

## Возможности магнитно-резонансной томографии в визуализации лимфоаденопатий

А.Ю. Летагин — д.м.н., проф., М.В. Автаева, А.А. Тулунов, А.А. Савелов

Магнитно-резонансная томография как методика визуализации лимфатической системы, и, в частности, лимфатических узлов, имеет большие возможности. Критерием патологически измененных лимфоузлов служит не только их диаметр (как правило, более 10 мм), но и особенности МР-характеристик пораженной ткани лимфоузла. МРТ-изображения патологических лимфатических узлов позволяют дифференцировать гиперпластический, гипертрофический, отечный и склеротический типы лимфоаденопатий.

### Актуальность темы

В связи с высоким уровнем гематологической и онкологической заболеваемости большой интерес представляет разработка новых диагностических методов исследования лимфатической системы человека. В настоящее время среди множества методов визуализации лимфатических органов на первый план выходят томографические методы диагностики (магнитно-резонансная томография — МРТ и рентгеновская компьютерная томография — РКТ). РКТ позволяет оценивать состояние мягких тканей путем получения аксиальных (поперечных) срезов. Шкала Хаунсфильда позволяет идентифицировать ткани и оценить их плотностные характеристики при РКТ. Бесспорным преимуществом МРТ перед РКТ является не только возможность получать более четкую и детализированную картину (отсутствует эффект визуального слияния структур и тканей, близких по плотности), распознавать и оценивать степень и распространенность патологических изменений, но и возможность получать изображения в различных плоскостях (в том числе и в неортогональных), манипулируя ориентацией градиентов магнитного поля.

МРТ как методика визуализации лимфатической системы, и, в частности, лимфатических узлов, имеет большие возможности (рис. 1, 2). Критерием патологически измененных лимфоузлов служит не только их диаметр (как правило, более 10 мм), но и особенности МР-характеристик пораженной ткани лимфоузла, что в конечном плане определяет состояние лимфодренажной функции данного региона [3, 4, 5, 6].

МРТ лимфатической системы позволяет визуализировать лимфатические узлы, а так же помогает в планировании лечения и оценке прогноза при определении стадии патологического процесса, особенно — метастатического или воспалительного [1].

Все исследования выполнены на МР-томографе Tomikon S50 (0,5 T) фирмы «BRUKER».

Сибирский Консилиум № 5 (46), 2005, с. 4-6  
Международный томографический центр СО РАН,  
Для корреспонденции:  
Новосибирск, ул. Институтская, 3А  
Тел. (383) 333-31-52, 334-23-53

### Возможности МРТ

#### в визуализации лимфоаденопатий

МРТ позволяет выделить гиперпластическую лимфоаденопатию как наиболее частое и опасное осложнение онкологического процесса (рис. 3). Трудность диагностики этой ситуации заключается в наличии стадийности метастатического процесса. На начальных стадиях метастазирования такая лимфоаденопатия ничем не отличается от лимфоаденопатии отечного типа (см. ниже) как проявление отечной реакции на инвазию умеренного количества метастатических клеток: при этом визуализируются расширенные лимфатические коллекторы и перинодулярный отек. Позднее, на стадии пролиферации метастаза, в лимфатическом узле происходит «блокирование» лимфотока через узел. Блок лимфотока на уровне лимфоузла обусловлен субтотальным замещением паренхимы органа метастатической тканью. Это замещение, с другой стороны, приводит к снижению отечных проявлений (с затуханием воспалительного процесса): лимфатические узлы при этом на T1- и на T2-взвешенных изображениях (T1-ВИ и T2-ВИ) имеют нормальные размеры (как правило — не более 10-12 мм), но по МР-сигналу могут быть весьма полиморфными (в зависимости от МР-характеристик метастатической ткани) либо вовсе не отличаться от нормы. Как правило, форма и контуры в этой ситуации изменяются (узлы приобретают ярко выраженную сферичность) либо остаются аналогичными нормальным органам. В поздней

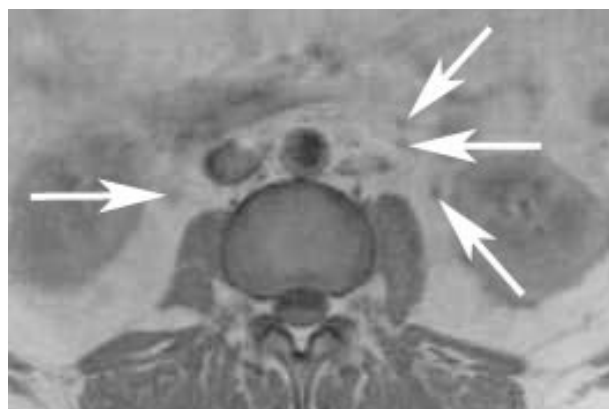


Рис. 1. Нормальные парааортальные, аортокавальные и паракавальные лимфатические узлы (аксиальное T1-ВИ)

стадии изменения лимфоузлов носят более яркий характер — увеличение в диаметре превышает 10 мм и имеет гипоинтенсивный сигнал на T1-ВИ и одновременно гиперинтенсивный на T2-ВИ либо гиперинтенсивный сигнал на T1-ВИ и T2-ВИ. Метастатическим можно считать конгломерат ЛУ, состоящий из трех и более единиц [2]. Здесь, как правило, нет отечности самих лимфоузлов, но есть «блок» лимфотока через орган, и весьма выражено расширение лимфатических коллекторов.

МРТ позволяет выделить гипертрофическую лимфоаденопатию (с увеличением количества клеточных элементов собственно лимфоидной ткани) как при гематологических поражениях, так и при реактивных изменениях по типу продуктивного лимфаденита (рис. 4). К сожалению, этот вариант имеет МР-параметры (на T1-ВИ и T2-ВИ), весьма похожие на стадию пролиферации метастаза при гиперпластической лимфоаденопатии. Лимфатические узлы при этом на T1-ВИ и T2-ВИ име-



Рис. 3. Гиперпластическая лимфоаденопатия тазовых лимфоузлов (коронарное T1-ВИ)

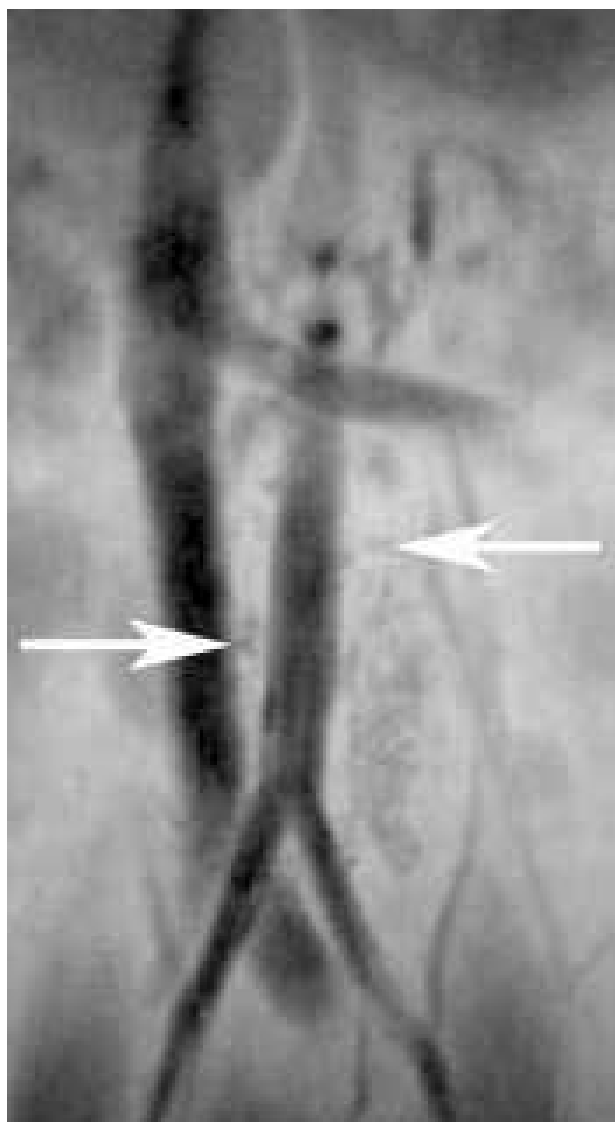


Рис. 2. Нормальные парааортальные, аортокавальные и паракавальные лимфатические узлы (коронарное T1-ВИ)

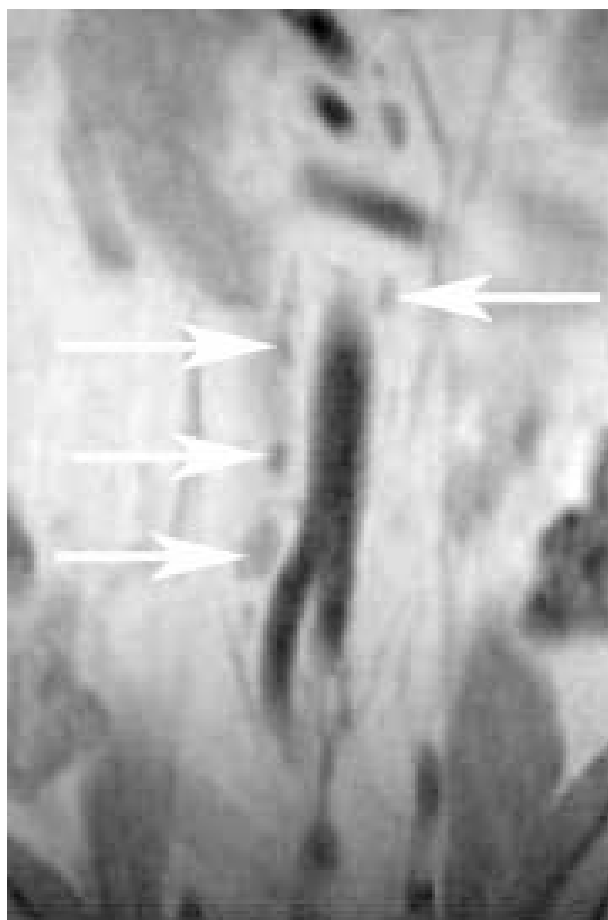


Рис. 4. Гипертрофическая лимфоаденопатия парааортальных, аортокавальных и паракавальных лимфатических узлов (коронарное T1-ВИ)

ют увеличенные размеры (как правило — более 10-15 мм), но по МР-сигналу не отличаются от нормы. Как правило, форма и контуры в этой ситуации также остаются аналогичными нормальным органам.

Можно диагностировать лимфоаденопатию отечного генеза с накоплением свободной жидкости в лимфатических узлах (рис. 5, 6) — на T2-взвешенных МРТ-изображениях такие лимфатические узлы имеют высокий МР-сигнал (выглядят как яркие, сферической формы «пуговики» на фоне жировой, соединительной ткани и мышц), а на T1-ВИ



Рис. 5. Отечная лимфоаденопатия тазовых лимфоузлов (коронарное T1-ВИ)



Рис. 6. Отечная лимфоаденопатия тазовых лимфоузлов (коронарное T2-ВИ)

в этой ситуации лимфатические узлы имеют низкий МР-сигнал (темные на фоне яркой жировой и светло-серой рыхлой соединительной ткани). При использовании методики МР-уромиелографии эти лимфатические узлы регистрируются как мелкие сферические скопления жидкости. Начальные стадии отека лимфоузла выглядят как полукруглые или кольцеобразные «венчики» в зоне субкапсулярного синуса.

Можно диагностировать также лимфоаденопатию преимущественно соединительно-тканного генеза (склерозирование) (рис. 7). При этом на T1- и T2-взвешенных МРТ-изображениях МР-сигнал от лимфоузлов низкий: в обоих случаях органы выглядят резко темными — почти черными «пятнами» на фоне жировой клетчатки. При этом форма и контуры лимфоузлов имеют изменения (по типу «минус»-дефектов). ЛУ хорошо контрастируются в этих условиях от окружающей жировой ткани за счет разницы релаксационных характеристик (МР-сигнал от лимфоузлов на T1-ВИ оказывается ниже, чем от окружающей жировой ткани) [1]. Жировая ткань выглядит на T1- и T2-томограммах структурой с очень высоким МР-сигналом (служит своеобразным фоном для вышеперечисленных изменений) [3, 4].

**Заключение**

МРТ лимфатической системы человека позволяет визуализировать не только количественные, но и качественные критерии между нормальными и патологическими лимфатическими узлами. МРТ-изображения патологических лимфатических узлов позволяют дифференцировать гипер-

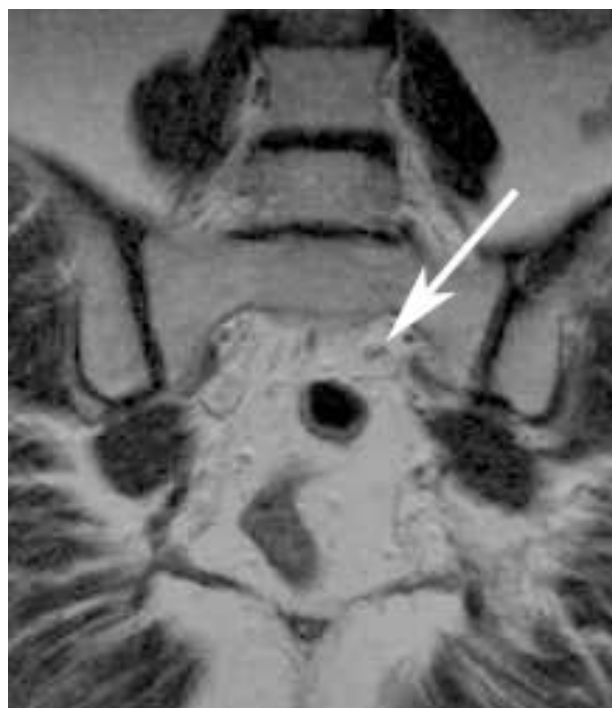


Рис. 7. Склеротическая лимфоаденопатия тазовых лимфоузлов (коронарное T1-ВИ)

пластический, гипертрофический, отечный и склеротический типы лимфаденопатий.

Для дальнейшего развития МРТ лимфатической системы (МР-лимфографии) как направления диагностики требуется разработка и внедрение специфических МРТ-последовательностей (типа inversion-recovery в режиме fat suppression) для усиления естественного МР-контраста жировой, рыхлой соединительной и лимфоидной ткани.

#### Литература

1. Зерховый И. Лимфатическая система: Общее руководство по радиологии / Под ред. Holger Pettersson — Институт NICER. — РА «Спас», 1996. — С. 871-889.
2. Колокасидис И., Ахадов Т.А., Сизирева Р.Я. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний щитовидной железы // Медицинская визуализация. — 1999. — №1. — С. 7-10.
3. Grey A.C., Carrington B.M., Hulse P.A., Swindell R., Yates W. Magnetic resonance appearance of normal inguinal nodes // Clin. Radiol. — 2000. — Vol. 2. — P. 124-130.
4. Grubnic S., Vinniombe S.J., Norman A.R. and Husband J.E. MR evaluation of normal retroperitoneal and pelvic lymph nodes // Clin. Radiol. — 2002. — Vol. 3. — P. 193-200.
5. Stark D.D., Bradley W.G. Magnetic Resonance Imaging. — 2d Ed. — Washington, 1992.
6. Yoshimura G., Sakurai T., Oura S. et al. Evaluation of axillary lymph node status in breast cancer with MRI // Breast Cancer. — 1999. — Vol. 3. — P. 249-258.

#### Possibilities of MR-tomography for lymphadenopathy visualization

A.Yu. Letyagin, M.V. Avtaeva, A.A. Tulupov, A.A. Savelov

MRI as the technique of visualization of lymphatic system has greater possibilities. As criterion pathologically changed lymph nodes serves is not only their diameter (as a rule, more than 10 mm), but also features of MR-characteristics of the damage lymph nodes' tissue. MR-images of pathological lymph nodes allow to differentiate on hyperplastic, hypertrophic, oedematic and sclerous types lymphadenopathy.