

## СПОСОБ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВНУТРИГРУДНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ВЗРОСЛОГО КРОЛИКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

**Ключевые слова:** внутригрудные лимфатические узлы, визуализация, кролик, МРТ.

### Введение

Прижизненные исследования лимфатической системы (ЛС) — наиболее сложные в лимфологии. В основном они сводятся к посмертным инъекционным исследованиям, но максимально достоверными все же являются прижизненные [1]. Один из них — исследование внутригрудных лимфатических узлов (ВЛУ) взрослого кролика посредством МРТ. В доступной нам литературе данная тематика не освещена. Тем не менее как минимум, два аспекта здесь, на наш взгляд, актуальны:

- во-первых, кролики являются «пионерами» во множестве экспериментальных исследований, а при известной доли интерпретации, результаты, полученные здесь, имеют большую востребованность;

- во-вторых, МРТ является точным диагностическим методом, позволяющим прижизненно визуализировать даже небольшие анатомические образования [2].

В связи с вышесказанным **целью исследований** явилась разработка способа визуализации ВЛУ взрослого кролика при проведении МРТ.

### Объекты и методы исследований

Объектами исследований стали 6 взрослых кроликов (3 самца и 3 самочки) в возрасте 1 года, клинически здоровых, аллельных, содержащихся в идентичных условиях в виварии АГМУ.

Животных регистрировали по общепринятой схеме. Вводили в состояние общего наркоза. Все манипуляции проводили в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» [3]. МРТ органов грудной полости взрослого кролика проводили в

отделении МРТ Краевого государственного учреждения здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края» на магнитно-резонансном томографе «Philips», с напряжением магнитного поля 1 Тесла, в проекциях фронтальной, трансверзальной, с толщиной среза от 2 до 6 мм, в режимах SURVEY, T1, T2, T3, STIR [4].

### Результаты и их обсуждение

Способ визуализации ВЛУ взрослого кролика при проведении МРТ состоит из нескольких этапов.

**1-й этап.** Для четкой визуализации искомым анатомическим объектам проводили *сканирование* в различных проекциях тела животного, укладывая его в «Кровать для МРТ у мелких животных» [5]. Фронтальная проекция дает возможность увидеть постоянные ЛУ, а трансверзальная (поперечная) — более точно определить размеры ВЛУ, надежно визуализировать более мелких ВЛУ, дифференцировать их от сосудистых образований.

**2-й этап.** Визуализация ВЛУ и некоторых органов грудной полости взрослого кролика на сканах МРТ проводилась по следующей схеме:

1. Визуализация (совмещение анатомических ориентиров) наиболее узнаваемых анатомических объектов (органов грудной полости): сердца, трахеи, ее бифуркации, главных правого и левого бронхов, крупных кровеносных сосудов.

2. Определение наиболее четко визуализируемых ЛУ (как правило, ЛУ в области бифуркации трахеи): определение контрастности ВЛУ по отношению к другим анатомическим структурам.

3. Определение линейных размеров ЛУ.

4. Визуализация непостоянных ЛУ.

**3-й этап.** Патологоанатомическое вскрытие трупов по методу Шора с описанием по общепринятой схеме [6].

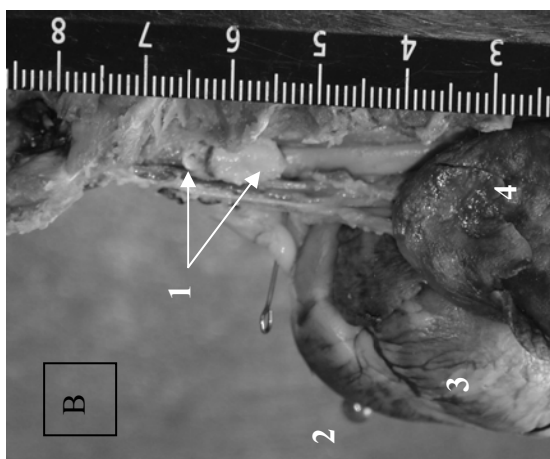
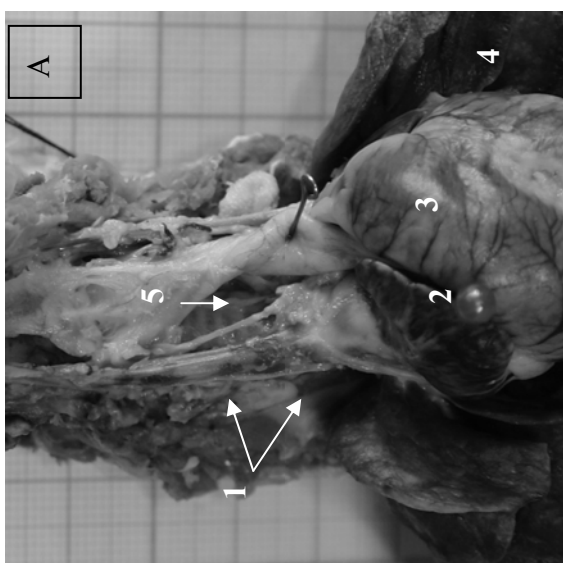
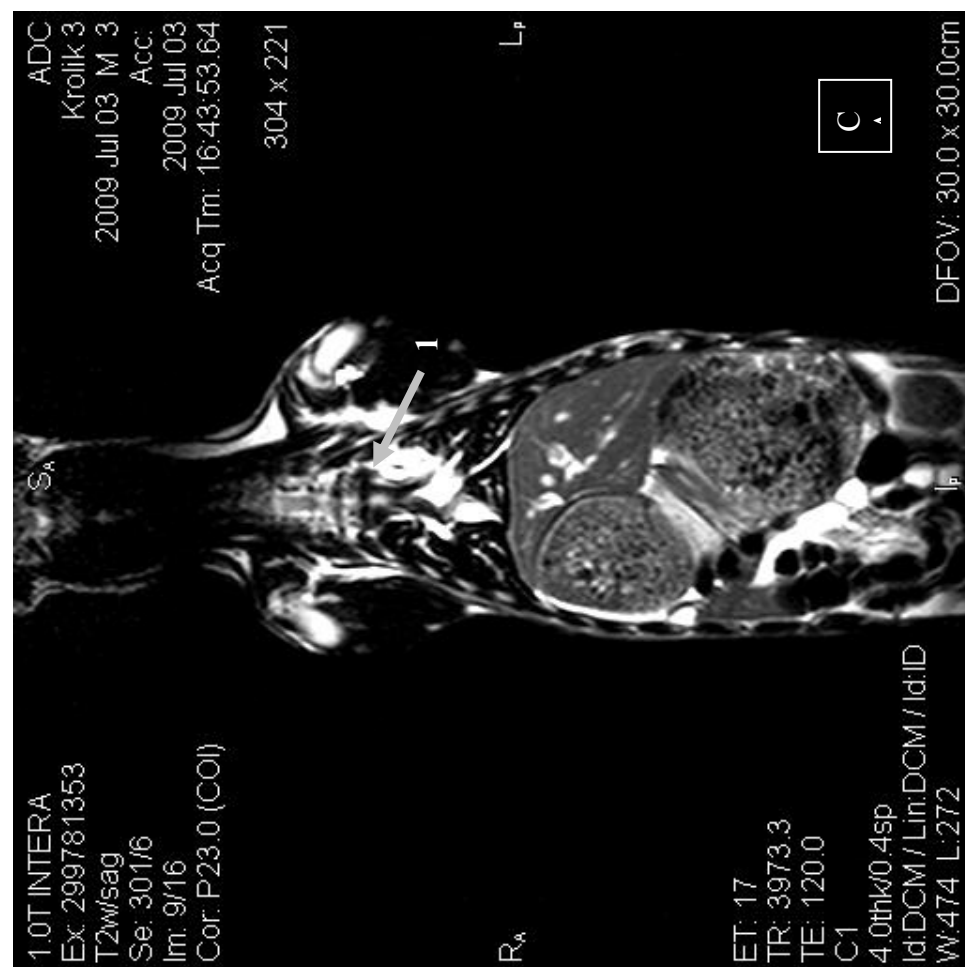


Рис. Способ визуализации внутригрудных лимфатических узлов взрослого кролика при проведении МРТ:  
 А – фронтальная; В – сагиттальная проекции; С – скан МРТ;  
 1 – левый трахеобронхальный ЛУ; 2 – бифуркация трахеи; 3 – сердце; 4 – легкие; 5 – трахея

4-й этап. Первичное препарирование некоторых органов грудной полости, в том числе ВЛУ (свежий материал) проводили по методике [7, 8] (для общего представления о топографии и анатомических особенностях) (рис. А, В). Также основывались на «Способе целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями» [9, 10].

Вторичное препарирование – на фиксированном материале в нейтральном 10%-ном растворе формалина.

Далее для четкого ориентира и обзора необходимого ЛУ удаляли сердце, некоторые мелкие кровеносные сосуды, жировую ткань и т.д. При этом оставляли трахею, ее бифуркацию (главный ориентир), главный правый и левый бронхи, что позволило иметь четкий обзор ВЛУ и определить их топографию.

Для морфологических исследований использовали комплект Малофеева [11, 12].

5-й этап. Сравнительная визуализация данных полученных на сканах МРТ и при патвскрытии кролика проводилась по аналогии с работами В.К. Коновалов и др. [13] (рис. С).

При этом обращали внимание на:

- топографию ВЛУ и других органов грудной полости;
- особенности формы ВЛУ;
- размеры;
- принадлежность ВЛУ к группам (классификация ЛУ по группам) [14, 15].

Затем сопоставляли анатомические данные со сканами МРТ.

6-й этап. Описание нормальной пространственной макроанатомии ВЛУ описывали взяв за основу работы [14-17].

7-й этап. Для протоколирования полученных данных на вскрытии разработали схему макрофотографирования:

- общий вид органов грудной полости;
- детальный вид ТБЛУ сверху, справа или слева;
- вид с линейкой конкретного ЛУ.

Подобный подход в работе позволил получить четкий фоторяд в нужных проекциях, что в некоторых случаях необходимо для совмещения изображения со сканами МРТ [18].

Макрофотосъемку проводили фотоаппаратом Sony, видеосъемку – видеокамерами JVS C70, Sony DSC-S 730.

8-й этап. Статистическая обработка и анализ полученных данных.

## Заключение

Таким образом, способ визуализации ВЛУ взрослого кролика при проведении МРТ позволяет прижизненно исследовать ЛУ и подтвердить полученные данные морфологически.

## Библиографический список.

1. Ярославцев Б.М. Анатомическая техника / Б.М. Ярославцев. – Фрунзе, 1961. – С. 329-343.
2. Peter A. Rinck. Magnetic Resonance in Medicine / A. Rinck, Peter. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1993. – P. 233.
3. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 12 августа 1977 г. № 755; Приказ Минздрава РФ № 266 (Правила клинической практики в Российской Федерации) от 19.06.2003 г.; Правила клинической практики и Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных) <http://www.soramn.ru/getres.php3?resid=5&resgroup=5&reslocale=RU>.
4. Ткаченко Л.В. Некоторые подходы при проведении МРТ органов грудной полости у взрослого кролика / Л.В. Ткаченко, В.К. Кововалов, С.В. Тютюнников, Ю.М., Малофеев Д.Ф. Михальков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 6 (68). – С. 77-82.
5. Ткаченко Л.В. Кровать для МРТ у мелких животных / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Кововалов, С.В. Тютюнников, А.Ю. Ченцов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2010. – № 1. – С. 26-27.
6. Жаров А.В. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней сельскохозяйственных животных / А.В. Жаров, И.В. Иванов, А.П. Стрельников; под ред. В.П. Шишкова, А.В. Жарова. – М.: Колос, 1999. – С. 15-20.
7. Гончаров Н.И. Руководство по препарированию / Н.И. Гончаров, Л.С. Сперанский, А.И. Краюшкин, С.В. Дмитриенко // <http://archives.maillist.ru/41850/384005.html>.
8. Кузнецов Л.Е. Бальзамирование и реставрация трупов: руководство / Л.Е. Кузнецов, В.В. Хохлов, С.П. Фадеев, В.Б. Шигеев. – Смоленск; М., 1999. – 496 с.
9. Ткаченко Л.В. Приоритет на патент «Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с последующими комплексными морфологическими

исследованиями» № 2009147629 / Л.В. Ткаченко, Ю.М., Малофеев В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников.

10. Ткаченко Л.В. Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями / Л.В. Ткаченко, В.Н. Тарасевич, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7 (61). – С. 79-81.

11. Ткаченко Л.В. Комплект Малофеева для морфологических исследований / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Электронный журнал «Агродвижитель». Инновационный Агропортал. <http://portal.orensau.ru/content/view/121/4/>.

12. Ткаченко Л.В. Пинцет для работы с мягкими тканями. Патент. Изобретения. Полезные модели / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев // Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам, товарным знакам. – М., 2010. – № 13.

13. Коновалов В.К. Непрямая аэрозольная лимфография внутригрудных лимфатических узлов в эксперименте / В.К. Коновалов, А.П. Семитко, А.Г. Сметанин, А.Г. Варнаков // Морфология. Научно-теоретический медицинский журнал. – 2002. – № 6. – С. 71-73.

14. Акаевский А.И. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, С.Б. Селезнев; под ред. С.Б. Селезнева. – 6-е изд., исправл. – М.: Аквариум-Принт, 2009. – С. 511-513.

15. Чумаков В.Ю. Лимфатическое русло сердца некоторых млекопитающих: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 3100800 – «Ветеринария» / В.Ю. Чумаков. – Абакан: Изд-во Хакасского государственного ун-та, 1997. – С. 178-186.

16. Новый атлас анатомии человека / под ред. Т. Маккрекена и Р. Уолкера; пер с англ. Е. Незлобиной. – М.: Астрель; АСТ, 2002. – 339 с.

17. Грудная клетка / В.К. Коновалов, В.В. Федоров, Ю.А. Высоцкий, А.В. Брюханов, В.Г. Колмогоров, Н.Я. Лукьяненко // Большая медицинская энциклопедия. <http://www.neuro.net.ru/bibliot/bme/anat/anat12.html>,. Атлас Кт и МРТ изображений органов грудной полости в норме. – Барнаул, 2000. – С. 58-80.

18. Ткаченко Л.В. Принцип макрофотографирования лимфатических узлов грудной полости / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Электронный журнал «Агродвижитель». Инновационный Агропортал. <http://portal.orensau.ru/content/view/121/4/>.

