

## ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ ВНУТРИГРУДНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ В НОРМЕ ПОСРЕДСТВОМ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Ю.А. Шевчук, В.К. Коновалов, И.П. Бобров

ГОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет Росздрава, Барнаул  
E-mail: shevchuk-julia@rambler.ru

### THE SIZES OF INTRA-THORACIC LYMPHATIC NODES IN NORMAL CASE IDENTIFIED BY MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY

Yu.A. Shevchuk, V.K. Konovalov, I.P. Bobrov

Altai State Medical University, Barnaul

С целью разработки алгоритма идентификации внутригрудных лимфатических узлов (ВЛУ) при мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), определения средних и максимальных размеров ВЛУ в сайтах в зависимости от возраста пациентов, установления зависимости размеров ВЛУ от возраста пациентов было обследовано 240 пациентов без патологических изменений в легких. Мужчин было 142 (59,2%), женщин – 98 (40,8%). МСКТ осуществлялась на компьютерных томографах Light Speed 16™ (General Electric Medical Systems) и Aquillion 64 (Toshiba) в фазе максимального вдоха. Апостериорный анализ сканов проводили с помощью программ eFilm Medical и Vitrea. Использование разработанного алгоритма позволило при мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной полости 240 пациентов идентифицировать внутригрудные лимфатические узлы 7, 4R, 4L, 10R, 5, 6, 2R, 2L, 10L сайтов. Определены средние и максимальные размеры лимфатических узлов в сайтах в зависимости от возраста пациентов. Минимальные размеры лимфатических узлов отмечались в возрастных группах до 10 лет и от 11 до 20 лет. Сильная прямая корреляционная связь зависимости размеров ВЛУ от возраста пациентов наблюдалась в 7, 4R, 4L, 10R, 5, 2R, 2L, 10L сайтах, умеренная – в 6-м сайте. Увеличение размеров ВЛУ протекает строго индивидуально в зависимости от сайта.

**Ключевые слова:** внутригрудные лимфатические узлы, мультиспиральная компьютерная томография.

240 patients without any pathology of lungs were examined to elaborate the algorithm of intra-thoracic lymphatic nodes (ILN) identified by multislice computer tomography (MSCT) determining average and maximum sizes of ILN in sites depending on the age of patients, finding out correlation between size of ILN and the age of patient. 142 men (59.2%), 98 women (40.8%) were studied. MSCT was performed on Light Speed 16™ (General Electric Medical Systems) and Aquillion 64 (Toshiba) computer tomographs during maximum inspiration. The analysis of scans was made with the help of eFilm Medical and Vitrea programs.

Using the elaborated algorithm helps to identify intra-thoracic lymphatic nodes of 7, 4R, 4L, 10R, 5, 6, 2R, 2L, 10L sites when performing computer tomography of thorax to 240 patients. Average and maximum sizes of lymphatic nodes were determined depending on the age of patient. Minimal sizes were noticed in groups younger than 10 years old and from 11 to 20 years old. The direct correlation depending on the age of patient was strong in 7, 4R, 4L, 10R, 5, 2R, 2L, 10L sites, and moderate in 6 sites. The increasing of ILN is strictly individual depending on sites.

**Key words:** intra-thoracic lymphatic nodes, multislice computer tomography.

### Введение

В диагностике и дифференциальной диагностике заболеваний органов грудной полости [2, 7, 13–15] важнейшим параметром являются размеры внутригрудных лимфатических узлов (ВЛУ). С другой стороны, любая корреляция между атравматичными методами визуализации и хирургической или патологической верификацией зависит от принятой терминологии в определении топографии лимфатических узлов.

Для удобства компьютерной обработки данных в 1979 г. Американское Торакальное Общество (ATS) опубликовало топографическую карту расположения сайтов внутриторакальных лимфатических узлов, основанную на “привязке” их к анатомическим структурам, которые визуализируются при КТ и/или МРТ, ПЭТ, УЗИ, определяются при медиастиноскопии и операции. Карта имеет

четкие анатомические ориентиры для обозначения 14 групп узлов различного уровня. Поражение таких сайтов удобно обозначать на карте и учитывать при проведении радикального лечения, лучевой терапии, оценке патоморфоза с целью прогноза заболевания [14]. Главное преимущество выделения сайтов – отсутствие субъективизма в интерпретации границ между этими зонами. В последующих исследованиях Европейского Общества Торакальных Хирургов (ESTS) были опубликованы размеры неизмененных ВЛУ в зависимости от сайтов.

Данные о размерах ВЛУ в норме были получены нативными и контрастными интроскопическими методами, инвазивными методами дооперационной диагностики, оперативным путем, изучением патологоанатомического материала. Однако не приводятся данные о размерах ВЛУ в зависимости от возраста, не рассматривается

последовательность идентификации лимфатических узлов при нативной КТ.

Цель исследования: разработать алгоритм идентификации ВЛУ при мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Определить средние и максимальные размеры ВЛУ в сайтах в зависимости от возраста пациентов. Установить зависимость размеров ВЛУ от возраста пациентов.

### Материал и методы

В основу работы положены данные о 240 пациентах без патологических изменений в легких за период с 2005 по 2010 гг. включительно. Мужчин было 142 (59,2%), женщин – 98 (40,8%). Преобладали пациенты в возрасте трудовой активности – 21–60 лет – 150 (62,5%) наблюдений. Распределение пациентов по возрасту было симметричным:  $M=43,7$  лет;  $\pm m=20,36$ . Применение критерия Колмогорова–Смирнова при анализе возрастных групп показало соответствие закону нормального распределения ( $D_{\max}=0,083622$ ;  $p<0,1$ ).

МСКТ осуществлялась на компьютерных томографах Light Speed 16™ (General Electric Medical Systems) и Aquilion 64 (Toshiba) в фазе максимального вдоха, чем достигалась наиболее качественная визуализация органов средостения. Осуществлялась реконструкция срезов толщиной 1 мм.

Цифровой материал обработан статистически в соответствии с рекомендациями для медицинских исследований А.М. Меркова [8]. Границы средних величин и достоверность их различий определены с помощью критерия Стьюдента с вероятностью безошибочного прогноза 95% ( $p<0,05$ ). Обработка полученного материала проводилась с помощью пакета программ “Статистика 6.0”. Нормальность распределения определяли по критерию Колмогорова–Смирнова.

Изучены изображения органов грудной полости по общепринятой методике в трансверсальной, фронтальной и боковых проекциях в стандартных (легочном, средостенном, костном) окнах [11]. Затем переходили к поиску и оценке сайтов ВЛУ, используя средостенное окно, следуя разработанному нами алгоритму идентификации внутригрудных лимфатических узлов (рис. 1).

7 → 4R → 4L → 10R → 5 → 6 → 2R → 2L → 10L

Рис. 1. Алгоритм идентификации внутригрудных лимфатических узлов

Таблица 1

### Сайты визуализированных ВЛУ

Сайты ВЛУ	Группы ВЛУ	Количество ВЛУ
7	Субкаринальные	240
4R	Правые нижние паратрахеальные	240
4L	Левые нижние паратрахеальные	240
10R	Узлы корня правого легкого	240
5	Субаортальные	223
6	Парааортальные	217
2R	Правые верхние паратрахеальные	240
2L	Левые верхние паратрахеальные	240
10L	Узлы корня левого легкого	240
Всего		2120

Суть алгоритма заключается в том, что сайты исследуются последовательно: сначала изучаются сайты, в которых ВЛУ визуализируются достаточно легко, а сами ВЛУ относятся к категории “постоянных” [1, 8, 10]. При этом следовали принципу визуализации ВЛУ относительно больших размеров, переходя к сайтам с меньшими размерами лимфатических узлов, чем достигалась психологическая установка к восприятию и интерпретации изображений. Установка делает диагностический поиск целенаправленным, облегчает обнаружение и интерпретацию соответствующих анатомических структур [11].

Нам не удавалось надежно визуализировать ВЛУ сайтов 1, 3, 8R/L, 9R/L, 11–14R/L, поэтому в разработку они не были включены. В таблице 1 представлены сайты визуализированных ВЛУ.

Из таблицы 1 видно, что не удалось идентифицировать лимфатические узлы 5-го сайта у 17 (7,1%), 6-го сайта – у 23 (9,6%) пациентов. Мы объясняем это тем, что узлы данных сайтов прилежат к крупным сосудам: дуге аорты, легочному стволу, левой ветви легочной артерии. При этом передаточные пульсации приводят к перемещению лимфатических узлов, появлению динамической

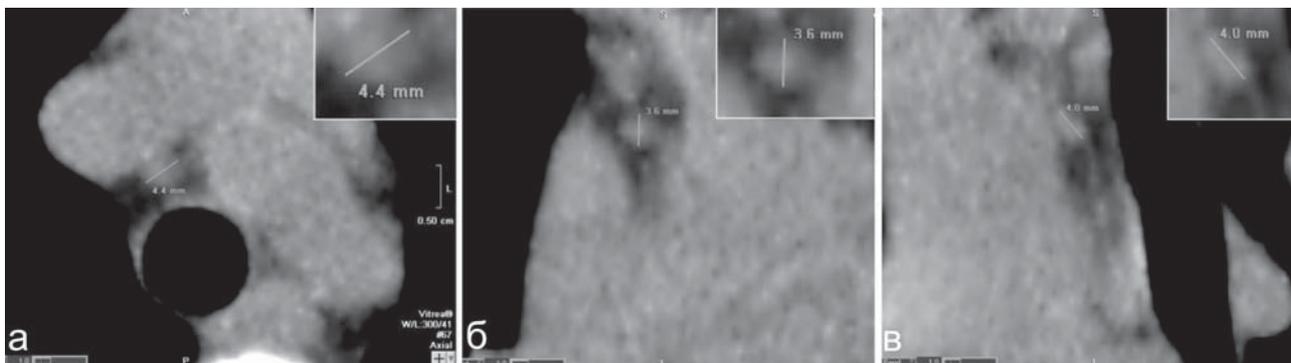


Рис. 2. Измерение лимфатического узла сайта 2R у пациента К., 7 лет: а – трансверсальная проекция; б – фронтальная проекция; в – боковая проекция

нерезкости изображения и, в конечном итоге, к их недо-  
стоверной визуализации [12].

Если в сайтах встречалось более одного лимфатичес-  
кого узла, мы принимали во внимание наибольший. Если  
размеры хотя бы одного из ВЛУ в любом сайте превыша-  
ли нормальные, такие пациенты из разработки исключали-  
сь. В случае расположения узла на границе сайтов опре-  
деляли, в каком из них находилась большая часть узла,  
и относили узел к этому сайту.

Затем проводили измерения во всех проекциях, вы-  
бирали наибольший показатель (рис. 2), данные заноси-  
ли в табличный процессор Microsoft Excel для статисти-  
ческой обработки. Показатели размеров располагали в  
порядке строгого соответствия увеличению возраста па-  
циентов.

## Результаты и обсуждение

В таблице 2 приводятся средние размеры ВЛУ в сай-  
тах в зависимости от возраста пациентов.

Из таблицы 2 следует, что минимальные размеры ВЛУ  
отмечались в возрастных группах до 10 лет и 11–20 лет.  
С увеличением возраста увеличивались и размеры ВЛУ. В  
таблице 3 приводятся максимальные значения размеров  
ВЛУ в сайтах в зависимости от возраста пациентов.

Сильная прямая корреля-  
ционная связь зависимости  
размеров ВЛУ от возраста  
пациентов наблюдалась в 7,  
4R, 4L, 10R, 5, 2R, 2L, 10L сай-  
тах, умеренная – в 6-м сайте.

Увеличение размеров ВЛУ  
объясняется тем, что по мере  
увеличения возраста челове-  
ка в лимфатических узлах  
происходят утолщение кап-  
сулы и трабекул, разрастание  
соединительной ткани, заме-  
щение паренхимы жировой  
тканью. Расположение основ-  
ной массы фагоцитированных  
твердых частиц в мягкотных  
тяжах лимфатического узла  
приводит к расширению си-  
нусов, увеличению узла. Пер-  
вые инволютивные измене-  
ния, характеризующиеся яв-  
лениями склероза, начинаю-  
тся примерно после 50 лет [2,  
3, 5, 6]. В пожилом, старчес-  
ком возрасте средние и круп-  
ные лимфатические узлы  
срастаются друг с другом и  
образуют крупные узлы. В  
результате у лиц старшего  
возраста преобладают круп-  
ные лимфатические узлы.  
Специфические возрастные  
изменения ВЛУ возникают и

протекают строго индивидуально в зависимости от сай-  
та [2, 10].

## Выводы

1. Использование разработанного алгоритма позволи-  
ло при мультиспиральной компьютерной томографии  
органов грудной полости 240 пациентов идентифи-  
цировать внутригрудные лимфатические узлы 7, 4R,  
4L, 10R, 5, 6, 2R, 2L, 10L сайтов.
2. Определены средние и максимальные размеры лим-  
фатических узлов в сайтах в зависимости от возраста  
пациентов. Минимальные размеры лимфатических уз-  
лов отмечались в возрастных группах до 10 лет и от  
11 до 20 лет.
3. Сильная прямая корреляционная связь зависимости  
размеров ВЛУ от возраста пациентов наблюдалась в  
7, 4R, 4L, 10R, 5, 2R, 2L, 10L сайтах, умеренная – в 6-м  
сайте.
4. Увеличение размеров ВЛУ протекает строго индиви-  
дуально в зависимости от сайта.

Таблица 2

### Средние размеры ВЛУ в сайтах в зависимости от возраста пациентов

Сайты ВЛУ	Возрастные группы (лет)								
	до 10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	старше 80
Средние размеры ВЛУ в мм									
7	3,7	5,2	7,8	6,9	8,4	9,4	9,8	9,9	10,3
4R	3,0	4,3	6,4	5,3	6,2	7,4	8,1	8,2	9,0
4L	3,1	4,2	6,5	5,8	6,2	7,2	8,3	8,4	8,7
10R	3,0	4,3	6,7	6,4	6,3	8,6	8,5	8,6	8,2
5	3,9	4,4	5,3	5,2	5,7	5,9	5,8	5,9	6,0
6	3,4	4,0	5,4	5,4	5,7	5,7	5,6	5,8	5,5
2R	3,0	4,2	6,0	5,0	5,2	6,6	6,9	6,9	7,0
2L	2,9	4,2	6,0	4,8	5,5	6,6	6,9	6,9	7,0
10L	3,0	4,3	6,6	6,1	6,4	7,0	7,0	7,0	7,0

Таблица 3

### Максимальные значения размеров ВЛУ в сайтах в зависимости от возраста пациентов

Сайты ВЛУ	Возрастные группы (лет)								
	до 10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	старше 80
Размеры ВЛУ в мм ≤									
7	6	6	10	10	10	11	11	11	11
4R	4	5	8	8	8	8	9	9	9
4L	5	5	8	8	8	8	9	9	9
10R	4	5	8	8	8	9	9	9	9
5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
6	4	5	6	6	6	6	6	6	6
2R	4	5	6	6	7	7	7	7	7
2L	4	5	7	7	7	7	7	7	7
10L	4	5	7	7	7	7	7	7	7

**Литература**

1. Анатомия человека / под ред. М.Р. Сапина. – М.: Медицина, 1987. – Т. 2. – 480 с.
2. Белянин В.Л., Цыплаков Д.Э. Диагностика реактивных гиперплазий лимфатических узлов. – СПб.; Казань, 1999. – 328 с.
3. Власов П.В. Комплексная лучевая диагностика объемных образований средостения. Часть первая // Медицинская визуализация. – 2005. – № 3. – С. 29–41.
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М., 1999. – 462 с.
5. Коновалов В.К., Шойхет Я.Н., Леонов С.Л. и др. Стандартизация денситометрии внутригрудных лимфатических узлов при аэрозольной КТ-лимфографии // Проблемы клинической медицины. – 2005. – № 4. – С. 92–100.
6. Лазарева Я.В. Значение компьютерной томографии в диагностике и классификации туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей // Проблемы туберкулеза – 2005. – № 12. – С. 14–19.
7. Бородин Ю.И., Ефремов А.В., Зыков А.А. и др. Лимфатическая система и лимфотропные средства: пособие для практических врачей. – Новосибирск, 1997. – 136 с.
8. Мерков А.М. Общая теория и методика санитарно-статистического исследования. – Л., 1974. – 384 с.
9. Позмогов А.И., Терновой С.К., Бабий Я.С. и др. Томография грудной клетки. – Киев, 1992. – 287 с.
10. Сапин М.Р., Юрина Н.А., Этинген Л.Е. Лимфатический узел (структура и функция). – М.: Медицина, 1978. – 272 с.
11. Ставицкий Р.В., Лебеденко И.М., Бурдина И.И. Применение сканирующей денситометрии и компьютерной томографии для оценки эффекта лечения опухоли // Медицинская техника. – 1995. – № 3. – С. 20–29.
12. Тюрин И. Е. Компьютерная томография органов грудной полости. – СПб., 2003. – 371 с.
13. Харченко В.П., Чхиквадзе В.Д., Кузьмин И.В. Лимфогенное распространение рака легкого и стандартизация лимфатических коллекторов // Советская медицина. – 1991. – № 2. – С. 61–64.
14. Higgins Ch.V. Thoracic and cardiac imaging // 11-th Ann. Science Meeting. – Berlin, 1992. – P. 120–124.
15. Senac J.P., Giron J., Bousquet C. et al. Cancer of the lung. Part 1: Diagnosis and staging for the local extent of primary tumor (T category) // Cancer of the lung. Part 1: Diagnosis and staging for the local extent of primary tumor (T category). Imaging of the chest: an update. – Vienna, 1991. – P. 33–43.

*Поступила 03.09.2010*

#### IV СЪЕЗД КАРДИОЛОГОВ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

*"Сердечно-сосудистые заболевания: от первичной профилактики до высоких технологий в повседневной практике" состоится 22–24 сентября 2011 г. в г. Кемерово*

**Тематика съезда:**

- Актуальные проблемы популяционной кардиологии, новые профилактические технологии
- Современные подходы к диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний
- Приоритетные вопросы сердечно-сосудистой патологии детского и подросткового возраста
- Интервенционная кардиология
- Хирургические методы лечения сердечно-сосудистых заболеваний
- Актуальные вопросы неотложной кардиологии
- Беременность и сердечно-сосудистая патология
- Организация медицинской помощи при патологии сердечно-сосудистой системы
- Инновационные технологии в оказании специализированной кардиологической помощи населению
- Проблемные аспекты реабилитации кардиологических больных
- Роль среднего медицинского персонала в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний
- Первые результаты деятельности федеральной программы "Совершенствование оказания помощи больным с сердечно-сосудистой патологией". Проблемы и перспективы.

**Адрес организационного комитета:**

650002, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6, Учреждение РАМН Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН.

Тел.: 8 (3842) 64-45-79, 64-16-25; E-mail: kazachek@cardio.kem.ru ; zemnmv@cardio.kem.ru

<http://www.kemcardio.ru>