

Магнитно-резонансная томография в оценке повреждения связок голеностопного сустава при застарелых его повреждениях

Т.М. Исакова¹, Г.В. Дьячкова², С.В. Гюльназарова³, М.В. Налесник¹, К.А. Дьячков²

Magnetic resonance tomography in the assessment of the ankle ligament damage for the ankle advanced injuries

T.M. Isakova¹, G.V. Diachkova², S.V. Giunazarova³, M.V. Nalesnick¹, K.A. Diachkov²

¹Городская клиническая больница № 40, г. Екатеринбург

²Федеральное государственное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росмедтехнологий», г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

³ФГУ «УрНИИ травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий» (директор — к.м.н. И.Л. Шлыков)

Методом МРТ обследовано 85 пациентов с застарелыми повреждениями голеностопного сустава в возрасте от 17 до 61 года. У больных имели место последствия переломов костей голеностопного сустава, сопровождающиеся застарелыми повреждениями связочного аппарата; хроническая нестабильность голеностопного сустава вследствие повреждения связочного аппарата дистального межберцового синдесмоза; посттравматический деформирующий остеоартроз, сопровождающийся болевым синдромом. В отдаленном периоде характер изменений поврежденных связок обусловлен фибробластическими процессами в зоне отрыва или разрыва связки, ее неравномерным утолщением, дислокацией при отрыве, волнистыми контурами, умеренным перифокальным отеком.

Ключевые слова: голеностопный сустав, магнитно-резонансная томография, связки.

85 patients at the age of 17-61 years with the ankle advanced injuries have been examined by the technique of magnetic resonance tomography (MRT). The patients had the sequences of the ankle bone fractures, accompanied by ligamentous apparatus advanced damages, the chronic instability of the ankle due to damaging the distal tibiofibular syndesmosis ligamentous apparatus, the posttraumatic deforming osteoarthritis, accompanied by pain syndrome. In the long-term period the character of changes in the ligaments damaged has been caused by fibroblastic processes in the avulsion or rupture zone of ligament, its irregular thickening, avulsion dislocation, wavy contours, moderate perifocal edema.

Keywords: the ankle (joint), magnetic resonance tomography, ligaments.

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения голеностопного сустава занимают одно из первых мест среди травм опорно-двигательного аппарата (от 15 до 21 % всех переломов скелета) [2, 4, 5, 6, 7]. Свежие абдукционно-эверсионные и аддукционно-инверсионные повреждения голеностопного сустава приводят к нарушению различных костных и связочных элементов сустава: переломам наружной лодыжки или малоберцовой кости на различном уровне, внутренней лодыжки, заднего края нижнего эпифиза большеберцовой кости, разрыву связок межберцового синдесмоза и другим повреждени-

ям. При этом переломы лодыжек, по разным данным, составляют в структуре переломов голени от 35 до 60 %. Что касается элементов голеностопного сустава, то на переломы его костей приходится 80-90 %, на нарушение целостности связочного аппарата – 10-12 %, на вывихи и подвывихи стопы – 3-4 %. Изолированные повреждения медиальной связки встречаются реже, в 15 % от всех повреждений связочного аппарата [19]. Функциональная и механическая нестабильность в голеностопном суставе, болевой синдром у 72 % пациентов с повреждениями голеностопного сустава сохраняются через 6-12 месяцев, а у 32 % пациентов – до 7 лет [1, 9].

При повреждении в области голеностопного сустава стандартное рентгеновское исследование оказывается недостаточным для того, чтобы выявить весь патологический анатомо-функциональный комплекс [11, 19].

В особенности это касается хронической нестабильности, когда необходима точная оценка состояния связок дистального межберцового синдесмоза.

Т.М. Исакова – врач городской клинической больницы № 40, г. Екатеринбург;

Г.В. Дьячкова – руководитель отдела рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики, профессор, д.м.н.;

С.В. Гюльназарова – научный руководитель клиники последствий травмы УНИИТО им. В.Д. Чаклина, д.м.н.;

М.В. Налесник – врач городской клинической больницы № 40, г. Екатеринбург;

К.А. Дьячков – научный сотрудник отдела рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики, к.м.н.;

Чувствительность, специфичность и точность МРТ при топической диагностике повреждений передней тibiофибулярной связки составляют 100 %, 94 %, 95 %, задней тibiофибулярной

связки – 100 %, 100 %, 100 % соответственно [17]. О большой информационной ценности метода говорят и другие авторы [10, 14, 15, 20].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методом МРТ обследовано 85 пациентов с застарелыми повреждениями голеностопного сустава. Мужчин было 44, женщин – 41.

Возраст больных колебался от 17 до 61 года. Больные были направлены на обследование с диагнозами:

1) последствия переломов костей голеностопного сустава, сопровождающиеся застарелыми повреждениями связочного аппарата – 34;

2) хроническая нестабильность голеностопного сустава вследствие повреждения связочного аппарата дистального межберцового синдесмоза – 45;

3) посттравматический деформирующий остеоартроз, сопровождающийся болевым синдромом – 6.

Исследование проводили на 1.5 Т МР-томографе Magnetom Symphony, Siemens, в городской клинической больнице № 40 (г. Екатеринбург, Россия) с использованием поверхностной катушки Flex small.

Протокол исследования связок включал:

1. T1-взвешенные изображения в аксиальной плоскости (TR 450, TE 12, FOV 75, matrix 256×208, толщина среза – 3 мм) (рис. 1).



Рис. 1. МРТ голеностопного сустава, T1-взвешенные изображения в аксиальной плоскости

2. Кроме того, использовали T2-взвешенные изображения с подавлением сигнала жировой ткани в аксиальной и коронарной плоскостях (TR 4270, TE 82, FOV 100, matrix 512×256, толщина среза – 3 мм) (рис. 2).

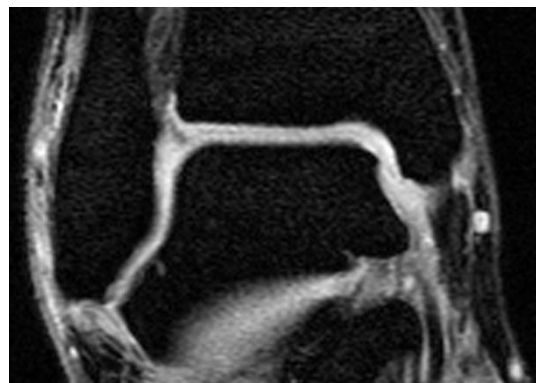


Рис. 2. МРТ голеностопного сустава, T2-взвешенные изображения с подавлением сигнала жировой ткани в коронарной плоскости

3. T2-взвешенные 3D изображения в сагиттальной плоскости с последующей MPR реконструкцией (TR 22, TE 10, FOV 100, matrix 256×192, толщина среза 1,5 мм) (рис. 3).

Дополнительно применяли T1-взвешенные изображения с подавлением сигнала жировой ткани в коронарной плоскости (TR 700, TE 10,8, FOV 100, matrix 256×192, толщина среза – 3 мм) (рис. 4).

Параметрами оценки состояния сустава одновременно являлись:

1. Конгруэнтность и ширина дистального межберцового синдесмоза на T1-взвешенных МР-изображениях в аксиальной плоскости.

2. Высота гиалинового хряща на T1-взвешенных МР-изображениях в коронарной плоскости с подавлением сигнала от жира.

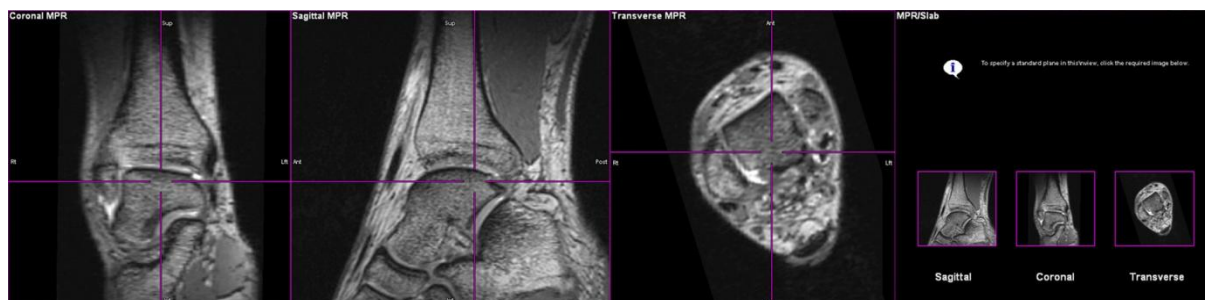


Рис. 3. МРТ голеностопного сустава, T2-взвешенные 3D изображения в сагиттальной плоскости с последующей MPR реконструкцией

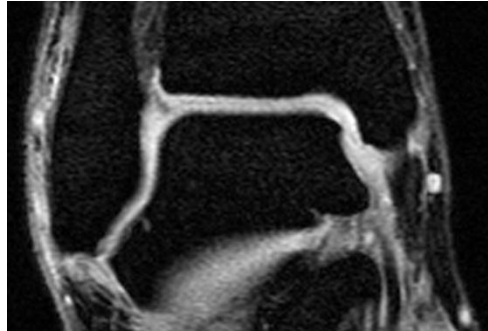


Рис. 4. МРТ голеностопного сустава, T1-взвешенные изображения с подавлением сигнала жировой ткани в корональной плоскости

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки состояния связок дистального межберцового синдесмоза методом МРТ используется классификация по Vogl et al., 1997 [21]:

- 1) повреждение – усиление сигнала на T2W-взвешенных изображениях (отек) без нарушения их целостности;
- 2) неполный разрыв – волнистый, неровный контур, неполная визуализация связки;
- 3) полный разрыв – замещение связки жиром или жидкостью.

Однако это далеко не полный перечень симптомов, характеризующих повреждение связок, особенно при их застарелых повреждениях.

Травмы связок латеральной группы делятся на три степени тяжести в зависимости от количества поврежденных связок, при этом детальная МРТ-семиотика не приводится [1, 18].

Наиболее частым повреждением у больных с застарелой травмой голеностопного сустава был разрыв передней тibiофибулярной связки (ПТФС) в комбинации с повреждением других связок. У 34 из 85 пациентов выявлено данное повреждение. В 17 случаях имел место частичный разрыв ПТФС и ЗТФС. Частичное повреждение ПТФС было у 8 больных, частичный разрыв ЗТФС выявлен у пяти пациентов (табл. 1).

Таблица 1

Частота повреждений связок дистального межберцового синдесмоза у обследованных больных по данным МРТ

Локализация повреждения	Характер повреждения связок	
	полный разрыв	частичный разрыв
Передняя тibiофибулярная связка (ПТФС)	-	8
Задняя тibiофибулярная связка (ЗТФС)	-	5
ПТФС в комбинации с другими	34	-
ЗТФС в комбинации с другими	3	-
ПТФС и ЗТФС	-	17
Изолированное повреждение других связок	-	3
Итого	37	33

В работе Н.К. Витько с соавт. (2002), указано, что повреждение ПТФС отмечается в 5-10 % случаев от всех повреждений связок голеностопного сустава [3]. В нашем исследовании повреждение ПТФС в сочетании с разрывом lig. talofibulare anterior или других связок встретилось в 48,5 %. При этом перелом малоберцовой кости отмечен у 6 больных из 34 с повреждением ПТФС. В остром периоде полный разрыв связок визуализировался в виде перерыва волокон, их волнообразности, уменьшения толщины связки, нечеткости контуров, неоднородной структуры. Отмечается также локальный перифокальный отек мягких тканей и кровоизлияния. По данным Н.К. Витько (2000), в 65 % случаев разрывы связок сопровождаются наличием локального отека костного мозга в месте прикрепления связки [2]. Поскольку в нашем исследовании больные направлялись на МРТ в подостром и отдаленном периоде после травмы, при застарелых повреждениях голеностопного сустава диагностика повреждения связок базировалась на других признаках. У большинства больных имело место утолщение связок, подчеркнутость их контуров, фрагментирование, жировые включения (рис. 5).

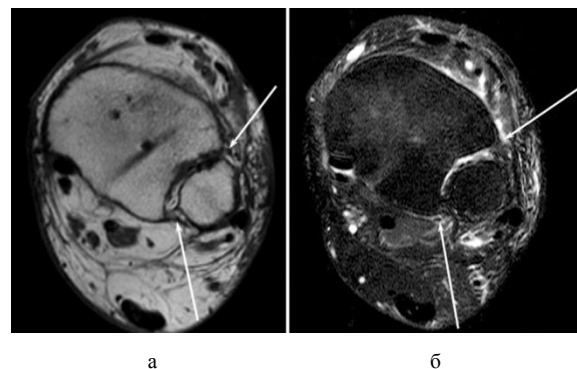


Рис. 5. МРТ голеностопного сустава, T1-взвешенное изображение (а) и T2-взвешенное изображение с подавлением сигнала от жира (б) в аксиальной плоскости. Сочетанное повреждение передней и задней тibiофибулярных связок

Формирование рубца приводило к гипертрофии связки, значительному неравномерному ее

утолщению, дислокации в дистальном направлении, если отрыв произошел на проксимальном уровне. Контуры связок были четкими, волнистыми. В ряде случаев интенсивность сигнала на протяжении связки была неравномерной. Как правило, имел место умеренно выраженный перифокальный отек. В отдаленном периоде идентифицировать разрыв связок у некоторых больных было достаточно сложно из-за рубцовых изменений в зоне повреждения, особенно когда кроме повреждения связок были переломы костей, образующих голеностопный сустав. При разрыве или отрыве других связок, например, дельтовидной (*lig. deltoideum*) на T1-взвешенном изображении полученная картина может быть охарактеризована как «симптом пивая» (рис. 6).

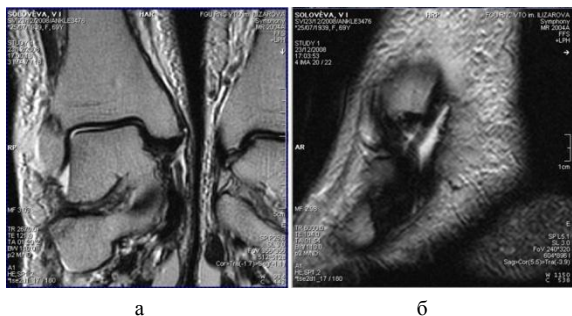


Рис. 6. МРТ голеностопного сустава, T1-взвешенные изображения в корональной (а) и сагиттальной (б) проекциях больной С., 60 лет, застарелое повреждение голеностопного сустава. Несросшийся апикальный перелом внутренней лодыжки, разрыв дельтовидной связки

Измерение ширины дистального межберцового синдесмоза (ДМБС), по данным МРТ (см. рис. 2), показало, что величина его в передних отделах ($3,27 \pm 1,49$ мм) статистически достоверно отличалась от ширины в задних отделах ($4,99 \pm 2,41$ мм) и была меньше, чем в заднем отделе у 31 больного и больше – у трех пациентов с повреждением передней нижней межберцовой связки (*lig. tibio fibularae anterioris*) (табл. 2).

В ряде случаев выявлено несовпадение размеров дистального межберцового синдесмоза (ДМБС) с шириной тибιοфибулярного пространства, измеренного по данным прямой рентгенографии (табл. 3).

Таблица 2
Ширина дистального межберцового синдесмоза (ДМБС) на T1-взвешенных МР-изображениях в аксиальной плоскости (n=31)

Показатели	Ширина ДМБС в переднем отделе	Ширина ДМБС в заднем отделе
M	3,27	4,99*
σ	1,49	2,41
Me	3,0	4,5

Таблица 3
МР-изменения дистального межберцового синдесмоза (ДМБС) и их взаимосвязь с шириной тибιοфибулярного пространства, по данным прямой рентгенографии

Данные МРТ	Данные рентгенографии	
	нормальные размеры тибιοфибулярного пространства (менее 5 мм)	увеличение размеров тибιοфибулярного пространства (5 мм и более)
Разрыв ДМБС	7	30
Повреждение ДМБС	23	7
ДМБС не поврежден	15	3

Результаты работы показали, что в отдаленном после травмы периоде характер изменений в голеностопном суставе (без переломов костей) связан с повреждением ДМС, частичным или полным разрывом других связок, трофическими нарушениями в хряще, синовитом. Семиотика повреждения связок обусловлена рубцовыми процессами в зоне отрыва или разрыва связки и складывается из ее неравномерного утолщения, дислокации при отрыве, фрагментирования, волнистыми контурами, умеренным перифокальным отеком. При частичном повреждении связки имели неоднородную структуру, были неравномерно утолщены с признаками локального отека. При переломах лодыжек, сопровождающихся повреждениями связок, были более ярко выражены признаки деформирующего артроза на фоне характерных визуализационных признаков повреждения связочного аппарата.

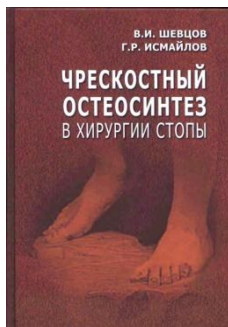
ЛИТЕРАТУРА

1. Брюханов, А. В. Магнитно-резонансная томография в остеологии / А. В. Брюханов, А. Ю. Васильев. – М. : Медицина, 2006. – 200 с.
2. Компьютерная томография в диагностике повреждений стопы и голеностопного сустава / Н. К. Витько [и др.] // Мед. визуализация. - 2000. - № 2. - С. 44-49.
3. Витько, Н. К. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений сухожильно-связочного аппарата голеностопного сустава и стопы / Н. К. Витько // Мед. визуализация. - 2002. - № 4. - С. 74-81.
4. Миронов, С. П. Артроскопическая диагностика и лечение застарелых повреждений голеностопного сустава / С. П. Миронов, Д. Д. Черкес-Заде. - М. : Инсвязиздат, 2003. – 132 с.
5. Мовшович, И. А. Оперативная ортопедия : рук. для врачей / И. А. Мовшович. – М. : Медицина, 1983. – 416 с.
6. Мусалатов, Х. А. Травматология и ортопедия / Х. А. Мусалатов ; под ред. Х. А. Мусалатова, Г. С. Юмашева. – 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 1995. – 560 с.
7. Травматология : справочник / А. Ф. Краснов [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 1998. - 602 с.
8. Cheung, Y. MR imaging of ligamentous abnormalities of the ankle and foot / Y. Cheung, Z. S. Rosenberg // Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am. – 2001. – Vol. 9, No 3. – P. 507-531.
9. Richards, C. F. Ankle Injury, Soft Tissue / C. F. Richards // Acad. Emerg. Med. – 2007. – Vol. 14, No 7. – P. 641-645.
10. Firooznia, H. MRI and CT of the Musculoskeletal System / H. Firooznia, C. Golimbu. - St. Louis : Mosby Year Book, 1992.

11. Haygoog, T. M. Magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system. The ankle / T. M. Haygoog // Clin. Orthop. Relat. Res. - 1997. - No 336. - P. 318-336.
12. Kerr, R. Magnetic resonance imaging of foot and ankle trauma / R. Kerr, D. M. Forrester, S. Kingston // Orthop. Clin. North Am. - 1990. - Vol. 21. - P. 591-601.
13. Kuwada, G. T. Surgical correlation of preoperative MRI findings of trauma to tendons and ligaments of the foot and ankle / G. T. Kuwada // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. - 2008. - Vol. 98, No 5. - P. 370-373.
14. Linklater, J. Ligamentous, chondral, and osteochondral ankle injuries in athletes / J. Linklater // Semin. Musculoskelet. Radiol. - 2004. - Vol. 8, No 1. - P. 81-98.
15. Mota, J. MRI of the peroneal tendons / J. Mota, Z. S. Rosenberg // Topics in MRI. - 1998. - Vol. 9, No 5. - P. 273-285.
16. Injury of the tibiofibular syndesmosis : value of MR imaging for diagnosis / K. Oae [et al.] // Radiology. - 2003. - Vol. 227, No 1. - P. 155-161.
17. Renstrom, P. A. Ankle ligament injuries / P. A. Renstrom, L. Konradsen // Br. J. Sports Med. - 1997. - Vol. 31. - P. 11-20.
18. Rosenberg, Z. S. MR Imaging of the Ankle and Foot / Z. S. Rosenberg, J. Beltran, J. T. Bencardino // Radiographics. - 2000. - Vol. 20. - P. 153-179.
19. Diagnostic value of magnetic resonance tomography of the upper ankle joint - imaging of ligaments and tendons in standard slice orientation / R. I. Schroder [et al.] // Aktuelle Radiol. - 1996. - Bd. 6, H. 1. - S. 19-24.
20. Kinematic MRI of the normal ankle ligaments using a specially designed passive positioning device / O. Tokuda [et al.] // Foot Ankle Int. - 2006. - Vol. 27, No 11. - P. 935-942.
21. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of acute injured distal tibiofibular syndesmosis / T. J. Vogl [et al.] // Invest. Radiol. - 1997. - Vol. 32. - P. 401-409.

Рукопись поступила 25.02.09.

Предлагаем вашему вниманию



Шевцов В.И., Исмаилов Г.Р.

ЧРЕСКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ В ХИРУРГИИ СТОПЫ

М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008.— 360 с.: ил.

ISBN 5-225-04264-3

Руководство посвящено актуальной проблеме — лечению больных с деформациями, дефектами и аномалиями развития костей стопы. Изложены общие принципы клинического применения управляемого чрескостного остеосинтеза, его методики, а также ведение больных в послеоперационном периоде, типичные осложнения и меры по их профилактике и устранению.

Для ортопедов-травматологов, хирургов.
