

## СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

О.О. МОГИЛА

*Отделенческая больница станции Полтава*

**Рассматриваются возможности лучевых методов диагностики (рентгенографии, компьютерной, магниторезонансной томографии, ультрасонографии) при повреждении коленного сустава.**

Коленный сустав, являясь вторым (после тазобедренного) по размерам, в функциональном отношении играет исключительную роль и является залогом физической активности человека. Его поражение занимает второе место по частоте, причем сложность строения и функциональные особенности коленного сустава обуславливают повышенные перегрузки, травматизацию, большее разнообразие патологии. Даже незначительные нарушения функции этого сустава вызывают ощутимый дискомфорт, приводят к снижению трудоспособности, а значительные повреждения — к инвалидности. Наиболее частой патологией коленного сустава являются воспалительные, дегенеративно-дистрофические, опухолевые заболевания и травматические повреждения.

Коленный сустав образован сочленением полукруглых мыщелков бедра с относительно плоской поверхностью большеберцовой кости. Поверхность, покрытая суставным хрящом, испытывает нагрузку и подвержена воздействию прямой травмы, вследствие чего возникают остеохондральные переломы и ишемические поражения. В результате образуются свободные тела, являющиеся причиной постоянного механического трения, возникает артроз. Субхондральная костная ткань также может испытывать аваскулярный некроз из-за образующихся после травмы свободных костных фрагментов. Возникший остеохондрит (болезнь Кенига) имеет более благоприятный прогноз у молодых людей, чем остеонекроз, развивающийся у людей преклонного возраста.

Инконгруэнтность сочлененных поверхностей бедренной и большеберцовой костей выравнивается с помощью двух внутренних суставных хрящей, которые находятся на соответствующих мыщелках большеберцовой кости — менисков. Мениск и кости развиваются из одинаковой структуры, но развитие мениска заканчивается раньше, в связи с чем он представляет собой соединительную ткань. Медиальный мениск плотно прикреплен к суставной капсуле, поэтому он более подвержен травмам, чем мобильный латеральный мениск. Коленный сустав удерживается толстой суставной капсулой, четырьмя большими связками и структурами заднелатерального угла. Расположенные центрально передняя и задняя крестообразные связки пальпаторно не определяются.

Поверхностная ветвь большеберцовой боковой связки (ББС) предотвращает варусную нестабиль-

ность сустава. Она проксимально прикрепляется к медиальному надмыщелку бедренной кости, дистально — к медиальному метафизарному возвышению большеберцовой кости. Глубокая ветвь ББС тянется от медиального надмыщелка бедра к медиальному мениску. Малоберцовая боковая связка (МБС) начинается от латерального надмыщелка бедренной кости и прикрепляется к головке малоберцовой кости. Она противостоит варусному напряжению в коленном суставе и вместе с заднелатеральным углом (надколенниковый сухожильный комплекс и дугообразная подколенная связка) противостоит заднелатеральной ротаторной нестабильности. Поскольку обе связки расположены подкожно, их легко пальпировать.

Фemoropatellarный сустав имеет несколько динамических стабилизаторов (боковая широкая мышца, медиальная широкая мышца и илиотибиальный тракт), которые содействуют нормальной пателлофemorальной функции. Механизм разгибания дистально прикрепляется к бугристости большеберцовой кости в виде собственной связки надколенника [1, 2].

Если повреждение костных структур коленного сустава с помощью традиционной рентгенографии диагностируется без труда, то повреждение сумочно-связочных структур нуждается в более детальной диагностике. Закрытые повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава делятся на внутри- и внесуставные. К внутрисуставным относятся: 1) остеохондральные переломы; 2) разрывы менисков; 3) разрывы крестообразных связок, хотя анатомически они являются внесуставными; 4) повреждения синовиальной оболочки. К внесуставным повреждениям принадлежат: 1) разрывы больше- и малоберцовой боковых связок; 2) разрывы сухожилия четырехглавой мышцы и собственной связки надколенника.

В остром посттравматическом периоде точная диагностика повреждения сумочно-связочного аппарата представляет трудность. Недооценка тяжести повреждений чаще всего приводит к запоздалой диагностике и снижению эффективности лечебных мероприятий. Обычно придерживаются выжидательной тактики лечения, включающей пункцию сустава, устранение «блокады», проведение рентгенографии, иммобилизацию гипсовой повязкой со следующим курсом медицинской реабилитации. Наличие у больных застарелых повреждений свидетельствует

о несвоевременном распознавании их в раннем периоде травмы. При повреждении связок коленного сустава возникают статические и функциональные расстройства конечности. Степень их выраженности зависит от характера повреждения и вовлечения в процесс связок, которое, по данным разных авторов, составляет 55–60% [3, 4]. Установление только факта повреждения связок коленного сустава недостаточно для лечения, необходимо распознавать разрыв конкретной связки, вызывающий нестабильность коленного сустава [5].

Клиническая картина занимает ведущее место в диагностике патологии коленного сустава, а эффективность традиционных методов обследования (рентгенографии, артроскопии, сцинтиграфии, тепловидения) в остром периоде травмы не превышает 55–60% [6]. На сегодняшний день главным методом визуализации коленного сустава при травме на этапе скрининга все еще остается конвекционная рентгенография, которая дает возможность в основном исключить костные повреждения. Повреждение мягкотканых структур (в частности менисков) оценивают косвенно по асимметрии суставной щели.

Повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава лучше всего определяются с помощью артроскопии в остром периоде травмы, позволяющей значительно повысить точность диагностики и своевременно применить адекватное лечение. Метод дает возможность визуально оценить состояние крестообразных связок, менисков, принимающих непосредственное участие в обеспечении стабильности коленного сустава, установить наличие и контролировать развитие осложнений, таких как повреждение суставного хряща вследствие нагрузки неконгруэнтно расположенных суставных поверхностей, гемартроз, синовит и т. п. Артроскопия относится к инвазивным хирургическим операциям, она мало распространена также из-за отсутствия необходимой аппаратуры [3].

За последнее время широкое распространение в диагностике травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата получила магниторезонансная томография (МРТ), которая открыла новые возможности и в диагностике повреждений коленного сустава. Она стала стандартным методом визуализации и всех мягкотканых структур опорно-двигательного аппарата во многих странах мира. Этот метод позволяет неинвазивно исследовать крестообразные связки, структуры задней части капсульно-связочного аппарата, связки надколенника, сухожилия мышц, которые принимают участие в обеспечении стабильности коленного сустава. МРТ визуализирует кортикальный пласт кости, костный мозг, связки, сухожилия, синовиальные оболочки, сосуды, хрящевые элементы, в частности мениски. Но боковой капсульно-связочный аппарат остается недоступным ни при артроскопии, ни при МРТ [3].

Для диагностики в раннем посттравматическом периоде возможности рентгенологического обследования ограничены. Артропневмографию и другие контрастные методы сегодня используют редко, так как они могут вызвать ряд осложнений; затруднено

их применение и при гемартрозе. Современные методы визуализации, такие как рентгеновская компьютерная томография (КТ) и МРТ, безусловно, дают возможность с высокой степенью точности выявить мягкотканые повреждения, однако большая стоимость аппаратуры, ее дефицит, высокая себестоимость обследования, значительная лучевая нагрузка ограничивают частоту широкого применения этих методов. Кроме того, в остром периоде травмы МРТ не всегда позволяет оценить реальную картину повреждений. Поэтому не теряет своей актуальности поиск неинвазивных методов исследования. Метод должен быть доступным, а полученная информация должна быть достаточной для определения тактики дальнейшего лечения и объема оперативного вмешательства [1].

В последние годы в европейской и отечественной медицинской литературе появились сообщения об успешном клиническом применении ультразвукового исследования (УЗИ) опорно-двигательного аппарата. Методика интенсивно развивается, применение ее в артрологии считается относительно новым и перспективным. Суставы мало защищены слоем жировой клетчатки и мышц, что делает их доступными для сонографии [5, 7, 8]. Показаниями к УЗИ коленного сустава являются: дегенеративно-дистрофические и воспалительные заболевания; подозрение на повреждение менисков, боковых и крестообразных связок; поиск перелома надколенника; остеохондропатии; опухоли костей, образующих коленный сустав. С помощью артросонографии (АСГ) коленного сустава возможно оценить: 1) гиалиновый хрящ мыщелков бедра и видимых отделов эпифиза большеберцовой кости; 2) суставное пространство передних, боковых и задних отделов коленного сустава; 3) суставную сумку; 4) мениски; 5) межсуставную щель (преимущественно из боковых и заднего подходов); 6) участки передних и задних заворотов слизистых сумок; 7) субхондральные и близлежащие костные поверхности; 8) периартикулярные ткани, боковые связки; 9) крестообразные связки (рис. 1–4).

При УЗИ в норме суставная поверхность мыщелков бедра и видимых отделов эпифиза большеберцовой кости на всем протяжении гладкая, правильной формы; суставный хрящ мыщелков бедра визуализируется в виде гипоэхогенной полоски однородной структуры толщиной до 2–3 мм с ровным контуром. Суставная сумка выглядит умеренно эхопозитивной полоской, однородной по толщине и структуре; структура менисков определяется как однородная, средней эхогенности. Суставная щель шириной в среднем 2 мм дифференцируется в глубину до 1 см из каждого подхода. В участках передних и задних заворотов, слизистых сумок не определяется дополнительных структур. В субхондральных и близлежащих костных поверхностях отделов периартикулярных тканей не определяются дополнительных образований. Перечисленные признаки наблюдаются и на МРТ, ультрасонография дает возможность более точно локализовать уровень повреждений [9].

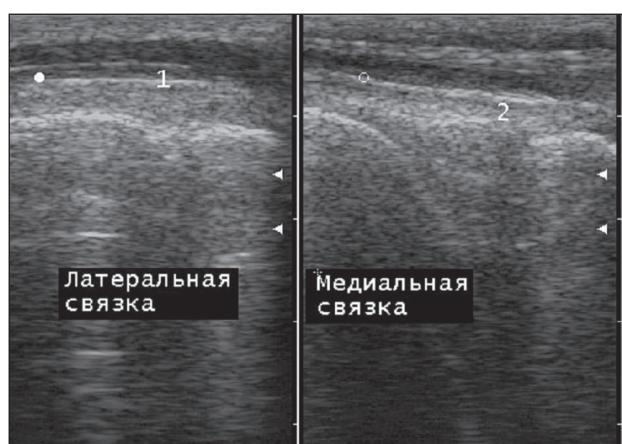


Рис. 1. Визуализация боковых связок коленного сустава

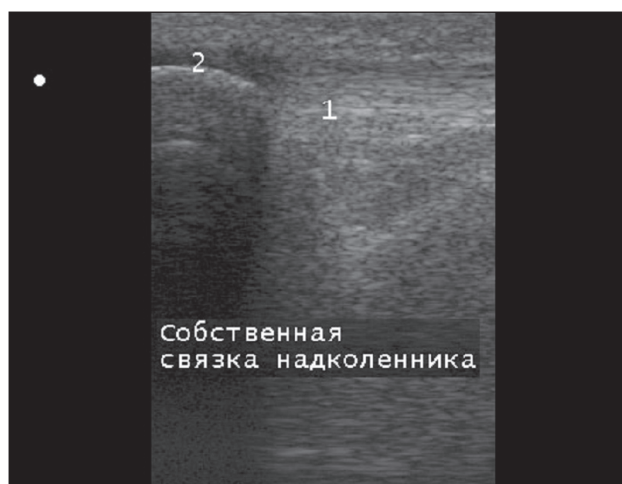


Рис. 2. Визуализация собственной связки надколенника

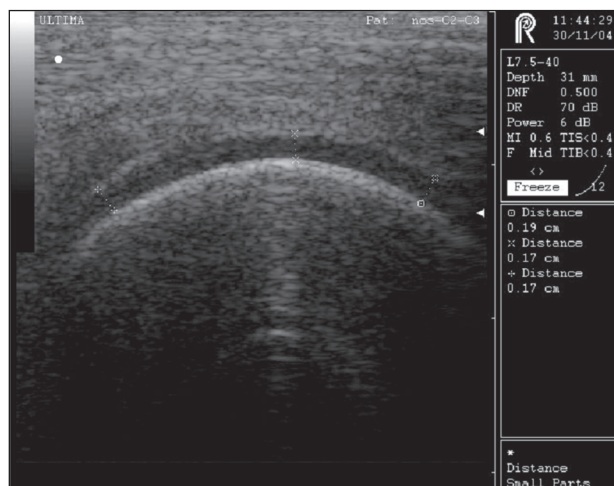


Рис. 3. Визуализация гиалинового хряща из подколенной ямки в сагиттальной плоскости сканирования

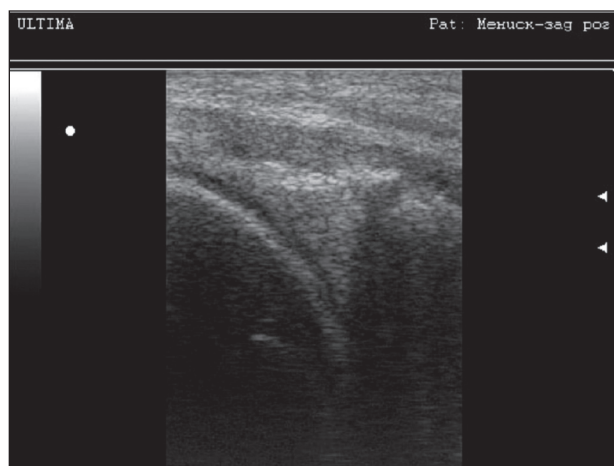


Рис. 4. Визуализация заднего рога медиального мениска

УЗИ при ревматоидном артрите (РА) позволяет выявить изменения суставных поверхностей и хрящей, увеличение объема заворотов и расширение суставных пространств. При полиостеоартрозе (ПОА) чаще отмечаются зазубренность суставных поверхностей и хрящей, костные разрастания. При РА реже определяются костные разрастания, а при ПОА — изменения синовиальных мембран. При ПОА встречается сужение суставных пространств. Использование АСГ дает возможность отобразить изменения в периартикулярных структурах коленного сустава и наличие синовита. Установлено, что синовит имеет место на всех стадиях РА и играет ведущую роль в прогрессировании деструкции суставного хряща. При гонартрозе метод позволяет оценить динамику воспалительного процесса и определить стадийность патологического процесса [10–12].

Суммарная информативность УЗИ приближается к информативности более дорогих и сложных методов, таких как МРТ. А возможность в случае необходимости многократного повторения в динамике и сравнения с симметричными суставами в значительной мере дополняет традиционную рент-

генографию. При проведении УЗИ с помощью доплерографии возможно диагностировать изменения кровотока в кровеносном круге коленного сустава, что очень важно для предоперационной подготовки больного.

Обычная рентгенография не позволяет исследовать кровеносное русло, а на КТ и МРТ невозможно определить скоростные показатели кровотока. Это еще один аргумент в пользу УЗИ при оценке травматических повреждений. Преимуществами УЗИ коленного сустава являются доступность, экономичность, отсутствие лучевой нагрузки на пациента, возможность визуализации мягкотканых компонентов сустава, которая позволяет определить признаки травматических повреждений в остром периоде.

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о широких возможностях УЗИ уже на этапе скрининга травм коленного сустава. Важно и то, что АСГ, будучи доступным и безопасным методом исследования, позволяет оценить повреждение всех анатомических структур и дает возможность динамического наблюдения.

## Литература

1. Ultrasound diagnosis in hip trauma / H. Clement, W. Grechenig, J. Mayr, G. Peicha // *Orthopade*.— 2002.— Vol. 31(3). P. 295–996.
2. *Бабич Б.К.* Травматические вывихи и переломы (механизм, клиника и лечение).— К.: Здоров'я, 1968.— 457 с.
3. *Левенец В.М., Линько Я.В., Москотин П.М.* Современные подходы к диагностике и лечению нестабильности коленного сустава // *Ортопед., травматол. и протезир.*— 2000.— № 1.— С. 10–14.
4. *Цыкунов М.Б., Орлецкий А.К.* Клиническая и инструментальная оценка состояния активных стабилизаторов при повреждении капсульно-связочного аппарата коленного сустава. // *Вестн. травматол. и ортопед.*— 1997.— № 1.— С. 27–33.
5. Возможности ультразвукового метода при повреждениях менисков / А. В. Зубарев, А. П. Николаев, А. Ф. Лазарев, И. В. Долгова // *Кремлевская медицина*.— 1999.— № 1.— С. 57–60.
6. *Михайлов А.Н., Алешкевич А.И.* Рентгенологическая визуализация коленного сустава в оценке его биотрибологии // *Теория и практика медицины: Сб. науч. тр.* / Под ред. И.Б. Зеленкевича, Г.Г. Иванько.— Минск, 1999.— Вып. 1.— С. 116–118.
7. *Диагностический ультразвук* / Под ред. А.В. Зубарева.— М.: Реальное Время, 1999.— 176 с.
8. Современная ультразвуковая диагностика в травматологии / А.В. Зубарев, А.П. Николаев, И.В. Долгова, А.Ф. Лазарев // *Мед. визуализация*.— 1999.— № 1.— С.11–20.
9. *Алешкевич А.И.* Ультразвуковая диагностика пораженного коленного сустава // *Новости луч. диагностики*.— 2002.— № 1–2.— С. 48–51.
10. *Ермолицкий Н.М., Галкин Н.П., Запарованный Ю.Б.* Эхография коленных суставов при ревматоидном артрите и полиостеоартрозе. Там же.— С. 82–86.
11. *Майка О.Ю., Багирова Г.Г., Попова Л.В.* Диагностические возможности ультразвукового сканирования коленных суставов при остеоартрозе // *Терап. архив*.— 2005.— № 4.— С. 44–50.
12. Ультразвуковое исследование в оценке состояния коленного сустава при деформирующем остеоартрозе / А.Ю. Васильев, И.Б. Климова, Э.А. Шляпак и др. // *Вестн. рентгенол. и радиол.*— 2001.— № 2.— С. 38–40.

Поступила 26.10.2005

## CURRENT VIEWS ON RADIATION DIAGNOSIS AT KNEE JOINT INJURIES

O.O. Mogila

S u m m a r y

The capabilities of radiodiagnosis (radiography, computed tomography, magnetic resonance imaging) at knee joint injuries are discussed.