

Ведерникова А.В., Ровда Ю.И., Миняйлова Н.Н., Шмакова О.В., Хоботкова Т.С., Черных Н.С., Халивопуло И.К., Шабалдин А.В., Сизова И.Н., Юнкина Я.В., Сухарева О.С.

Кемеровский государственный медицинский университет,
НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний,
ГАОЗ Кузбасская клиническая больница им. С.В. Беляева,
г. Кемерово, Россия

ЭКТОПИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ДИАГНОСТИКА И КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Эктопию ткани тимуса морфологи стали чаще обозначать в начале 20 века, но публикации о значимости данных включений появились только в 21 веке. С совершенствованием технологий диагностики эктопические участки тимуса, прежде рассматриваемые как рудиментарные очаги, стали рассматриваться как часть полноценного органа, имеющие столь же неопределимое значение для формирования иммунной системы. В данном обзоре рассмотрены современные представления об эмбриогенезе, распространенности, диагностике и клинической значимости эктопии тимуса как у здоровых детей, так и перенесших тимэктомию вследствие оперативного вмешательства по поводу врожденных пороков сердца.

Ключевые слова: тимус; эктопия вилочковой железы; щитовидная железа; тимэктомия

Vedernikova A.V., Rovda Yu.I., Minyaylova N.N., Shmakova O.V., Khabotkova T.S., Khalivopulo I.K., Shabaldin A.V., Sizova I.N., Yunkina Ya.V., Sukhareva O.S.

Kemerovo State Medical University,
Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases,
Kuzbass Clinical Hospital, named after Belyaev, Kemerovo, Russia

ECTOPIC THYMUS IN CHILDREN: PREVALENCE, DIAGNOSIS AND CLINICAL SIGNIFICANCE

Thymic tissue ectopia was more commonly identified by morphologists at the beginning of the 20th century, but publications about the significance of these inclusions appeared only in the 21st century. With the improvement of diagnostic technologies, previously considered as rudimentary foci, ectopic areas of the thymus began to be considered as part of a full-fledged organ, which are equally invaluable for the formation of the immune system. This review considers modern ideas about embryogenesis, prevalence, diagnosis and clinical significance of thymus ectopia both in healthy children and those who underwent thymectomy due to surgery for congenital heart defects.

Key words: thymus, thymus ectopia, thyroid gland, thymectomy

Вилочковая железа (тимус) представляет собой один из важнейших лимфоидных органов иммунной системы человека, поскольку отвечает за дифференцировку и развитие Т-лимфоцитов, формируя клеточный иммунитет. Развитие тимуса начинается на 6-й неделе внутриутробного развития из трёх (в некоторой степени и четырёх) пар жаберных дуг с двух сторон. Из шеи эмбриональный тимус мигрирует вниз по тимофарингеальному протоку (вытянутая в длину тонкая верхняя (проксимальная) часть зачатка железы) (рис. 1) и медиально в переднее или передневерхнее средостение. В дальнейшем зачатки тимуса растут в каудальном направлении, удлиняются, утолщаются, сближаются друг с другом, тимофарингеальный проток постепенно исчезает, а нижняя утолщенная часть образует долю вилочковой железы. [1]

В средостении эпителиальные клетки тимуса пролиферируют, и к 8-й (внутриутробной) неделе

вилочковая железа теряет связь с жаберными дугами. Тимус является эпителиальным органом в первые 8 недель внутриутробной жизни. К концу второго месяца пролиферирующие эпителиальные канальцы, пробки и тяжи инфильтрируются лимфоцитами (мигрирующими клетками костного мозга) и мезенхимальными элементами. [2]. Тимус быстро растет в неонатальном и постнатальном периодах, достигая наибольшего размера в период полового созревания [3]. По мере миграции вилочковой железы по пути тимофарингеального протока образуются эктопические очаги нормальной ткани органа в проекции его прохождения. Таким образом, нормальная ткань тимуса может быть как ортотопической (типично расположенной в переднем средостении), так и эктопической (рис. 2).

Распространенность выявления эктопических очагов нормальной ткани тимуса очень вариабельна. По данным разных авторов, частота обнаружения

Информация для цитирования:



10.24412/2686-7338-2023-2-58-65

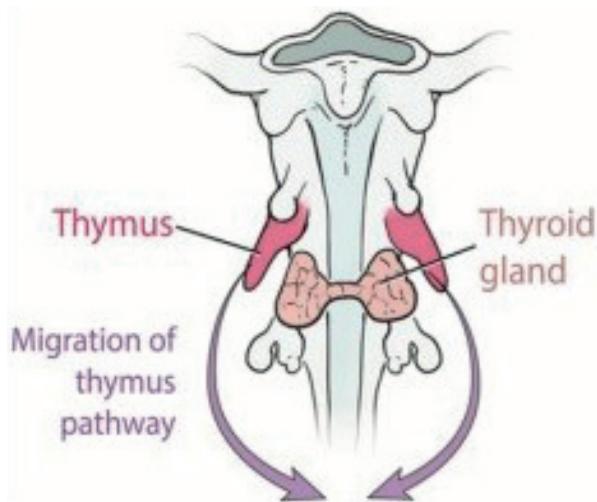


VVCALY

Ведерникова А.В., Ровда Ю.И., Миняйлова Н.Н., Шмакова О.В., Хоботкова Т.С., Черных Н.С., Халивопуло И.К., Шабалдин А.В., Сизова И.Н., Юнкина Я.В., Сухарева О.С. ЭКТОПИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ДИАГНОСТИКА И КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ //Мать и Дитя в Кузбассе. 2023. №2(93). С. 58-65.



Рисунок 1
Развитие тимуса на 6-й неделе беременности
Figure 1
Thymus development in the 6th week of pregnancy



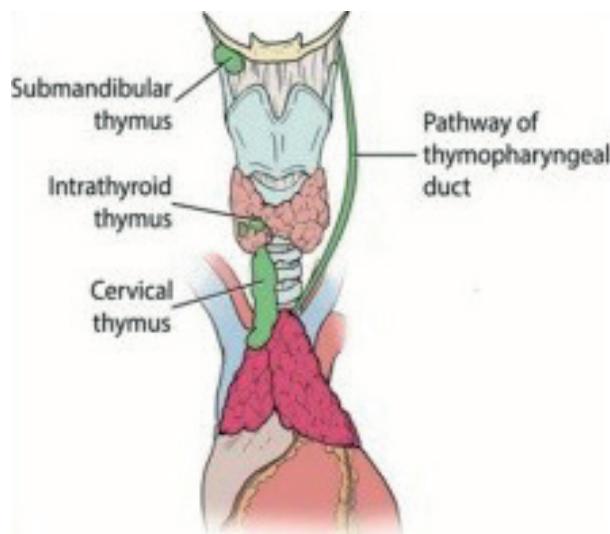
Примечание: Двусторонние третьи глоточные карманы (розовые придатки) образуют тимофарингеальные протоки. Протоки спускаются каудально и медиально (фиолетовые стрелки), сливаясь в передней части средостения (T. Wee et al. / Clinical Radiology 76 (2021) 477e487)

Note: Bilateral third pharyngeal pouches (pink appendages) form the thymopharyngeal ducts. The ducts descend caudally and medially (purple arrows), confluent at the anterior mediastinum (T. Wee et al. / Clinical Radiology 76 (2021) 477e487)

такого варианта развития вилочковой железы достигает от 0,4 % до 66,5 %.

Так, в исследовании Kim HG и соавт. [4] из 3195 обследованных детей только у 12 человек была обнаружена эктопия вилочковой железы в щитовидную (0,4 %), из них 9 человек имели одностороннее включение, 3 человека — двустороннее. Другие авторы из Южной Кореи в своем исследовании обнаружили эктопические очаги у 16 из 690 детей (2,3 %), 4 двусторонних и 12 односторонних. [5]. Польские исследователи [6], изучая распространенность эктопии вилочковой железы по результатам вскрытия пациентов (возраст от 15 до 75 лет), имеющих при жизни диагноз миастиения гравис, обнаружили включения тимической ткани у 32 трупов из 50 (64 %). Авторы из Ирана [7] описывают 4,45 % встречаемости эктопии вилочковой железы по результатам исследования щитовидной железы взрослых пациентов (4 пациента из 90), а исследователи из Турции [8], изучая щитовидную железу у 3914 детей, обнаружили эктопические интраатиреоидные очаги лишь в 36 случаях (0,91 %). Ученые медицинского центра Цинциннати (США, Огайо), в свою очередь, проанализировали распространенность шейной эктопии вилочковой железы у 200 пациентов, средний возраст которых составлял 9 лет, результаты показали наличие таких включений у 66,5 % (133) пациентов, что превосходит данные

Рисунок 2
Варианты расположения эктопированного тимуса
Figure 2
Options for the location of the ectopic thymus



Примечание: Нормальные варианты расположения эктопированного тимуса (выделены зеленым) могут быть в любом месте по пути спуска тимофарингеального протока, включая поднижнечелюстную и внутрищитовидную локализацию. В норме вилочковая железа также может выступать над рукояткой в виде шейного тимуса, примыкающего к щитовидной железе (T. Wee et al. / Clinical Radiology 76 (2021) 477e487)

Note: Normal locations of the ectopic thymus (highlighted in green) can be anywhere along the descent of the thymopharyngeal duct, including submandibular and intrathyroid. Normally, the thymus may also protrude above the manubrium in the form of a cervical thymus adjacent to the thyroid gland (T. Wee et al. / Clinical Radiology 76 (2021) 477e487)

других исследований [9]. Японские исследователи [10], проводя вскрытие 21 ребенка в возрасте до 10 месяцев, обнаружили эктопию вилочковой железы в шею в 33 % случаев (7 детей), другие же ученые из Японии в 2015 году провели, пожалуй, самое объемное исследование случаев интраатиреоидной эктопии тимуса на выборке из 37816 детей из Фукусимы после аварии на атомной электростанции Фукусима-дайити. Было обнаружено 375 случаев (0,99 %) внутрищитовидной эктопии вилочковой железы. Образования располагались в правой (n = 180), левой (n = 178) или билатеральной (n = 17) долях щитовидной железы [11].

Тем не менее, такой большой разброс распространенности может быть вполне объясним не только национальными, экологическими, возрастными особенностями и различиями среди методов оценки, но в первую очередь местом обнаружения эктопических очагов. Если рассмотреть исследования исключительно внутрищитовидной локализации эктопии вилочковой железы, то разброс встречаемости в среднем уменьшается до 0,4-4,45 % (ME 0,99 %).

Если принимать во внимание тот факт, что исследователи из Ирана проводили диагностику на взрослой выборке, то в среднем мировая встречаемость интратиреоидной эктопии вилочковой железы у детей сужается до 0,4-2,3 % (ME 0,95 %) (диаграмма 1).

В сравнении с распространенностью интратиреоидной эктопии, обнаружение эктопических очагов в шее и в средостении (перитимальный жир, аорто-кавальная борозда, перикардиодиафрагмальные углы, по ходу нервов и т.д.), согласно исследованиям, встречается в популяции намного чаще. Так, распространенность включений в средостение, по данным некоторых авторов, варьирует от 39,5 % до 71 % (ME 53,1 %) во взрослой популяции (диаграмма 2), данные исследования проводились исключительно на пациентах с диагнозом миастения гравис, поскольку от наличия либо отсутствия эктопических очагов будет зависеть эффективность тимэктомии и клинический исход у данных пациентов [6, 12-14].

Встречаемость шейной эктопии вилочковой железы на настоящий момент наименее изучена, описан ряд клинических случаев [15-17], но распространенность в популяции рассчитана лишь в крайне малом количестве исследований (диаграмма 3).

Исходя из приведенных выше данных, можно расценивать встречаемость шейной эктопии в детской популяции в пределах 33-66,5 %, (ME 49,75 %).

Это довольно высокие показатели в сравнении с встречаемостью интратиреоидной эктопии у детей (ME 0,95 %), что может свидетельствовать о более частой вариации эмбриогенеза вилочковой железы в латеральной части шеи, на что, например, указывают также Alnosair и соавторы [18].

Помимо основных локализаций эктопических очагов вилочковой железы, в литературе встречаются описания обнаружения таких элементов в миокарде правого желудочка [19], левой подскладочной области [20], парашитовидных железах [21], тканях глотки [22].

Для диагностики эктопии тимуса различных локализаций применяется широкий спектр исследований, таких как ультразвуковой (УЗИ), компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ). Так, при применении ультразвукового метода (УЗИ), включения тимической ткани проявлялись в виде гипоехогенной зоны с регулярными линейными или точечными внутренними гиперэхогенными элементами. [4, 5, 23]. В исследовании Segni и соавторов [23] у двух самых старших пациентов (13 и 17 лет) при повторных наблюдениях наблюдалась регрессия как размера, так и гипоехогенности включений тимуса с течением времени. O'Connog K. и соавторы [21] описывают случай обнаружения эктопической ткани вилочковой желе-

Диаграмма 1
Распространенность выявления интратиреоидной эктопии вилочковой железы в мире (%)
Diagram 1
Prevalence of detection of intrathyroid ectopy of the thymus in the world (%)

Примечание (Note): 1 – Kim HG, Kim MJ, Lee MJ.,2012; 2 – Bang MH, Shin J, Lee KS, et al. 2018; 3 – Tabatabaie SA, Hashemi SM, Sanei B, et al. 2007; 4 – Erol OB, Sahin D, Bayramoglu Z, et al. 2017; 5 – Fukushima T, Suzuki S, Ohira T, et al. 2015

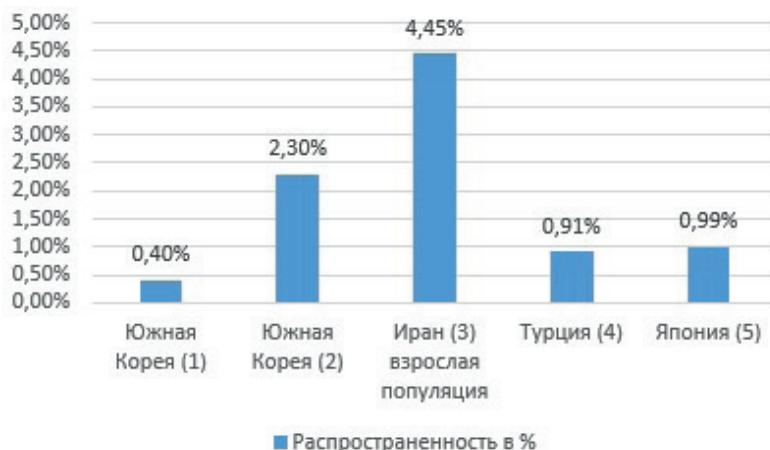


Диаграмма 2
Распространенность выявления эктопии вилочковой железы в средостение в мире (%)
Diagram 2
Prevalence of detection of thymus ectopia in the mediastinum in the world (%)

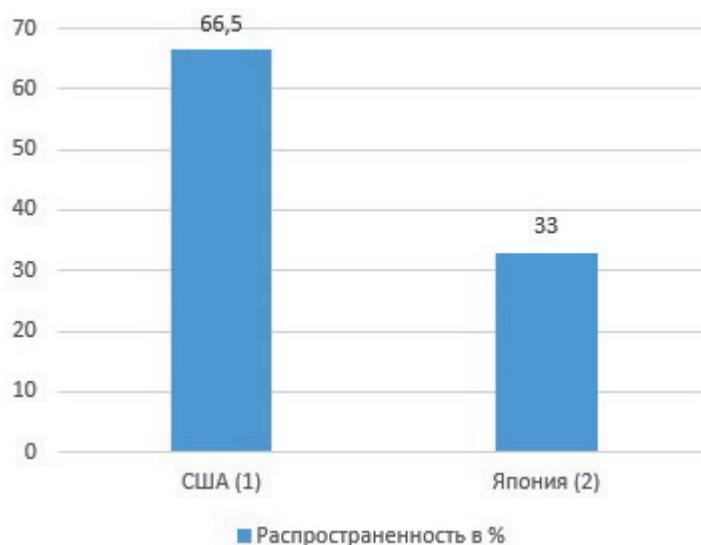
Примечание (Note): 1 – Klimek-Piotrowska W, Mizia E, Kuzdzal J, et al. 2012; 2 – Zieliński M, Kuzdzal J, Szlubowski A, Soja J. 2004; 3 – Ponseti JM, Gamez J, Vilallonga R, Ruiz C, Azem J, López-Cano M, Armengol M. 2008; 4 – Ashour M. 1995



Диаграмма 3
Распространенность выявления шейной
эктопии вилочковой железы в мире (%)
Diagram 3
The prevalence of detection of cervical ecto-
py of the thymus in the world (%)

Примечание (Note):

1 – Costa NS, Laor T, Donnelly LF. 2010;
 2 – Kotani H, Ishida T, Miyao M, et al. 2014



зы у 23-летней пациентки с болезнью Грейвса в щитовидную и паращитовидные железы с признаками возрастной инволюции (замещение нормальной ткани вилочковой железы на коричнево-желтую дольчатую жировую ткань), в исследовании Kabaalioglu [24] у 4-х пациентов включения уменьшились в размерах, что говорит о том, что эктопические очаги, как и ортотопическая железа, не только имеют одинаковое строение, но и проходят нормальную инволюцию с возрастом. Несмотря на высокую точность методов визуализации, окончательно и с самой высокой долей достоверности данные образования можно оценить только гистопатологическими методами. Патогномичным гистопатологическим признаком эктопии ткани вилочковой железы является обнаружение телец Гассалья (рис. 3).

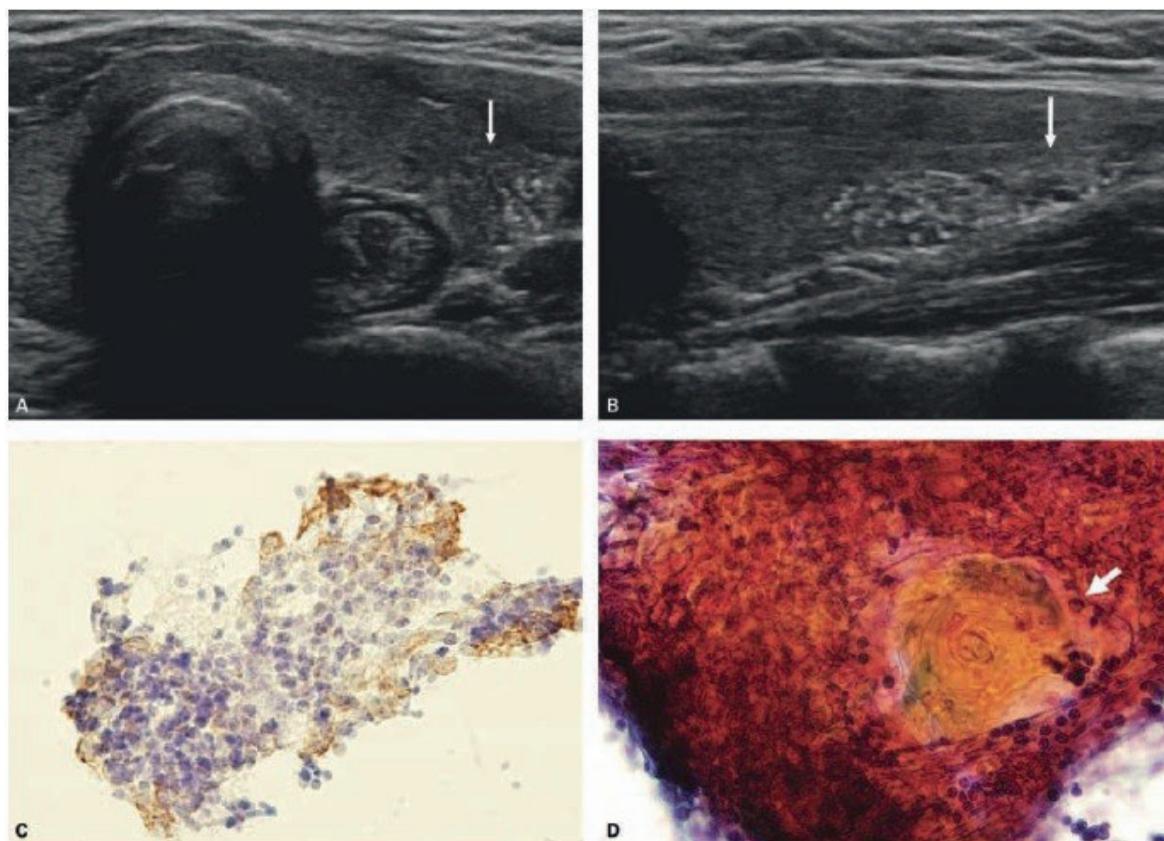
Эктопические включения вилочковой железы могут иметь различные размеры, от «кистозных» образований до солидных, но функция данных очагов идентична ортотопическому тимусу [25]. Отсюда следует клиническая значимость обнаружения, выявления таких образований и их правильная дифференцировка. Как было сказано ранее, очаги эктопии проходят ту же инволюцию, что и вилочковая железа, расположенная в типичном месте, но проходят они и акцидентальную инволюцию (резкое изменение размеров в ответ на внешние факторы – стресс, заболевание, прием медикаментов). Так, очаги эктопии вилочковой железы в период акцидентальной инволюции или нормального возрастного увеличения в размерах часто принимаются за патологические образования, подлежащие хирургическому удалению, особенно в случаях, когда подобные образования провоцируют дисфагию, затруднение дыхания или сочетание миоза, эндофтальма и птоза (синдром Горнера). [15, 16, 26, 27]. Авторы акцентируют внимание на том, что всем детям с подобными образованиями необходимо проводить магнитно-резонансную визуализацию (рис. 4), сравнение с тканью ортотопической вилочковой

железы и обязательное гистологическое исследование. В таких ситуациях эктопический тимус должен быть включен в круг дифференциальной диагностики. Помимо этого, перед принятием решения об оперативном вмешательстве необходимо абсолютно точно убедиться в наличии ортотопической вилочковой железы, поскольку эктопические очаги могут быть единственной локализацией данного органа, а их удаление может спровоцировать развитие иммуноопосредованных состояний у детей раннего возраста с еще несформированным клеточным иммунитетом [18, 26, 28].

Помимо шейной эктопической вилочковой железы, тех же рекомендаций стоит придерживаться в случае эктопии в средостение [29, 30] и щитовидную железу, поскольку большинство узловых образований щитовидной железы у детей представляют собой именно эктопическую часть тимуса [31] (рис. 5).

Также стоит акцентировать внимание на иммунологической резистентности детей после вынужденной тимэктоми (в основном в раннем возрасте вследствие оперативного разрешения врожденных пороков сердца). Данные о последующей их заболеваемости весьма разноречивы, некоторые авторы утверждают, что иммунный статус таких детей не претерпевает особенных изменений после удаления вилочковой железы [32, 33], другие же настаивают на том, что удаление одного из главных органов иммунной системы в период максимальной его активности неизбежно сказывается на их иммунологической резистентности [34-37]. Разноречивость данных в этих исследованиях также можно объяснить влиянием эктопической части вилочковой железы, которая не подвергается тимэктоми. Она продолжает выполнять свою функцию, вследствие чего иммунный статус таких детей не страдает, в отличие от пациентов, не имеющих резервной части вилочковой железы.

Итак, причины эктопии вилочковой железы объяснимы с точки зрения ее эмбриогенеза: какие-то



Примечание: Девочке 7 лет выполнена тонкоигольная аспирационная биопсия внутрищитовидного образования. Поперечная (А) и продольная (В) сонограммы с линейным датчиком показывают четко очерченный удлиненный гипоэхогенный узел (стрелки) в нижней левой части щитовидной железы с линейным и точечным датчиком. Цитопатологическое исследование (С и D) выявило полиморфную популяцию лимфоцитов и эпителиоподобных клеток (окрашивание цитокератином, 3400) (С) и тельце Гассала (стрелка) в ткани тимуса (окраска гематоксилином и эозином, 3400) (D). (Kim HG, Kim MJ, Lee MJ. 2012).

Note: A 7-year-old girl underwent a fine-needle aspiration biopsy of an intrathyroid mass. Transverse (A) and longitudinal (B) sonograms with a linear probe show a well-defined elongated hypoechoic nodule (arrows) in the lower left side of the thyroid with a linear and dot probe. Cytopathological examination (C and D) revealed a polymorphic population of lymphocytes and epithelioid-like cells (cytokeratin stain, 3400) (C) and Hassall's body (arrow) in thymus tissue (hematoxylin and eosin stain, 3400) (D). (Kim HG, Kim MJ, Lee MJ. 2012)

включения остаются по ходу тимо-фарингеального пути, другие вследствие общности происхождения и миграции (щитовидная, паращитовидная железы) [5]. Частота выявления таких очагов варьирует и в среднем по миру чаще всего выявляется в средостении у взрослых (ME 53,1 %), в шее у детей (ME 49,5 %), а также в щитовидной железе (ME 0,95 %). Диагностика таких образований имеет крайне важное клиническое значение, особенно с целью дифференциальной диагностики опухолевых образований, и должна выполняться с гистологическим подтверждением. Как правило, данные включения не прогрессируют, не подвергаются малигнизации, и не должны удаляться хирургически, так как дан-

ные включения выполняют функции ортотопической вилочковой железы, а также могут быть единственными участками тимуса в организме. Иммунный статус тимектомированных детей после операции вследствие врожденного порока сердца может напрямую зависеть от наличия или отсутствия эктопических очагов вилочковой железы.

Информация о финансировании и конфликте интересов

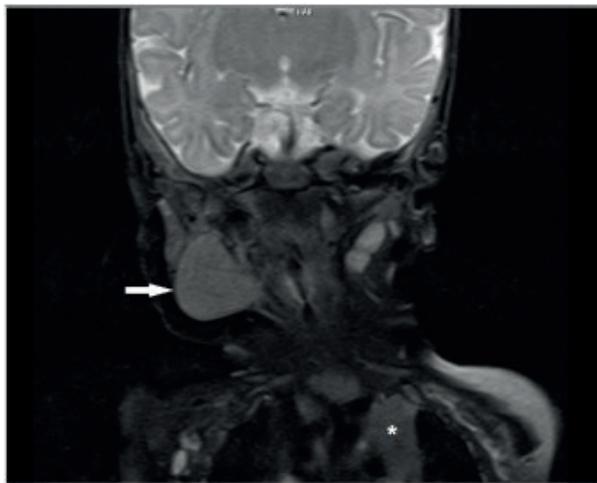
Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Рисунок 4

Эктопический очаг вилочковой железы в шею (правую поднижнечелюстную область) у 2-месячного ребенка

Figure 4

Ectopic focus of the thymus gland in the neck (right submandibular region) in a 2-month-old child



Примечание: стрелкой указан эктопический очаг вилочковой железы в шею (правую поднижнечелюстную область) у 2-месячного ребенка, размером 5×4×3 см (Abakir N, Eravcı FC, Emlik GD 2021).

Note: the arrow indicates the ectopic focus of the thymus in the neck (right submandibular region) in a 2-month-old child, 5×4×3 cm in size (Abakir N, Eravcı FC, Emlik GD 2021)

Рисунок 5

Интратиреоидная эктопия вилочковой железы

Figure 5

Intrathyroid ectopic thymus



Примечание: В левой щитовидной железе определяется четко очерченный желтый узел мягкой консистенции размером 0,9×0,8 см, являющийся интратиреоидной эктопией вилочковой железы (Int J Clin Exp Pathol. 2014; 7(9): 6375-6378.).

Note: In the left thyroid gland, there is a clearly defined yellow nodule of soft consistency measuring 0.9×0.8 cm, which is an intrathyroid ectopia of the thymus gland (Int J Clin Exp Pathol. 2014; 7(9): 6375-6378.).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Kacker A, April M, Markentel CB, Breuer F. Ectopic thymus presenting as a solid submandibular neck mass in an infant: case report and review of literature. *Internat J of Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999; 49(3): 241-245.
- Walter E, Willich E, Webb WR. The thymus: Diagnostic Imaging, Functions, and Pathological Anatomy. Berlin Heidelberg: Springer, 1992. 224 p.
- Wee T, Lee AF, Nadel H, Bray H. The paediatric thymus: recognising normal and ectopic thymic tissue. *Clin Radiol.* 2021; 76(7): 477-487. DOI: 10.1016/j.crad.2021.02.017
- Kim HG, Kim MJ, Lee MJ. Sonographic appearance of intrathyroid ectopic thymus in children. *J Clin Ultrasound.* 2012; 40(5): 266-271. DOI: 10.1002/jcu.21898
- Bang MH, Shin J, Lee KS, Kang MJ. Intrathyroidal ectopic thymus in children: a benign lesion. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97(14): e0282. DOI: 10.1097/MD.00000000000010282
- Klimek-Piotrowska W, Mizia E, Kuzdza J, Lazar A, Lis M, Pankowski J. Ectopic thymic tissue in the mediastinum: limitations for the operative treatment of myasthenia gravis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012; 42(1): 61-65. DOI: 10.1093/ejcts/ezr268
- Tabatabaie SA, Hashemi SM, Sanei B, Sanei MH. The frequency of ectopic thymic tissue in the necks of patients without any thymic disease. *Med Sci Monit.* 2007; 13(6): CR283-85
- Erol OB, Sahin D, Bayramoglu Z, Yilmaz R, Akpınar YuE, Ünal ÖF, Yekeler E. Ectopic intrathyroidal thymus in children: prevalence, imaging findings and evolution. *Turk J Pediatr.* 2017; 59(4): 387e94. DOI: 10.24953/turkped.2017.04.004
- Costa NS, Laor T, Donnelly LF. Superior cervical extension of the thymus: a normal finding that should not be mistaken for a mass. *Radiology.* 2010; 256(1): 238-242. DOI: 10.1148/radiol.10091792
- Kotani H, Ishida T, Miyao M, Manabe S, Kawai C, Abiru H, et al. Ectopic cervical thymus: a clinicopathological study of consecutive, unselected infant autopsies. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014; 78(11): 1917-1922. DOI: 10.1016/j.ijporl.2014.08.024
- Fukushima T, Suzuki S, Ohira T, Shimura H, Midorikawa S, Ohtsuru A, et al. Prevalence of ectopic intrathyroidal thymus in Japan: the Fukushima health management survey. *Thyroid.* 2015; 25(5): 534-537. DOI: 10.1089/thy.2014.0367
- Ponseti JM, Gamez J, Vilallonga R, Ruiz C, Azem J, López-Cano M, Armengol M. Influence of ectopic thymic tissue on clinical outcome following extended thymectomy in generalized seropositive nonthymomatous myasthenia gravis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008; 34(5): 1062-1067. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.07.049

13. Zieliński M, Kuzdział J, Szlubowski A, Soja J. Transcervical-subxiphoid-videothoracoscopic "maximal" thymectomy-operative technique and early results. *Ann Thorac Surg.* 2004; 78(2): 404-9; discussion 409-410. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2004.02.021
14. Ashour M. Prevalence of ectopic thymic tissue in myasthenia gravis and its clinical significance. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 109(4): 632-635. DOI: 10.1016/S0022-5223(95)70343-8
15. Abakir N, Eravcı FC, Emlık GD. Symptomatic solid ectopic cervical thymus in a 2-month-old infant: case report. *Turk Arch Otorhinolaryngol.* 2021; 59: 154-157. DOI: 10.4274/tao.2021.2021-2-16
16. González AMH, Rivera DM, Peralta MP. Ectopic cervical thymus: a case report. *Rev Colomb Radiol.* 2018; 29(3): 4975-4978.
17. Nguyen Q, deTar M, Wells W, Crockett D. Cervical thymic cyst: case reports and review of the literature. *Laryngoscope.* 1996; 106: 247-252. DOI: 10.1097/00005537-199603000-00001
18. Alnosair AA, Alnosair LA, Saleh AAA, Al Zaid AR, Al Alhareth AS, Alkhars FS. Solid Ectopic Cervical Thymus: A Case Report. *Cureus.* 2022; 14(5): e25142. DOI: 10.7759/cureus.25142
19. Makogon AV, Andryushina IV, Chernova DA. Right ventricular aneurysm. Ectohic thymus in the right ventricle of fetal heart. *Prenatal Diagnosis.* 2017; 16(2): 133-140. Russian (Макогон А.В., Андриюшина И.В., Чернова Д.А. Аневризма правого желудочка плода. Эктопия тимуса в миокард правого желудочка //Пренатальная диагностика. 2017. Т. 16, № 2. С. 133-140.) DOI: 10.21516/2413-1458-2017-16-2-133-140
20. Lin Y, Li J, Xue L, Sun P, He Q, Li Y. Ectopic thymic tissue in subglottis of children: evaluation and management. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2023; 89(1): 90-97. DOI: 10.1016/j.bjorl.2021.10.001
21. O'Connor K, Alzahrani H, Murad F, Daroca P, Kandil E. An ectopic intrathyroidal thymic tissue and intrathyroidal parathyroid tissue in a patient with Graves disease. *Gland Surg.* 2017; 6(6): 726-728. DOI: 10.21037/gland.2017.08.11
22. Chen C, Liu BB, Bian PP, Xu BC, Guo YF. Pharyngeal ectopic thymus: a case report. *Ear Nose Throat J.* 2021; 100: NP354-356. DOI: 10.1177/0145561320918434
23. Segni M, di Nardo R, Pucarelli I, Biffoni M. Ectopic intrathyroidal thymus in children: a long-term follow-up study. *Horm Res Paediatr.* 2011; 75(4): 258-263. DOI: 10.1159/000322441
24. Kabaalioglu A, Öztekin MA, Kesimal U, Çeken K, Durmaz E, Apaydin A. Intrathyroidal ectopic thymus in children: a sonographic survey. *Med Ultrason.* 2017; 19(2): 179-184. DOI: 10.11152/mu-913
25. Kancherla VS, Foster SB, Holsinger C, Luna M, Jones J, Hanson C. Characterization of Immune Function in a Patient with Ectopic Thymus. *J All Clin Immunol.* 2006; 117(2): S288. DOI: 10.1016/j.jaci.2005.12.1087
26. Chang A, Nataraja RM, Pudell E, Stunden R, Baré S, Pacilli M. Diagnosis and management of ectopic cervical thymus in children: Systematic review of the literature. *J Pediatr Surg.* 2021; 56: 2062-2068. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2021.03.003
27. Pani E, Cantone N, Naselli A, Nocchioli B, Ciardini E. New-born with cervical ectopic thymus: an uncommon developmental disorder which has to be considered in the differential diagnosis of unilateral neck mass in children. *Acad J Ped Neonatol.* 2020; 9(1): 555809. DOI: 10.19080/ajpn.2020.09.555809
28. Loney DA, Bauman NM. Ectopic cervical thymic masses in infants: a case report and review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1998; 43(1): 77-84. DOI: 10.1016/S0165-5876(97)00155-9
29. Al-Salem AH. Ectopic thymic tissue simulating a posterior mediastinal mass. *Eur J Pediatr Surg.* 1992; 2(2): 106-7. DOI: 10.1055/s-2008-1063414
30. Malone PS, Fitzgerald RJ. Aberrant thymus: a misleading mediastinal mass. *J Pediatr Surg.* 1987; 22(2): 130-131. DOI: 10.1016/S0022-3468(87)80428-1
31. Panferova TR, Nilulina AL, Serebryakova IN, Polyakov VG. The ultrasound diagnosis of ectopic thymus tissue in the thyroid gland in children. *Onkopediatria.* 2015; 2(2): 109-114. Russian (Панферова Т.Р., Никулина А.Л., Серебрякова И.Н., Поляков В.Г. Ультразвуковая диагностика эктопированной ткани тимуса в щитовидной железе у детей // Онкопедиатрия. 2015. Т. 2, № 2. С. 109-114.) DOI: 10.15690/onco.v2i2.1341
32. Wells WJ, Parkman R, Smogorzewska E, Barr M. Neonatal thymectomy: does it affect immune function? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 115(5): 1041-1046. DOI: 10.1016/S0022-5223(98)70403-9
33. Afifi A, Raja SG, Pennington DJ, Tsang VT. For neonates undergoing cardiac surgery does thymectomy as opposed to thymic preservation have any adverse immunological consequences? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010; 11(3): 287-291. DOI: 10.1510/icvts.2010.237172
34. Halnon NJ, Jamieson B, Plunkett M, Kitchen CM, Pham T, Krogstad P. Thymic function and impaired maintenance of peripheral T-cell populations in children with congenital heart disease and surgical thymectomy. *Pediatr Res.* 2005; 57: 42-48.
35. Sauce D, Larsen M, Fastenackels S, et al. Evidence of premature immune aging in patients thymectomized during early childhood. *J Clin Invest.* 2009; 119: 3070-3078.
36. Torfadottir H, Freysdottir J, Skaftadottir I, Haraldsson A, Sigfiisson G, Ogmundsdottir HM. Evidence for extrathyroidal T-cell maturation after thymectomy in infancy. *Clin Exp Immunol.* 2006; 145(3): 407-412.
37. Cavalcanti NV, Palmeira P, Jatene MB, de Barros Dorna M, Carneiro-Sampaio M. Early Thymectomy Is Associated With Long-Term Impairment of the Immune System: A Systematic Review. *Front Immunol.* 2021; 12: 774780. DOI: 10.3389/fimmu.2021.774780

КОРРЕСПОНДЕНЦИЮ АДРЕСОВАТЬ:

ВЕДЕРНИКОВА Алена Владимировна

650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22 а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России

Тел: 8 (3842) 73-48-56 E-mail: cmombilla@gmail.com

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

ВЕДЕРНИКОВА Алена Владимировна, ассистент кафедры педиатрии и неонатологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ, г. Кемерово, Россия. E-mail: cmombilla@gmail.com	VEDERNIKOVA Alena Vladimirovna, assistant, department of pediatrics and neonatology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: cmombilla@gmail.com
РОВДА Юрий Иванович, доктор мед. наук, профессор кафедры педиатрии и неонатологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ, г. Кемерово, Россия. E-mail: y.i.rovda@rambler.ru	ROVDA Yury Ivanovich, doctor of medical sciences, professor, professor of the department of pediatrics and neonatology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: y.i.rovda@rambler.ru
МИНЯЙЛОВА Наталья Николаевна, доктор мед. наук, профессор кафедры педиатрии и неонатологии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ, г. Кемерово, Россия. E-mail: mnn1911@mail.ru	MINYAYLOVA Natalya Nikolaevna, doctor of medical sciences, docent, professor of the department of pediatrics and neonatology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: mnn1911@mail.ru
ШМАКОВА Ольга Валерьевна, канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой педиатрии и неонатологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: shmakova.ov@kemsma.ru	SHMAKOVA Olga Valerievna, candidate of medical sciences, docent, head of the department of prediatry and neonatology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: shmakova.ov@kemsma.ru
ХОБОТКОВА Татьяна Сергеевна, канд. мед. наук, ассистент кафедры педиатрии и неонатологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ, г. Кемерово, Россия. E-mail: hts62@yandex.ru	KHOBOTKOVA Tatyana Sergeevna, candidate of medical sciences, assistant, department of pediatrics and neonatology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: hts62@yandex.ru
ЧЕРНЫХ Наталья Степановна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры поликлинической педиатрии, пропедевтики детских болезней и последиplomной подготовки, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: nastep@mail.ru	CHERNYKH Natalya Stepanovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the department of polyclinic pediatrics, propaedeutics of childhood diseases and postgraduate training, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: nastep@mail.ru
ХАЛИВОПУЛО Иван Константинович, врач сердечно-сосудистый хирург, зав. отделением кардиохирургии № 2, ФГБНУ НИИ КПССЗ, г. Кемерово, Россия. E-mail: halivopulo@mail.ru	KHALIVOPULO Ivan Konstantinovich, cardiovascular surgeon, head of the department of cardiac surgery N 2, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia. E-mail: halivopulo@mail.ru
СИЗОВА Ирина Николаевна, канд. мед. наук, врач ультразвуковой диагностики, ФГБНУ НИИ КПССЗ, г. Кемерово, Россия. E-mail: sizova_i.n@mail.ru	SIZOVA Irina Nikolaevna, candidate of medical sciences, physician of ultrasound diagnostics, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia. E-mail: sizova_i.n@mail.ru
ШАБАЛДИН Андрей Владимирович, доктор мед. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ НИИ КПССЗ; профессор кафедры поликлинической педиатрии, пропедевтики детских болезней и последиplomной подготовки, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: weit2007@yandex.ru	SHABALDIN Andrey Vladimirovich, doctor of medical sciences, docent, leading researcher, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases; professor of the department of polyclinic pediatrics, propaedeutics of childhood diseases and postgraduate training, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: weit2007@yandex.ru
ЮНКИНА Яна Вячеславовна, канд. мед. наук, зав. педиатрическим специализированным отделением, ГАУЗ КОКБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия. E-mail: okbunkina@yandex.ru	YUNKINA Yana Vyacheslavna, candidate of medical sciences, head of pediatric specialized department, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia. E-mail: okbunkina@yandex.ru
СУХАРЕВА Олеся Сергеевна, врач-патологоанатом, зав. отделением детской патологии, ГБУЗ ОТ «ККПАБ», г. Кемерово, Россия. E-mail: kudashkina9292@mail.ru	SUKHAREVA Olesya Sergeevna, pathologist, head of the department of pediatric pathology, Kuzbass Clinical Pathological and Anatomical Bureau, Kemerovo, Russia. E-mail: kudashkina9292@mail.ru