

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ТРЕХГРАННОГО ФИБРОЗНО-ХРЯЩЕВОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ТРАВМЕ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА

Е.А. Кадубовская¹, Г.Е. Труфанов², Р.М. Тихилов¹, И.Г. Пчелин²

¹ ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

² Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, начальник – д.м.н. профессор генерал-майор медицинской службы А.Б. Белевитин Санкт-Петербург

Представлены краткий обзор литературы по нормальной анатомии и патологическим изменениям трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса лучезапястного сустава. Подробно описана методика его магнитно-резонансного исследования, МР-картина нормального и поврежденного суставного диска, рассмотрены возможные варианты его повреждений. Проанализированы результаты МРТ области лучезапястного сустава 110 человек, в том числе 40 с подозрением на повреждение. В настоящее время МРТ является единственным доступным неинвазивным методом диагностики повреждений внутрисуставных структур, в частности трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса.

Ключевые слова: трехгранный фиброзно-хрящевой комплекс, суставной диск, магнитно-резонансная томография.

A brief review of the literature on normal anatomy and pathological changes of trihedral fibro-cartilage complex of wrist is presented. The authors described in detail a method MRI of wrist, MR-image of normal and damaged articular disk, considered possible variants for his injuries. The results of MRI of wrist in 110 people including 40 patients with suspected damage were analyzed. At present MRI is the only available non-invasive method for diagnosing injuries of intraarticular structures, in particular trihedral fibro-cartilage complex.

Key words: trihedral fibro-cartilage complex, interarticular disk, magnetic resonance imaging.

В последние годы благодаря внедрению в медицинскую практику МРТ большое внимание уделяется патологическим изменениям трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса (ТФХК) лучезапястного сустава. В то же время остаются нерешенными вопросы методики его исследования, значения его повреждений и дегенеративно-дистрофических изменений в нарушении функции сустава [3, 4].

Трехгранный фиброзно-хрящевой комплекс – первичный стабилизатор дистального лучелоктевого сустава [3–6, 8], он перераспределяет и снижает осевую нагрузку на суставные поверхности костей запястья на 20% [5], ограничивает латеральную девиацию запястья [3, 4]. Повреждения ТФХК наблюдаются при переломах, вывихах, переломовывихах костей в области лучезапястного сустава и запястья, но нередки и изолированные его повреждения. Пациентов беспокоят преимущественно боль с локтевой стороны запястья и ограничение функции в суставах запястья, приводящие к потере полноценной трудоспособности. В настоящее время установлено, что достоверная неинвазивная диагностика таких повреждений

возможна с помощью магнитно-резонансной томографии [4, 6, 7].

Новые знания об анатомическом строении и функции ТФХК базируются, в том числе, и на результатах МР-исследования. Главными составными частями ТФХК являются суставной диск, имеющий треугольную форму и состоящий из фиброзного хряща; тыльные и ладонные лучелоктевые связки; ладонные локтезапястные связки (локтеполулунная и локтетрехгранная); локтевая коллатеральная связка запястья; локтезапястный мениск и влагалище сухожилия локтевого разгибателя запястья [5, 7]. Проксимальной костной границей ТФХК является головка локтевой кости и локтевая (сигмовидная) вырезка лучевой кости; дистальная костная граница формируется трехгранной костью и медиальной (локтевой) частью полулунной кости [8]. Суставной диск, входящий в состав ТФХК, располагается с локтевой стороны полулунной ямки лучевой кости, широким основанием крепится к локтевому краю дистального отдела лучевой кости и дистальному краю локтевой (сигмовидной) вырезки лучевой кости. Основная часть суставного диска с локтевой стороны прикрепляется к

верхушке и основанию шиловидного отростка локтевой кости [3, 8]. С ладонной стороны ТФХК прикреплен к трехгранной и полулунной костям посредством локтетрехгранной и локтеполулунной связок. С тыльной стороны ТФХК прилежит к сухожильному влагалищу локтевого разгибателя запястья [3, 5, 8]. Тыльные и ладонные лучелоктевые связки и периферический отдел суставного диска (20% его объема) хорошо кровоснабжаются, внутренний отдел (с лучевой стороны) суставного диска (оставшиеся 80% его объема) аваскулярен [2, 5].

Все патологические изменения трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса A.K. Palmer и F.W. Werner подразделили на травматические и дегенеративные [7]. К травматическим изменениям относятся центральная перфорация суставного диска травматического генеза, отрыв суставного диска с локтевой стороны без или с переломом головки локтевой кости, отрыв суставного диска с лучевой стороны без или с переломом лучевой кости через сигмовидную ямку и отрыв в дистальном отделе [3, 7]. Травматические повреждения чаще встречаются у молодых пациентов, особенно часто при локтевом негативном варианте (ulna-) [4]. В то же время, другие авторы считают, что к повреждениям суставного диска предрасполагает локтевой позитивный вариант (ulna+) [6]. В большинстве случаев травматические повреждения являются результатом чрезмерной ротации костей предплечья, растяжения запястья или возникают при нагрузке по оси. Большинство повреждений ТФХК травматического генеза происходят с лучевой стороны, в области перехода толстой сосудистой зоны в тонкую аваскулярную зону [4]. Дегенеративные изменения, наоборот, чаще развиваются в периферическом отделе суставного диска, в сосудистой зоне [4] в виде участков неоднородной структуры, либо в центральном наиболее тонком отделе суставного диска [5] в виде перфорации (дефект суставного диска протяженностью более 2 мм). Они возникают при длительной хронической нагрузке на локтевую сторону запястья. Считается, что перфорации наблюдаются практически у всех пациентов старше 40–50 лет [3, 6], а сами дегенеративные изменения появляются уже после 20 лет [1].

Проанализированы результаты МРТ 110 человек в возрасте 20–55 лет, из них у 40 было подозрение на повреждение области лучезапястного сустава (мужчин – 35, женщин – 5). Исследование проводили на аппаратах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл с получением томограмм, взвешенных по T1 в режиме спин-эхо, по T2 в режимах турбоспин-эхо и градиентного эхо, по протонной плотности, а также с применением

методики жироподавления. Использовали поверхностную радиочастотную катушку для коленного сустава и гибкую катушку для исследования суставов. Изображения получали в различных плоскостях с полем обзора (FOV) 9–12 см и толщиной среза 1–3 мм.

Для визуализации ТФХК использовали T1-, T2- и PD-ВИ стандартного спинного эхо или T2-ВИ градиентного эхо. Также применялась методика жироподавления на T1- и PD-ВИ. Суставной диск, входящий в состав ТФХК, и его повреждения более четко визуализировались на протон-взвешенных изображениях с подавлением МР-сигнала от жировой ткани (PD-FS-ВИ) и T2-ВИ градиентного эхо с толщиной среза менее или равной 1 мм (T2-ВИ gradient echo). Изображения оценивали во фронтальной, сагитальной и аксиальной плоскостях, а при необходимости – в других целенаправленно выбранных плоскостях.

Результаты МР-исследований области лучезапястного сустава 70 пациентов без травматических и дегенеративных изменений суставного диска позволили изучить его нормальную анатомию. В норме суставной диск имел низкую интенсивность МР-сигнала на T1- и T2-ВИ; на PD-FS-ВИ он был изогипоинтенсивен. Считается, что при обычном МР-исследовании сложно оценивать целостность периферического отдела суставного диска: он образован преимущественно ненапрянутыми соединительно-тканевыми образованиями, которые могут характеризоваться гиперинтенсивным МР-сигналом на T2- и PD-FS-ВИ, имитируя повреждение диска [5]. В таких случаях мы тщательно анализировали МР-изображения суставного диска в разных плоскостях и в различных режимах.

При нейтральном положении кисти во фронтальной плоскости на дорсальных срезах через ТФХК визуализировалась тыльная лучелоктевая связка, на пальмарных срезах – ладонная лучелоктевая связка. На срединных срезах определяли центральный отдел суставного диска и его прикрепление к локтевой кости.

В сагитальной плоскости на медиальных (локтевых) срезах суставной диск имел треугольную форму и определялся в виде истонченных пучков волокон. На последующих срезах (в сторону лучевой кости) он расширялся в ладонном и тыльном направлениях, а в области лучевой кости (наиболее латеральные срезы) приобретал вид «бабочки» подобно мениску коленного сустава.

В аксиальной плоскости суставной диск имел треугольную форму, четко визуализировалось его прикрепление к шиловидному отростку локтевой кости (рис. 1).

Из 40 пострадавших с травмой области лучезапястного сустава у 20 выявлены переломы костей различной локализации, у 1 – ладонный перилунарный вывих кисти, у 1 – тыльный подвывих полулунной кости, у 1 – ладонный вывих головки локтевой кости в дистальном лучелоктевом суставе, у остальных – изолированные повреждения мягкотканых структур. У 6 больных были выявлены переломы шиловидного отростка локтевой кости в сочетании с переломами костей запястья и лучевой кости, но лишь у 4 пострадавших они сопровождались разрывами суставного диска в периферическом его отделе (рис. 2), а у одного – в центральном (рис. 3), и только у одного больного суставной диск не пострадал. Из 10 пострадавших с переломами дистального отдела лучевой кости целостность суставного диска, входящего в состав ТФХК, была нарушена в периферическом отделе у 2, в центральном отделе – у 1, была интактной – у 7 пациентов.

У 4 пострадавших были выявлены свежие изолированные разрывы суставного диска в периферическом отделе (линейные дефекты). Изолированные бессимптомные перфорации суставного диска в центральном отделе на фоне его истончения были выявлены у всех пяти пострадавших старше 40 лет – вариант дегенеративных изменений суставного диска (рис. 4).

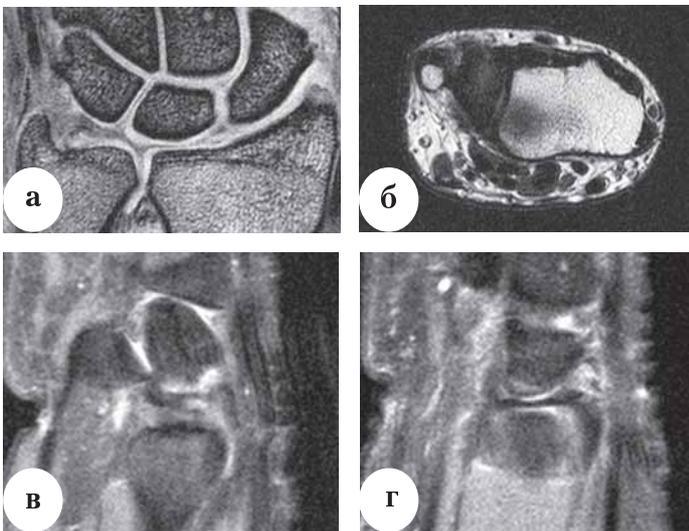


Рис 1. Нормальная МР-картина трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса: а – Т1-ВИ (градиентное эхо), фронтальная плоскость, срединный срез; б – Т2-ВИ, аксиальная плоскость; в – PD FS-ВИ, сагиттальная плоскость, наиболее медиальный срез; г – PD FS-ВИ, сагиттальная плоскость, срез вблизи лучевой кости

Таким образом, патологические изменения суставного диска были выявлены у 17 пострадавших (у 12 – свежие травматические изменения, у 5 – дегенеративно-дистрофические). Практически у всех обследованных пациентов при свежих травмах отмечали скопление жидкости в области поврежденного ТФХК.

Также отмечено, что у 30% молодых пациентов (младше 30 лет) при отсутствии травмы в анамнезе отмечалось истончение суставного диска в центральном отделе. Такие изменения мы трактовали как вариант нормы.

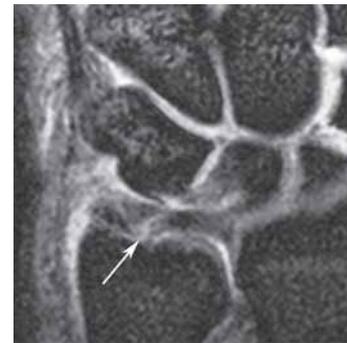


Рис 2. Т2-ВИ (градиентное эхо), фронтальная плоскость, срединный срез. Разрыв суставного диска в периферическом отделе (стрелка) на фоне перелома шиловидного отростка локтевой кости без смещения, синовит

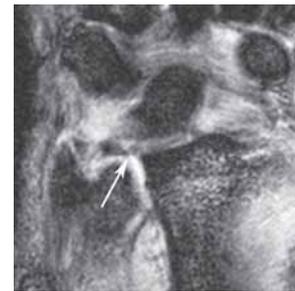


Рис 3. Т2-ВИ (градиентное эхо), фронтальная плоскость, срез ближе к ладонной поверхности. Разрыв суставного диска в центральном отделе (стрелка) на фоне переломов шиловидного отростка локтевой кости и дистального метаэпифиза лучевой кости без смещения, синовит

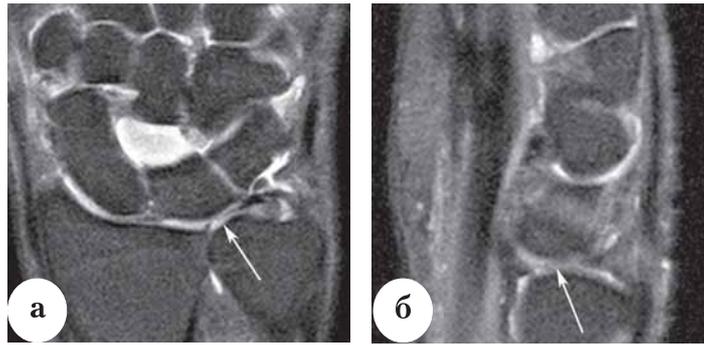


Рис 4. PD FS-ВИ: а – фронтальная плоскость; б – сагиттальная плоскость. Изолированные бессимптомные перфорации суставного диска в центральном отделе (стрелки), вариант дегенеративных изменений

Заключение

По данным литературы, чувствительность, специфичность и точность МРТ по сравнению с артроскопическими находками по результатам исследований разных авторов варьирует в широких пределах: чувствительность колеблется от 17 до 100%, специфичность от 79 до 93%, точность – от 64 до 97% [5]. Несмотря на такой разброс показателей, на настоящий момент МРТ является единственным доступным неинвазивным методом диагностики повреждений внутрисуставных структур, в частности трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса [3, 4].

Наш опыт МР-исследований области лучезапястного сустава привел к выводу, что методически правильно проведенное исследование и знание вариантов нормального строения ТФХК позволяют выявлять патологические изменения различных его компонентов и дифференцировать свежие травматические изменения от дегенеративно-дистрофических процессов.

Литература

1. Васильев, А.Ю. Лучевая диагностика повреждений лучезапястного сустава и кисти : руководство для врачей / А.Ю. Васильев, Ю.В. Буковская. – М. : ГЭ-ОТАР – Медиа, 2008. – 168 с.
2. Arterial anatomy of the triangular fibrocartilage of the wrist and its surgical significance / R.G. Thiru-Pathi [et al.] // J. Hand Surg. – 1986. – Vol. 11-A, N 2. – P. 258 – 263.
3. Bencardino, J.T. Sports-related injuries of the wrist: an approach to MRI interpretation / J.T. Bencardino, Z.S. Rosenberg // Clin. Sports Med. – 2006. – Vol. 25, N 3. – P. 409 – 432.
4. Berquist, Th.H. MRI of the hand and wrist / Th.H. Berquist. – Philadelphia, USA : Lippincott Williams&Wilkins, 2003. – 194 p.
5. Coggins, C.A. Imaging of ulnar-sided wrist pain / C.A. Coggins // Clin. Sports Med. – 2006. – Vol. 25, N 3. – P. 505 – 526.
6. Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine / D.W. Stoller [et al.]. – 3rd ed. – Philadelphia, USA: Lippincott Williams&Wilkins, 2007. Chapter 10. The wrist and hand.
7. Palmer, A.K. The triangular fibrocartilage complex of the wrist: anatomy and function / A.K. Palmer F.W. Werner // J. Hand Surg. – 1981. – Vol. 6-A, N 2. – P. 153 – 162.
8. Yu, J.S. Normal MR imaging anatomy of the wrist and hand / J.S. Yu, Habib P.A. // Radiol. Clin. North Am. – 2004. – Vol. 12, N 2. – P. 569 – 581.

Контактная информация:

Кадубовская Екатерина Александровна – врач-рентгенолог рентгеновского отделения
e-mail: alexkaterin@yandex.ru;

Труфанов Геннадий Евгеньевич – д.м.н. профессор, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с клиникой ультразвуковой диагностики;

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор института;

Пчелин Игорь Георгиевич – к.м.н. доцент кафедры рентгенологии и радиологии с клиникой ультразвуковой диагностики.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING FOR TRIQUETROUS FIBROCARILAGE COMPLEX DAMAGES AT WRIST JOINT INJURIES

E.A. Kadubovskaya, G.E. Trufanov, R.M. Tikhilov, I.G. Pchelin