 3                                                | 3                                              | 1                                                         |
| Гиалиновый хрящ                                                                   | 1                                                | 1                                              | 2                                                         |
| Мениски                                                                           | 4                                                | 3                                              | 1                                                         |
| Дополнительные образования (киста Бейкера)                                        | 4*                                               | 3*                                             | 2                                                         |

Примечание: \* – в одном случае и при МРТ и при УЗИ выявлена киста Бейкера.

В качестве клинического примера приводим данные УЗИ и МРТ до артроскопии у пациента С., 49 лет (табл. 3)

Пациент С., 49 лет, травма в феврале 2007 года, поступил в отделение ортопедии № 6 с диагнозом: посттравматический деформирующий артроз левого коленного сустава, комбинированная нестабильность левого коленного сустава, вывих левого надколенника, повреждение внутреннего и наружного менисков, передней крестообразной связки левого коленного сустава.

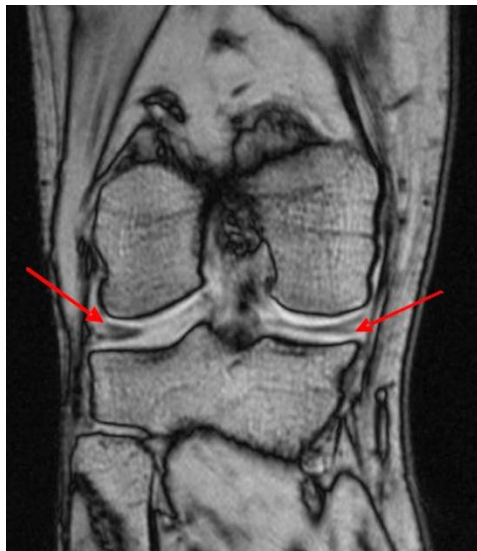
ва. Выполнена лечебно-диагностическая артроскопия левого коленного сустава: адгезиолиз верхнего заворота, медиального и латерального отделов сустава, резекция внутреннего мениска и культи передней крестообразной связки, абразивная артропластика медиального мыщелка бедренной кости, медиального и латерального плато большеберцовой кости, санация левого коленного сустава. Обследование методом МРТ и УЗИ-сканирования проведено до лечебно-диагностической артроскопии.

Таблица 3

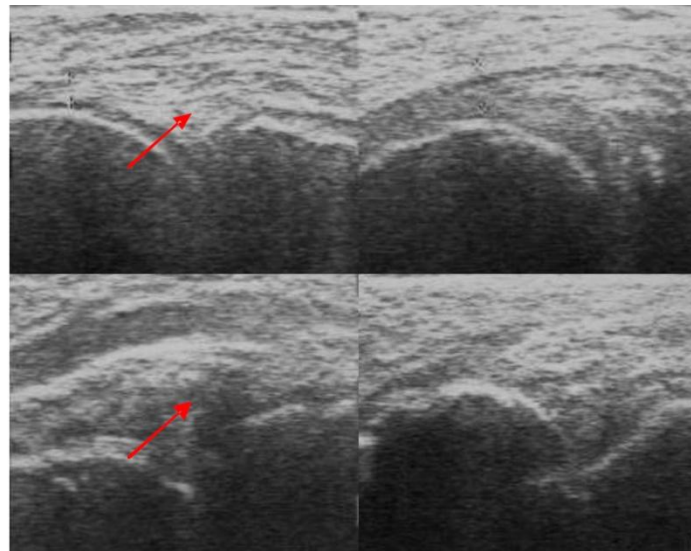
Пример оценки исследуемых параметров при помощи МРТ и УЗИ у пациента С. с повреждением внутреннего и наружного менисков, передней крестообразной связки левого коленного сустава

| Параметры                                                   | МРТ                                                                                                           |   | УЗИ                                                                                                                                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Свободная жидкость в полости сустава                        | количество синовиальной жидкости увеличено                                                                    | + | верхний заворот расширен за счет скопления жидкости                                                                                                                             | + |
| Характеристика тела Гоффа                                   | норма                                                                                                         | + | норма                                                                                                                                                                           | + |
| Состояние связок                                            | ЗКС, ПКС, ВБС, НБС неравномерно утолщены, неоднородные, с нечеткими контурами, участками повышения МР-сигнала | + | ВБС неоднородная, утолщена, с признаками отрыва в месте проксимального прикрепления; НБС неоднородная, утолщена, признаки отрыва с фрагментом наружного мыщелка бедренной кости | + |
| Контур и структура костей, составляющих сустав              | деформация суставных поверхностей наружных мыщелков бедренной и большеберцовой костей                         | + | костные контуры фрагментированы, деформированы                                                                                                                                  | + |
| Состояние гиалинового хряща                                 | не описано                                                                                                    | + | не описано                                                                                                                                                                      | + |
| Состояние менисков на наличие повреждений                   | мениски неоднородной структуры, не визуализируются передние отделы, задние отделы утолщены                    | + | внутренний мениск пролабирует, увеличен в размерах, поврежден; наружный мениск неоднородный, неправильной формы, застарелое повреждение                                         | + |
| Дополнительные образования (киста Бейкера, суставная мышца) | не выявлено                                                                                                   | + | не выявлено                                                                                                                                                                     | + |

Примечания: + – совпадение данных МРТ и УЗИ; – – отсутствие совпадения данных МРТ и УЗИ; ЗКС – задняя крестообразная связка; ПКС – передняя крестообразная связка; ВБС – внутренняя боковая связка; НБС – наружная боковая связка.



а



б

Рис. 1. а – МРТ T2-ВИ в коронарной плоскости левого коленного сустава пациента С., 49 лет. На МР-томограмме визуализируются неоднородной структуры с участками повышенного МР-сигнала внутренний и наружный мениски; б – эхограмма левого коленного сустава пациента С., 49 лет. Визуализируется увеличенный в размерах, с признаками застарелого повреждения внутренний мениск; неоднородный, неправильной формы, с признаками застарелого повреждения наружный мениск

В следующем клиническом примере приведем результаты оценки исследованных параметров через пять дней после артроскопии у пациентки Н., 42 лет (табл. 4)

Пациентка Н., 42 лет, ДТП в июле 2008 года, поступила в отделение ортопедии № 6 с диагнозом: посттравматический деформирующий остеоартроз левого коленного сустава с болевым синдромом, повреждение передней крестообразной связки, внутренней и наружной боковой связок, разгибательная контрактура левого коленного сустава, синовит, закрытый внутрисуставной срастающийся перелом медиального мыщелка правой большеберцовой кости. Вы-

полнена лечебно-диагностическая артроскопия левого коленного сустава: первый этап – парциальная синовэктомия, резекция культы передней крестообразной связки, дебридмент надколенника, медиального и латерального мыщелка бедренной кости, медиального и латерального плато большеберцовой кости, артроскопическая санация левого коленного сустава. Через 4,5 месяца второй этап – аллопластика внутренней боковой связки левого коленного сустава. Обследование методом МРТ и УЗ-сканирования проведено через 5 дней после первого этапа лечебно-диагностической артроскопии.

Таблица 4

Пример оценки исследуемых параметров при помощи МРТ и УЗИ у пациентки Н. с повреждением коллатеральных и передней крестообразной связок

| Параметры                                                   | МРТ                                                                                                                                   |   | УЗИ                                                                                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Свободная жидкость в полости сустава                        | количество синовиальной жидкости увеличено                                                                                            | + | верхний заворот расширен за счет скопления жидкости                                                                                   | + |
| Характеристика тела Гоффа                                   | норма                                                                                                                                 | + | норма                                                                                                                                 | + |
| Состояние связок                                            | боковые связки неомогенной структуры с нечеткими прерывистыми контурами                                                               | + | внутренняя боковая связка неоднородная, утолщена с рубцом в месте проксимального прикрепления; НБС неоднородная, утолщена             | + |
| Контур и структура костей, составляющих сустав              | суставные поверхности неконгруэнтны                                                                                                   | + | краевые остеофиты, контур фрагментирован, деформирован                                                                                | + |
| Состояние гиалинового хряща                                 | суставные хрящи неравномерно истончены                                                                                                | — | не описано                                                                                                                            | — |
| Состояние менисков на наличие повреждений                   | внутренний мениск неоднородный с непрерывными контурами; наружный мениск неоднородный с признаками вертикального разрыва заднего рога | + | внутренний мениск неоднородный, менисцит, деструктивный; наружный мениск неоднородный, деструктивный, передний рог неправильной формы | + |
| Дополнительные образования (киста Бейкера, суставная мышца) | не выявлено                                                                                                                           | + | не выявлено                                                                                                                           | + |

Примечания: + – совпадение данных МРТ и УЗИ; — – отсутствие совпадения данных МРТ и УЗИ; НБС – наружная боковая связка.

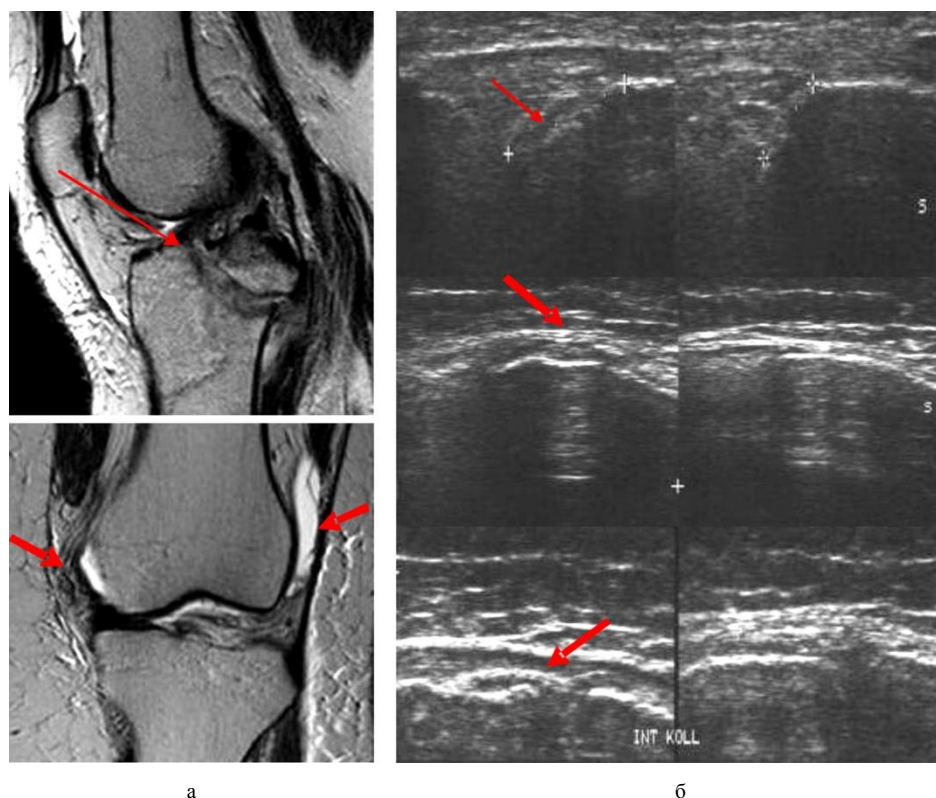


Рис. 2. а – МРТ Т2-ВИ в сагитальной и коронарной плоскостях правого коленного сустава пациентки Н., 42 лет. На МР-томограммах визуализируется поврежденная передняя крестообразная связка, неомогенной структуры с нечеткими прерывистыми контурами коллатеральные связки; наличие свободной жидкости в полости сустава; б – эхограмма правого коленного сустава пациентки Н., 42 лет. Визуализируются утолщенные, неоднородной структуры боковые связки, неоднородная по структуре с признаками повреждения передняя крестообразная связка

В качестве клинического примера приводим результаты оценки исследуемых параметров через две недели после артроскопии у пациентки С., 61 года (табл. 5).

Пациентка С., 61 год, травма была в марте 2008 года, поступила в отделение ортопедии № 6 с диагнозом: двусторонний остеоартроз с болевым синдромом слева, повреждение внутреннего мениска левого коленного сустава, разгибательная контрактура левого коленного сустава, синовит.

Выполнена лечебно-диагностическая артроскопия левого коленного сустава: дебридмент надколенника, медиального мыщелка бедренной кости, медиального и латерального плато большеберцовой кости, парциальная резекция внутреннего мениска, парциальная синовэктомия, артроскопическая санация левого коленного сустава. Обследование методом МРТ и УЗ-сканирования проведено через 2 недели после лечебно-диагностической артроскопии.

Таблица 5

Пример оценки исследуемых параметров при помощи МРТ и УЗИ у пациентки С. с повреждением внутреннего мениска левого коленного сустава

| Параметры                                                   | МРТ                                                                                                             |   | УЗИ                                                                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Свободная жидкость в полости сустава                        | количество синовиальной жидкости увеличено                                                                      | + | верхний заворот расширен за счет скопления жидкости                                                             | + |
| Характеристика тела Гоффа                                   | норма                                                                                                           | + | норма                                                                                                           | + |
| Состояние связок                                            | коллатеральные связки неравномерно утолщены, отечны, неструктурны                                               | + | ЗКС утолщена, пониженной эхогенности; ВБС неоднородная, утолщена                                                | + |
| Контур и структура костей, составляющих сустав              | массивные краевые костные разрастания                                                                           | + | краевые экзостозы                                                                                               | + |
| Состояние гиалинового хряща                                 | суставной хрящ резко истончен                                                                                   | — | не описано                                                                                                      | — |
| Состояние менисков на наличие повреждений                   | мениски дислоцированы кнаружи, деформированы, неоднородные; внутренний мениск с признаками парциальной резекции | + | внутренний мениск неоднородный, деструктивный, уменьшен в размерах; наружный мениск неоднородный, деструктивный | + |
| Дополнительные образования (киста Бейкера, суставная мышца) | киста Бейкера                                                                                                   | + | киста Бейкера                                                                                                   | + |

Примечания: + – совпадение данных МРТ и УЗИ; — – отсутствие совпадения данных МРТ и УЗИ; ЗКС – задняя крестообразная связка; ВБС – внутренняя боковая связка.

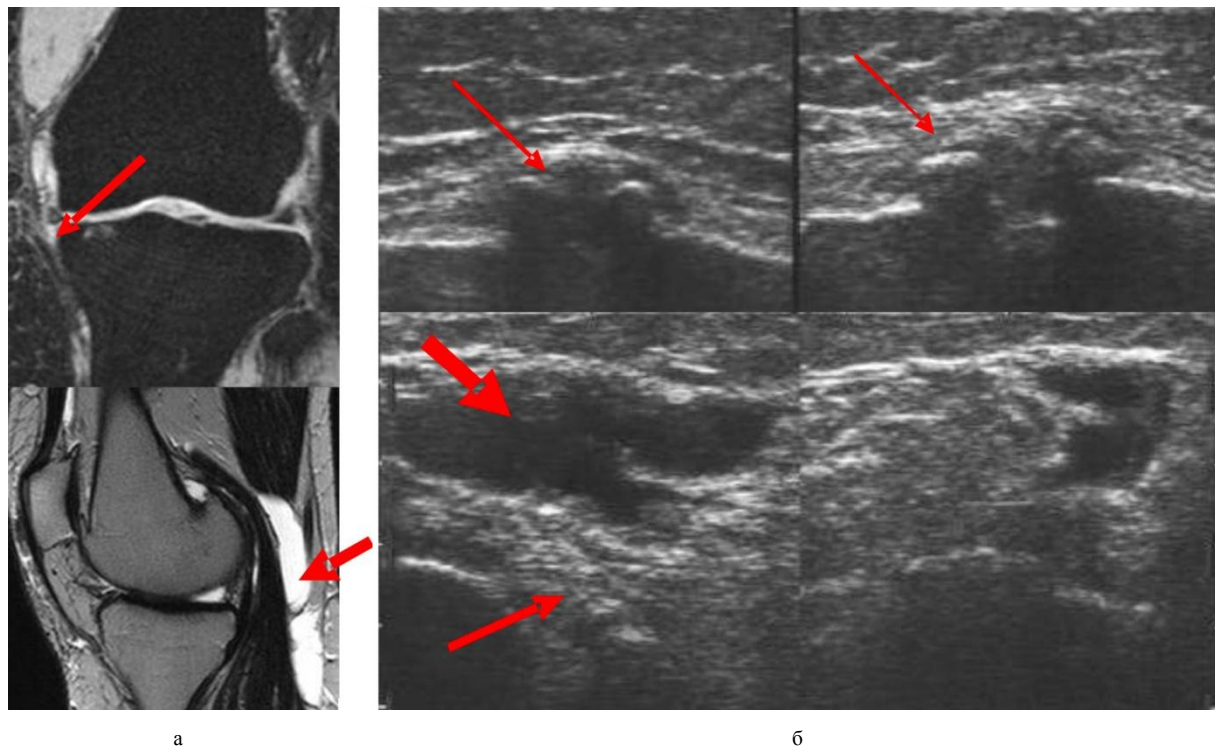


Рис. 3. а – МРТ T2-ВИ в сагитальной и коронарной плоскостях левого коленного сустава пациентки С., 61 год. На МР-томограммах визуализируется неоднородной структуры с повышенным МР-сигналом внутренний мениск, в левой подколенной области жидкостное образование овальной формы (киста Бейкера); б – эхограмма левого коленного сустава пациентки С., 61 лет. Визуализируется уменьшенный в размерах, неоднородный с признаками деструкции внутренний мениск; киста Бейкера в подколенной области; выраженные краевые костные разрастания.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности УЗИ для диагностики внутрисуставных повреждений после закрытых травм коленного сустава, что подтверждается сравнительной оценкой данных УЗИ и МРТ. Наиболее выявляемыми (чувствительность метода) при изучении состояния коленного сустава являются повреждения внутреннего и наружного менисков. В данном случае наблюдается наибольшее число совпадений данных УЗИ и МРТ. При сравнительном анали-

зе изученных данных использование УЗИ наиболее целесообразно для диагностики выпота в полость сустава, оценки целостности связочного аппарата, менисков, а также подколенных кист Бейкера.

Все эти показатели достаточно эффективно можно изучать при МРТ, однако этот метод более целесообразно применять для оценки структуры связочного аппарата, состояния гиалинового хряща, зон отека костного мозга, недостаточно хорошо визуализируемых при УЗИ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ермак Е. М., Гелозутдинов Б. Е., Абрамовская Л. В. Диагностические параллели УЗИ, артроскопии и гистологического исследования при повреждениях менисков коленного сустава // Дальнейшие пути реформирования практической медицины : сб. науч.-практ. работ, посвящ. 80-летию ведущего хирурга больницы, к.м.н., доценту Н. А. Поляку. Челябинск, 2005. С. 347-350.
2. Ермак Е. М., Абрамовская Л. В., Гелозутдинов Б. Е. Ультрасонографические, артроскопические и гистоморфологические параллели при повреждениях менисков коленных суставов // Мед. визуализация. 2005. № 6. С. 24-35.
3. Еськин Н. А., Атабекова Л. А., Бурков С. Г. Ультрасонография коленных суставов (методика и ультразвуковая анатомия) // Sono-Ace-Ultrasound. 2002. № 10. URL: <http://www.medison.ru/si/art145.htm>.
4. Игнатьев Ю. Т., Тарасенко Л. Л., Тарасенко Т. С. МРТ-картина коленного сустава у пациентов в отдаленном периоде лечебной артроскопии при травмах хрящевого комплекса сустава // Мед. визуализация. 2008. № 2. С. 85-91.
5. Карасева Т. Ю. Применение артроскопических технологий при лечении больных с повреждениями и посттравматическими заболеваниями крупных суставов // Современные методы лечения больных с травмами и их осложнениями : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курган, 2006. С. 189-190.
6. Левенец В. Н. Повреждения коленного сустава – диагностика, лечение // Ортопедия, травматология и протезирование. 1999. № 3. С. 5-10.
7. Опыт применения артроскопической диагностики и лечения повреждений и заболеваний коленного сустава : материалы IV съезда ассоциации травматологов, ортопедов и протезистов Республики Башкортостан «Патология опорно-двигательной системы в современном обществе. Хирургические технологии в травматологии и ортопедии. Несостоятельный остеосинтез – проблемы и пути решения» / В. В. Стативкин [и др.] // Здравоохранение Башкортостана. 2004. № 6. С. 139-142.
8. Сравнительная оценка результатов низкопольной магнитно-резонансной томографии и артроскопии в диагностике патологии

- коленного сустава у детей / Р. А. Гумеров [и др.] // Казан. мед. журн. 2005. Т. 86, № 4. С. 336-338.
9. Тарасенко Л. Л., Гарайс Д. А. Ультразвуковая диагностика повреждений коленного сустава : материалы VI конгресса Рос. артроскопич. общества // Травматология и ортопедия России. 2005. № 35. С. 114.
  10. Трофимова Т. Н., Карпенко А. К. МРТ-диагностика травмы коленного сустава. СПб. : Издат. дом СПбМАПО, 2006. 150 с.
  11. Филиппов О. П., Чураянц В. В., Божко О. В. Артроскопическая верификация результатов клинико-рентгенологической и МРТ диагностики повреждений менисков коленного сустава // Травматология и ортопедия : современность и будущее : материалы междунар. конгресса. М., 2003. С. 392-393.
  12. Филиппов О. П., Чураянц В. В., Божко О. В. Роль МРТ в диагностике и оценке изолированных и сочетанных повреждений менисков коленного сустава // Мед. визуализация. 2004. № 2. С. 108-117.
  13. Anderson J. K., Goldstein W. M. Arthroscopy in patients over the age of 50 years // Am. J. Arthroscopy. 1991. Vol. 1. P. 15-18.
  14. Burman M. S., Finkelstein H., Mayer L. Arthroscopy of the knee joint // J. Bone Joint Surg. 1934. Vol. 16. P. 255-268.
  15. Randomized, controlled trial of arthroscopic surgery versus closed-needle joint lavage for patients with osteoarthritis of the knee / R. Chang [et al.] // Arthritis Rheum. 1993. Vol. 36. P. 289-296.

Рукопись поступила 15.01.10.

**Сведения об авторах:**

1. Бакарджиева Анна Николаевна – ФГУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», врач-терапевт;
2. Дьячков Константин Александрович – ФГУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», научный сотрудник отдела рентгенологических, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики, к.м.н.



## МЕДИЦИНСКАЯ КОМПАНИЯ «ОРФО»

Современный уровень информационного и технического развития общества, успехи в изучении и моделировании различных материалов, процессов и систем позволяют разрабатывать революционные технологии во всех областях медицины. Медицинская компания «ОРФО», основанная в 1993 году доктором медицинских наук, профессором Чертковым Александром Кузьмичом, занимается разработкой и поставкой расходных материалов для стабилизации позвоночника, концепция которых основана на современных приоритетных технологиях, таких как минимально инвазивная хирургия и динамическая фиксация позвоночных сегментов.

Продукцией компании являются:

- эндопротезы дисков (функциональные и нефункциональные)
- динамические и ригидные межостистые фиксаторы позвоночных двигательных сегментов
- транспедикулярные винты (ТПВ) - уникальная, эксклюзивная, запатентованная разработка нашей компании
- шейные вентральные пластины (стабилизирующие системы)
- комплексы инструментов для установки протезов, ТВП и пластин

Более 12 лет компания ведет научные разработки и активно сотрудничает с клиниками Кургана, Новосибирска, Екатеринбурга по усовершенствованию методик лечения заболеваний позвоночника.

Продукция компании лицензирована и сертифицирована Министерством здравоохранения России.

Целью работы компании является продвижение на рынке медицинских услуг продукции отечественного производителя, превосходящей по своему качеству зарубежные аналоги и обладающей гораздо более низким ценовым показателем.

г. Екатеринбург, 620102  
ул. Белореченская 26, офис 10,12  
(343) 2198714, +79221197701  
[www.orfo-med.ru](http://www.orfo-med.ru), [ay\\_betts@mail.ru](mailto:ay_betts@mail.ru)  
[info@orfo.su](mailto:info@orfo.su)

