

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТИМУСА ДЕТЕЙ ПО ДАННЫМ КТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ВОЗРАСТА И ПОЛА

М.С. Гомон¹, Л.А. Мантулина¹, М.А. Затолокина², В.А. Липатов³

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России,

¹*кафедра анатомии человека,*

²*кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии,*

³*кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии*

Цель исследования – анализ изображений компьютерной томографии грудной клетки для изучения размеров нормального тимуса у детей и подростков и выявление отличий с учетом возрастных и половых особенностей. Материалы и методы: ретроспективно изучались изображения КТ-исследований органов грудной клетки 100 пациентов в возрасте от 3 до 18 лет, выполненные на базе ОБУЗ «Областной клинический противотуберкулезный диспансер» комитета здравоохранения Курской области, с использованием программы RadiAnt DICOM Viewer. Для проведения морфометрии нами был предложен тимико-торакальный индекс. Результаты и их обсуждение: полученные размерные характеристики тимуса имеют отличия в сравнении с литературными данными. В частности, в возрасте 11–18 лет, у лиц женского пола размеры железы меньше, чем в младшей возрастной группе (3–10 лет), при этом, согласно данным литературы, максимальный размер тимус имеет в пубертатный период. Выводы: выявленные в данном исследовании морфометрические отличия в размерных характеристиках тимуса свидетельствуют о необходимости изучения этого органа в половом и возрастном аспектах, с целью их дальнейшего использования в клинике.

Ключевые слова: тимус, КТ-исследование, тимэктомия.

DOI 10.19163/1994-9480-2020-2(74)-57-60

MACROSCOPIC CHARACTERISTICS OF CHILDREN'S THYMUS ACCORDING TO CT-IMAGES DATA ACCORDING TO AGE AND GENDER

M.S. Gomon¹, L.A. Mantulina¹, M.A. Zatolokina², V.A. Lipatov³

FSBEI HE «Kursk State Medical University» of Public Health Ministry of the Russian Federation,

¹*Department of Human Anatomy,*

²*Department of Histology, Embryology, Cytology,*

³*Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy*

The research purpose was to analyze images of computed tomography of the chest to study the size of the normal thymus in children and adolescents and to identify differences taking into account age and gender characteristics. Materials and methods: CT images of chest organs of 100 patients aged 3 to 18 years, performed on the basis of the Regional Clinical Tuberculosis Dispensary Public Health Institution of the Kursk Region Health Committee using the RadiAnt DICOM Viewer program, were retrospectively studied. For morphometry, we proposed a thymic-thoracic index. Results and discussion: the obtained dimensional characteristics of the thymus have differences in comparison with published data. In particular, at the age of 11-18 years, in women, the size of the gland is smaller than in the younger age group (3–10 years), while, according to the literature, the maximum size of the thymus is in the puberty period. Conclusions: the morphometric differences in the dimensional characteristics of the thymus revealed in this study indicate the need to study this organ in sexual and age aspects, with a view to their further use in the clinic.

Key words: thymus, CT scan, thimectomy.

С учетом роли тимуса для организма человека вопросы своевременной диагностики его патологии не теряют актуальности и в настоящее время [1, 3, 4]. При этом проблема постановки правильного диагноза и, как следствие, назначение адекватного лечения возникает даже у опытных специалистов – рентгенологов, онкологов и торакальных хирургов [8, 9]. Наиболее вероятной причиной этого является гетероморфизм относительно формы и контура органа, изменение которых может привести к гипердиагностике и тимэктомии абсолютно нормального органа. Наиболее популярный в настоящее время метод обследования – ультразвуковая диагностика (УЗИ), согласно медицинским стандартам, используется только в детском возрасте (до 10 лет) [4, 5, 7].

В подростковом и зрелом возрасте его применение ограничено в связи с высокой долей

вероятности ошибки в дифференцировке тимуса и жировой клетчатки переднего средостения. Использование метода магнитно-резонансной томографии (МРТ) также не является совершенным и по данным зарубежных исследователей ошибочные тимэктомии были следствием именно МРТ-диагностики [8, 10]. Наиболее оптимальным методом, по мнению большинства клиницистов, является компьютерная томография (КТ) [2, 6, 7, 8, 9, 10]. При анализе работ, оценивающих показатели неизмененного тимуса, обращает на себя внимание отсутствие четких данных о максимальном и минимальном поперечном и переднезаднем размерах здорового органа с учетом возраста и пола. Много работ посвящено проблеме роста заболеваемости тимуса у детей, по результатам диспансеризации определены наиболее

критические возрасты: до двух лет, препубертатный и пубертатный периоды [1, 3, 5].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить, используя результаты КТ-исследований, размеры нормального тимуса у детей и подростков и выявить различия по полу и возрасту.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования явились КТ-изображения органов грудной клетки 100 пациентов в возрасте от 3 до 18 лет, выполненные на аппарате КТР (компьютерный томограф рентгенологический) «Электрон» производства г. Санкт-Петербург на базе ОБУЗ «Областной клинический противотуберкулезный диспансер» комитета здравоохранения Курской области. Ретроспективное исследование, проведенное на КТ-изображениях органов грудной клетки не учитывало данных, полученных от пациентов с выявленными патологическими состояниями органов грудной клетки и (или) имевшими данные о заболеваниях, которые могли повлиять на состояние тимуса (эндокринные нарушения, лимфома, миастения, инфекционные заболевания). Для анализа КТ-изображений и проведения измерений была использована программа RadiAnt DICOM Viewer (Medixant, Польша).

Для проведения морфометрических исследований в данной работе использовали предложенный нами тимико-торакальный индекс (ТТИ), который представляет собой частное, полученное от деления максимального поперечного размера органа на поперечный размер грудной клетки, измеренный по внутреннему краю ребер на этом же уровне.

$$\text{ТТИ} = \text{ПРТmax} / \text{ПРГК},$$

где ТТИ – тимико-торакальный индекс; ПРТmax – максимальный поперечный размер тимуса; ПРГК – поперечный размер грудной клетки.

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением методик описательной и вариационной статистики – расчета медианы и 25 и 75 перцентилей ($Me [25;75]$). В качестве программной среды использовали AnalystSoftInc., BioStat – программу статистического анализа, версия 6. В связи с малой выборкой ($n < 30$) в группах для определения достоверности отличий средних величин применяли непараметрический U-критерий Манна – Уитни, p – достигнутый уровень значимости. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным или меньшим 0,05 – допустимое для медико-биологических исследований значений p .

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все полученные КТ-изображения органов грудной клетки были разделены на группы с учетом половых и возрастных особенностей (табл.)

Распределение КТ-изображений по полу и возрасту

Возраст	Мужской пол, <i>n</i>	Женский пол, <i>n</i>
3–10 лет	25	25
11–18 лет	25	25
Всего	50	50

Средний возраст в младшей возрастной группе мальчиков составил ($6,30 \pm 1,88$) года, девочек ($7,50 \pm 2,08$) года, в старшей возрастной группе ($14,50 \pm 1,82$) и ($14,80 \pm 1,52$) года соответственно.

На исследуемых КТ-изображениях тимус визуализировался в переднем средостении, прилегая к сердцу и крупным сосудам, без четкой идентификации границ между правой и левой долями. Передний контур железы соприкасался с грудиной и передней стенкой грудной клетки. Боковые контуры тимуса варьировали: были прямыми, вогнутыми или выпуклыми (рис. 1А).

Далее было проведено измерение поперечного (ширина) и передне-заднего размеров железы на аксиальном срезе с максимальными размерами органа, способ замера представлен на рис. 1Б.

С увеличением возраста у девочек изменяется поперечный размер тимуса: снижаются показатели медианы, 25 и 75 перцентилей, уменьшается вариативность данных. При этом имеет место асимметрия в пределах блока с преобладанием размеров меньше медианы: в младшей группе $Me = 3,66$, в старшей группе $Me = 3,42$ (рис. 2).



А



Б

Рис. 1. А – КТ-изображения органов грудной клетки. Стрелка указывает на тимус.

Б – схема, отражающая способ проведения замеров тимуса

У представителей мужского пола с увеличением возраста повышаются показатели медианы, 25 и 75 перцентилей поперечного размера, более выражена вариативность. У мальчиков до 10 лет в пределах межквартильного размаха и в «усах» распределение симметрично ($Me = 3,52$), в старшем возрасте преобладают широкие размеры железы ($>Me = 3,615$), с большой вариацией и асимметрией в пределах 1,5 межквартильного размаха (рис. 2). В гендерном аспекте, в младшей возрастной группе основные изучаемые показатели расположены в одном диапазоне значений. У девочек отмечается более высокая вариативность в пределах «усов», а у мальчиков обнаружены выбросы (2 человека) за пределы 1,5 межквартильного размаха выше нормы. В группе 11–18 лет у представителей мужского пола вариативность и значения медианы, 25 и 75 перцентилей выше, чем у девушек того же возраста (рис. 2).

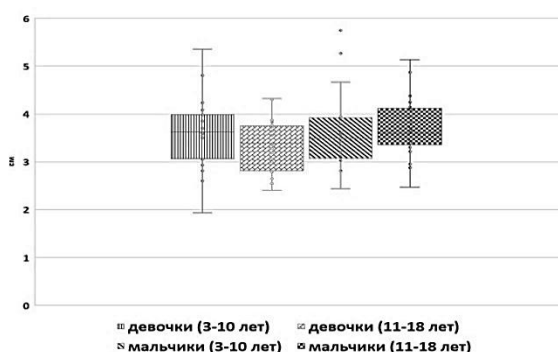


Рис. 2. Результаты замеров поперечного размера тимуса

Показатели передне-заднего размера (медиана, 25 и 75 перцентили) вилочковой железы у девочек уменьшаются в старшей возрастной группе, распределение данных в пределах блока симметрично, менее выражена вариативность. У девочек до 10 лет преобладают размеры больше медианы ($Me = 3,115$) (рис. 3). У мальчиков в младшем возрасте определяется высокая вариативность в пределах межквартильного размаха и в «усах», распределение асимметрично с преобладанием цифровых данных передне-заднего размера больше медианы ($Me = 2,955$). В группе мужского пола 11–18 лет в пределах блока превалируют показатели меньше медианы ($Me = 3,245$) (рис. 3). По половому признаку в младшем возрасте вариативность показателей передне-заднего размера в блоке и в «усах» выше у мальчиков, при этом медиана меньше, чем у девочек, в группе которых определяется один выброс за пределы 1,5 межквартильного размаха выше нормы. В старшей группе медиана, 25 и 75 перцентили передне-заднего размера больше у представителей мужского пола, в этой же группе отмечаются два выброса за пределы графика распределения ниже нормы. Более выраженная вариативность передне-заднего размера тимуса в сравнении с поперечным можно анатомически объяснить

прилегающими сзади сосудами и изменяющимся с возрастом размером сердца. При этом статистически значимых отличий в поперечном и в передне-заднем размерах органа между мальчиками и девочками одного возраста выявлено не было. Полученные данные представлены ниже на графике распределения box-plot (рис. 3).

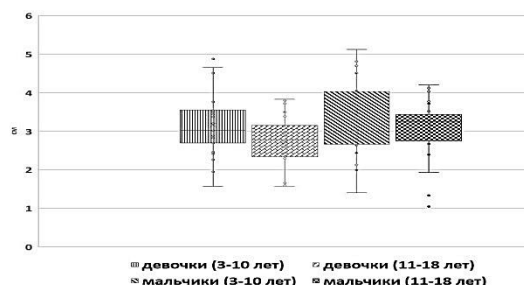


Рис. 3. Результаты замеров передне-заднего размеров тимуса

Таким образом, полученные нами данные имеют некоторые отличия в сравнении с литературными, в частности, у девочек в возрасте 11–18 лет оба размера железы меньше, чем в младшей возрастной группе (3–10 лет). При этом согласно данным отечественной литературы максимальный размер тимус имеет в пубертатный период, с последующим постепенным уменьшением с возрастом [7]. Результаты расчета тимико-торакального индекса (ТТИ) представлены ниже на графике распределения box-plot (рис. 4).

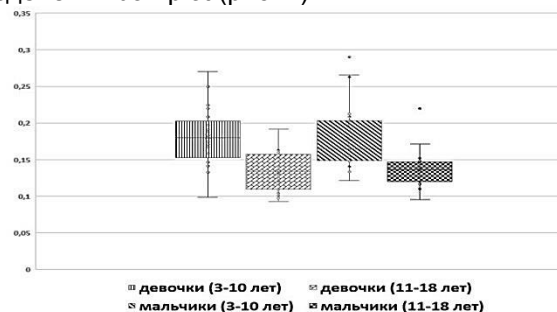


Рис. 4. Результаты просчета тимико-торакального индекса

Полученные данные свидетельствуют, что вариативность показателей индекса выше в группах младшего возраста обоих полов, преобладание значений больше медианы определяется у мальчиков ($Me = 0,16$), меньше медианы у девочек ($Me = 0,18$). С возрастом ТТИ в обеих группах статистически достоверно снижался ($p = 0,0001$), что соответствует возрастным нормам в рентгенологии. При этом вариативность данных была выше у представительниц женского пола. В свою очередь, это свидетельствует о том, что в изученный возрастной период активного роста организма тимус практически не меняется в размере.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, были изучены поперечный и передне-задний размеры тимуса у детей обоих

полов от 3 до 18 лет. Достоверных отличий по полу и возрасту выявить не удалось, что не соответствует данным научной литературы. При анализе ТТИ видно, что в период активного роста нашего организма в целом размеры тимуса не изменяются. В результате исследования найдены разногласия с данными отечественных и зарубежных ученых, что требует продолжения изучения органа, как в половом, так и возрастном аспектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абаева Т.С. Особенности структуры макро- и микроскопической анатомии вилочковой железы у грудных детей и у людей пожилого возраста // Вестник науки и образования. – 2016. – № 12 (24). – С. 104–109.
2. Ветшев П.С., Кондрашин С.А., Абдалова О.В. и др. Роль компьютерной томографии и сцинтиграфии в диагностике состояния вилочковой железы у больных генерализованной миастенией // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2009. – Т. 4, № 1. – С. 14–19.
3. Воропаева Я.В., Кузьменко Л.Г. Распространенность болезней вилочковой железы у детей в Российской Федерации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2012. – № 2. – С. 99–103.
4. Капитонова М.Ю., Краюшкин А.И., Федорова О.В. и др. Акцидентальная инволюция тимуса при действии нейрогенных и психогенных стрессоров // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 6. – С. 46–47.
5. Сомова Е.И., Красилова Е.В., Проскурова К.В. Синдром увеличенной вилочковой железы у детей разных возрастных групп // Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». – 2011. – Т. 13, № 3. – С. 111.
6. Стабрёдов А.В., Асфандияров Р.И., Краюшкин А.И. и др. Инволюционные изменения морфометрических параметров почечной лоханки и больших почечных чашек человека (по данным мультиспирального компьютерного томографического исследования) // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2012. – № 2 (42). – С. 75–79.
7. Юдин А.Л., Проскурина М.Ф., Фархат Ф. и др. Морфометрия вилочковой железы по результатам компьютерно-томографического и ультразвукового исследования переднего средостения // Медицинская визуализация. – 2007. – № 1. – С. 59–68.
8. Ackman J.B., Kovacina B., Carter B.W., et al. Sex difference in normal thymic appearance in adults 20–30 years of age // Radiology. – 2013. – Vol. 268, no. 1. – P. 245–253.
9. Araki T., Sholl L.M., Gerbaudo V.H., et al. Thymic measurements in pathologically proven normal thymus and thymic hyperplasia: Intra- and interobserver variability // Academic Radiology. – 2014. – Vol. 21, no. 6. – P. 733–742.
10. Nishino M., Ashiku S.K., Kocher O.N., et al. The Thymus: A Comprehensive Review // RadioGraphics. – 2006. – Vol. 26, no. 2. – P. 335–348.

REFERENCES

1. Abaeva T. S. Osobennosti struktury makro- i mikro skopicheskoy anatomii vilochkovoj zhelezy u grudnyh detej

u lyudej pozhilogo vozrasta [Features of the structure of macro-and microscopic anatomy of the thymus gland in infants and the elderly]. *Vestnik nauki i obrazovaniya* [Bulletin of science and education], 2016, no. 12 (24), pp. 104–109. (In Russ., abstr. in Engl.).

2. Vetshev P.S., Kondrashin S.A., Abdalova O.V., et al. Rol' komp'yuternoj tomografii i scintigrafii v diagnostike sostoyaniya vilochkovoj zhelezy u bol'nyh generalizovannoj miasteniej [Role of the computer tomography and scintillation scanning in the thymus gland diagnostics of the patients with generalized symptoms]. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova* [Bulletin of the national medical and surgical center named after N.I. Pirogov], 2009, vol. 4, no. 1, pp. 14–19. (In Russ., abstr. in Engl.).

3. Voropayeva Ya.V., Kuzmenko L.G. Rasprostranennost' boleznij vilochkovoj zhelezy u detej v Rossijskoj Federacii [Prevalence of thymic diseases in children in the Russian Federation] *Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii* [Russian bulletin of perinatology and pediatrics], 2012, no. 2, pp. 99–103. (In Russ., abstr. in Engl.).

4. Kapitonova M.YU., Krayushkin A.I., Fedorova O.V., et al. Akcidental'naya involyuciya timusa pri dejstvii nejroennyh i psihogenykh stressorov [Accidental involution of the thymus under the action of neurogenic and psychogenic stressors]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Basic research], 2005, no. 6, pp. 46–47. (In Russ., abstr. in Engl.).

5. Somova E.I., Krasilova E.V., Proskurova K.V. Sindrom uvelichennoj vilochkovoj zhelezy u detej raznykh vozrastnykh grupp [Enlarged thymus gland syndrome in children of different age groups]. *Elektronnyj sbornik nauchnykh trudov «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke»* [Electronic collection of scientific papers «Health and Education in the XXI Century»], 2011, vol. 13, no. 3, p. 111. (In Russ., abstr. in Engl.).

6. Stabredov A.V., Asfandiyarov R.I., Krayushkin A.I., et al. Involucionnye izmeneniya morfometricheskikh parametrov pochechnoj lohanki i bol'shix pochechnykh chashkek cheloveka (po dannym multispiral'nogo komp'yuterno-tomograficheskogo issledovaniya) [Involutional changes in the morphometric parameters of the renal pelvis and large renal cups of a person (according to multispiral computed tomography studies)]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* [Journal of Volgograd State Medical University]. 2012, no. 2 (42), pp. 75–79. (In Russ., abstr. in Engl.).

7. Yudin A.L., Proskurina M.F., Farhat F., et al. Morfometriya vilochkovoj zhelezy po rezul'tatam komp'yuterno-tomograficheskogo i ultrazvukovogo issledovaniya perednego sredosteniya [Measurement of thymus on the basis of performed computed tomography and ultrasonography of the anterior mediastinum]. *Medicinskaya vizualizaciya* [Medical imaging], 2007, no. 1, pp. 59–68. (In Russ., abstr. in Engl.).

8. Ackman J.B., Kovacina B., Carter B.W., et al. Sex difference in normal thymic appearance in adults 20–30 years of age. *Radiology*, 2013, vol. 268, no. 1, pp. 245–253.

9. Araki T., Sholl L.M., Gerbaudo V.H., et al. Thymic measurements in pathologically proven normal thymus and thymic hyperplasia: Intra- and interobserver variability. *Academic Radiology*, 2014, vol. 21, no. 6, pp. 733–742.

10. Nishino M., Ashiku S.K., Kocher O.N., et al. The Thymus: A Comprehensive Review. *RadioGraphics*, 2006, vol. 26, no. 2, pp. 335–348.

Контактная информация

Затолюкина Мария Алексеевна – д. м. н., профессор кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, Курский государственный медицинский университет, e-mail: marika1212@mail.ru