



Радиология — практика. 2021. № 5.

Radioiology — practice. 2021. No. 5.

ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Обзор литературы.

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-5-129-139>

Дифференциальная диагностика образований переднего средостения у детей (обзор литературы и клинические наблюдения)

Н. А. Кривенцова*, **Г. В. Терещенко**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва, Россия

Реферат

Статья посвящена описанию рентгеноанатомии средостения, эволюции классификации данной анатомической области, а также систематизации рентгенологических признаков наиболее часто встречающихся образований переднего (преваскулярного) средостения у детей. На основании полученных данных составлен диагностический алгоритм верификации новообразований переднего средостения. Отражены основные критерии дифференциальной диагностики различных новообразований переднего средостения.

Ключевые слова: педиатрия, компьютерная томография, онкология, рентгенология.

* **Кривенцова Наталия Алексеевна**, врач-рентгенолог рентгенологического отделения НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева.

Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1.

Тел.: +7 (495) 287-65-70, доб. 4508. Электронная почта: nataliya.krivencova@fccho-moscow.ru

ORCID.org/0000-0003-4164-004X

Kriventsova Nataliia Alekseevna, Radiologist, Radiology Department, Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology.

Address: 1, ul. Samory Mashela, 117997, Moscow, Russia.

Phone number: +7 (495) 287-65-70 (4508). E-mail: nataliya.krivencova@fccho-moscow.ru

ORCID.org/0000-0003-4164-004X

© Н. А. Кривенцова, Г. В. Терещенко.

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Literature review.

Differential Diagnosis of Anterior Mediastinal Masses in Children (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

N. A. Kriventsova*, G. V. Tereshchenko

Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology

Abstract

The article is devoted to the description of the X-ray anatomy of the mediastinum, the evolution of the classification of this anatomical region. As well as systematization of radiological signs of the most common formations of the anterior (prevascular) mediastinum in children. Based on these data, a table of the most characteristic radiographic features of various neoplasms of different groups. Reflected basic criteria differential diagnosis of various tumors of the anterior mediastinum.

Key words: Pediatrics, Computed Tomography, Oncology, Radiology.

Актуальность

Средостение — это условно выделяемое пространство, ограниченное плевральными листками по бокам, грудиной спереди и позвоночником сзади, апертурой грудной клетки сверху и диафрагмой снизу. Внутри этого пространства располагаются тимус, сердце, крупные магистральные сосуды, нервы, грудной проток, лимфатические узлы, центральные отделы дыхательных путей, пищевод. Пространство между этими органами выполнено преимущественно жировой клетчаткой [5].

Большое количество органов и тканей, расположенных в средостении, имеет очень широкий спектр поражающих их доброкачественных и злокачественных образований. У детей группа образований средостения гетерогенна. Образования часто имеют бессимптомный характер течения заболевания,

вплоть до их достижения больших размеров и возникновения жизнеугрожающих состояний. В большинстве случаев объемные образования в средостении выявляются случайно при плановой диспансеризации на обзорной рентгенограмме органов грудной клетки (ОГК). В настоящее время в русскоязычной литературе отсутствует подробное описание рентгенологической семиотики и дифференциальной диагностики образований переднего средостения в детской популяции.

Знание анатомии средостения, разделения его на отделы и особенностей визуализации различных групп новообразований различными методами — рентгенография, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) — позволит широкому кругу специалистов — рентгенологам,

детским онкологам, гематологам — своевременно устанавливать диагноз и начинать лечение у маленьких пациентов.

Цель: описание рентгенологической анатомии средостения, обзор наиболее часто встречающихся новообразований в переднем средостении у детей на примере клинических случаев, а также представление алгоритма дифференциальной диагностики этих новообразований.

Анатомия средостения

Существует несколько классификаций отделов средостения. В анатомии и хирургии выделяют верхнее, переднее, среднее и заднее средостение, причем в хирургии к заднему средостению также относят и паравертебральные области, которые формально не входят в область средостения по его определению [3].

Первым, кто предложил делить средостение на отделы в соответствии с ориентирами, определяемыми на боковой рентгенограмме ОГК, был Бенджамин Фелсон в 1977 году. Он

выделил переднее, среднее и заднее средостение. Передний отдел средостения располагается кзади от грудины и впереди от линии вдоль заднего края сердца, средний отдел — между задним краем сердца и линией, проведенной через переднюю треть тел грудных позвонков, и последний отдел — кзади от этой линии (рис. 1, б).

Последующая классификация по Фрейзеру и Паре в 1999 году также отталкивается от ориентиров, визуализируемых на боковой рентгенограмме ОГК, однако в ней выделяются отделы в зависимости от наиболее частых локализаций патологического процесса. И таким образом образования могут располагаться в переднем, средне-заднем и паравертебральном отделах средостения (рис. 1, а) [3].

В последнее время существенно расширился спектр диагностических методик, позволяющих дообследовать пациентов с опухолями средостения. В 2017 году международная группа по изучению злокачественных образова-

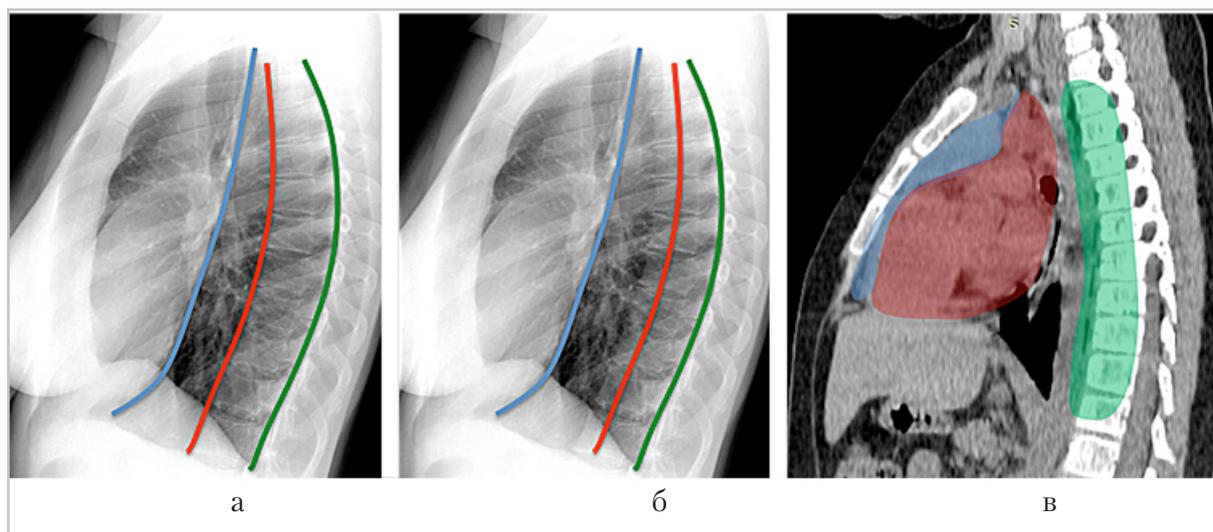


Рис. 1. Анатомия средостения: а — классификация по Фрейзеру и Паре; б — классификация по Фелсону; в — классификация отделов средостения на основании данных КТ

ний тимуса опубликовала классификацию отделов средостения на основании данных КТ, которая применима также для МРТ и ПЭТ/КТ.

В соответствии с этим разделением выделяют: превазкулярный отдел – кпереди от перикарда; висцеральный отдел – ограничен перикардом; паравертебральный отдел – между перикардом и линией, проведенной через поперечные отростки грудных позвонков (рис. 1, б) [3].

Отдел средостения играет важную роль в дифференциальной диагностике выявленного образования. В связи с наличием нескольких классификаций отделов средостения врачу-рентгенологу необходимо предельно четко описывать

локализацию и распространенность патологического процесса в средостении.

Образования превазкулярного отдела средостения

В превазкулярном отделе средостения располагаются тимус, лимфатические узлы, жировая клетчатка. В нашей практике из 195 пациентов с образованиями средостения у 108 человек (53 %) новообразование располагалось в области превазкулярного отдела. Наиболее часто в данной области встречаются: образования тимуса, герминогенноклеточные опухоли, лимфомы (табл. 1) [11]. Все образования, которые могут встретиться в переднем средостении, представлены в табл. 2 [16].

Таблица 1

Процентное соотношение наиболее часто встречающихся образований переднего средостения у детей

Образование	Процент встречаемости, %
Лимфомы	45
Герминогенноклеточные опухоли	24
Тимомы	16
Другие образования	15

Таблица 2

Образования превазкулярного отдела средостения

Группа образований	Наименование образования
Образования тимуса	Эктопия тимуса
	Гиперплазия тимуса
	Киста тимуса
	Тимомы
	Карциномы тимуса
Лимфомы	Лимфома Ходжкина
	Неходжкинская лимфома
Герминогенноклеточные опухоли	Тератомы
	Опухоль желточного мешка

Образования тимуса

Образования тимуса могут быть доброкачественной и злокачественной природы. К доброкачественным состояниям относится эктопия тимуса, гиперплазия тимуса, кисты тимуса.

Эктопия тимуса может встречаться в любом месте шеи или грудной клетки, но обычно характерно расположение по ходу спуска тимуса от места закладки — от угла челюсти до верхнего средостения. Наиболее часто эктопированный тимус располагается в правом паратрахеальном пространстве [16].

Гиперплазия тимуса подразделяется на два типа: истинная гиперплазия и лимфоидная (фолликулярная) гиперплазия. Истинная гиперплазия тимуса характеризуется увеличением размера и веса тимуса с сохранением его микроскопических характеристик. Лимфоидная гиперплазия тимуса характеризуется наличием гипертрофированного лимфоидного зародышевого центра в мозговом веществе тимуса. В отличие от истинной гиперплазии лимфоидная гиперплазия может возникать как с увеличением тимуса, так и без него. Хотя лимфоидная гиперплазия тимуса обычно проявляется как нормальный тимус при обычной рентгенографии, на КТ тимус может казаться нормальным (45 % случаев), увеличенным (35 %) или даже очаговым образованием внутри тимуса (20 %) [10].

Кисты тимуса — это доброкачественные бессимптомные образования в области шеи и верхнего средостения, встречаются крайне редко [14]. Чаще всего они имеют однокамерное строение, однако могут быть многокамерные. Они представлены однородным образованием, которое может оттеснять прилежащие структуры [16].

Тимома и карцинома тимуса так же, как и карциноид тимуса и тимопома, относятся к группе редких эпителиальных опухолей тимуса (ЭОТ), возникающих из ткани тимуса, и составляют 0,2–1,5 % всех злокачественных новообразований [4]. Эти опухоли чрезвычайно редко встречаются у детей, на сегодняшний день опубликовано лишь несколько исследований и клинических случаев [7, 13]. Гистологически ЭОТ классифицируются в зависимости от атипичии эпителиальных клеток, наличия нормальных лимфоцитов и сходства с нормальной архитектоникой тимуса [12]. Различные гистологические подтипы имеют важное клиническое значение и прогноз для пациента. Тимомы — это опухоли низкой степени злокачественности, которые имеют тенденцию вовлекать окружающие органы и редко дают отдаленные метастазы. Карциномы тимуса очень агрессивны, имеют высокую степень злокачественности, могут возникать в результате злокачественной трансформации уже существующей тимомы. Карцинома тимуса имеет плохой прогноз ввиду инвазии в прилежащие структуры и высокого риска метастазирования (рис. 2, а — д) [13].

Лимфомы

Лимфомы — это большая группа злокачественных гематологических заболеваний лимфоидной ткани. Наиболее часто лимфомы разделяют на две группы: лимфомы Ходжкина (ЛХ) и неходжкинские лимфомы. Первично-медиастинальные лимфомы встречаются довольно редко, они составляют всего 10 % от всех лимфом [1]. У детей в средостении встречаются лимфома Ходжкина, а также Т- и В-клеточные лимфомы, которые относятся к группе

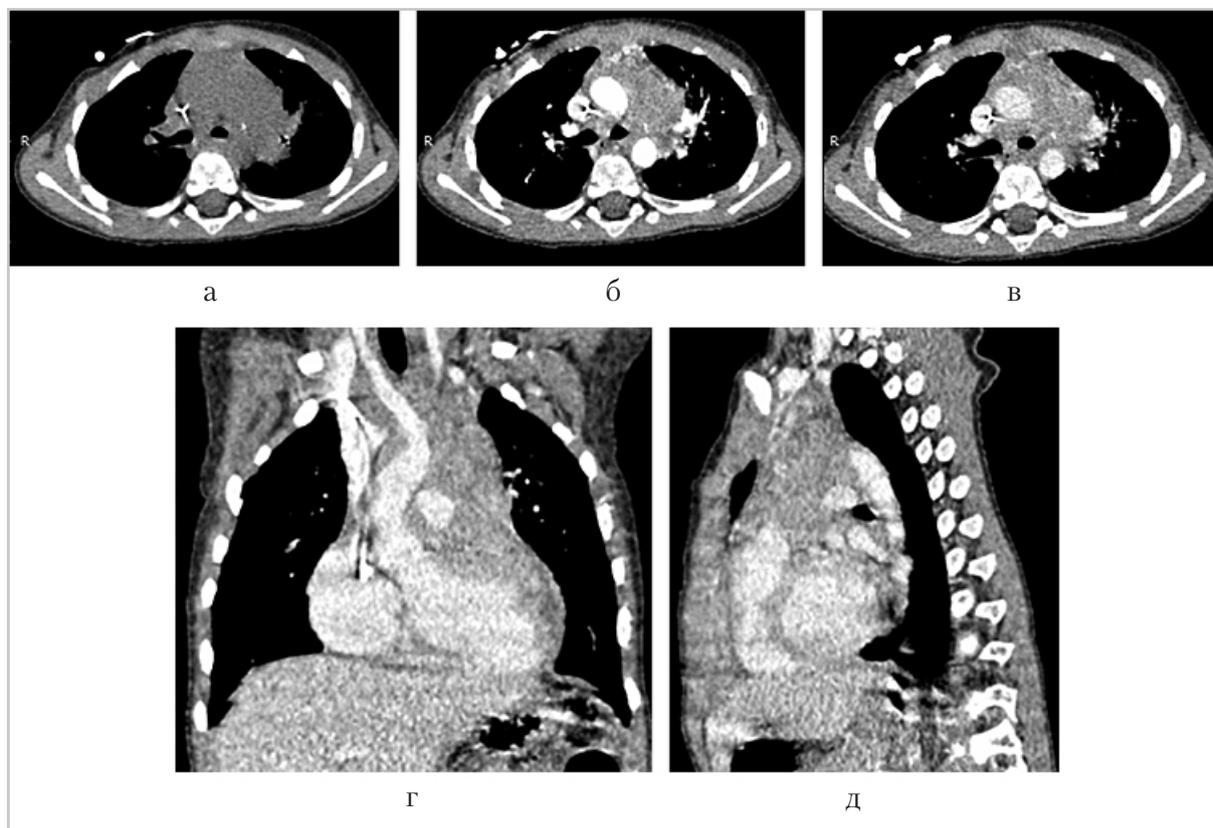


Рис. 2. Компьютерные томограммы пациента А., 4 лет, лимфоэпителиомоподобная карцинома тимуса с распространением на перикард и миокард: *а* — нативная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *б* — артериальная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *в* — венозная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *г* — венозная фаза сканирования в коронарной плоскости; *д* — венозная фаза сканирования в сагиттальной плоскости

неходжкинских лимфом [9]. Лучевая диагностика играет важную роль в стадировании пациентов с лимфомами, а также в мониторинге ответа на химиотерапию.

Лимфома Ходжкина в 60 % случаев поражает лимфатические узлы средостения. На КТ ЛХ представлена объемным образованием кпереди от сердца с четкими бугристыми контурами (рис. 3, *а* — *д*). В структуре образования часто встречаются участки пониженной плотности (участки некроза, кисты). Визуализация была официально включена в систему стадирования лимфом

Ходжкина с введением критериев Луго-Лугано в 2014 г. [8].

В соответствии с этими критериями выделяют IV стадии:

- I. Поражение одной группы лимфатических узлов.
- II. Поражение 2 и более групп лимфатических узлов с одной стороны от диафрагмы.
- III. Поражение лимфатических узлов по обе стороны диафрагмы, поражение селезенки.
- IV. Поражение паренхиматозных органов (костный мозг, печень, почки).
Неходжкинские лимфомы, в сре-

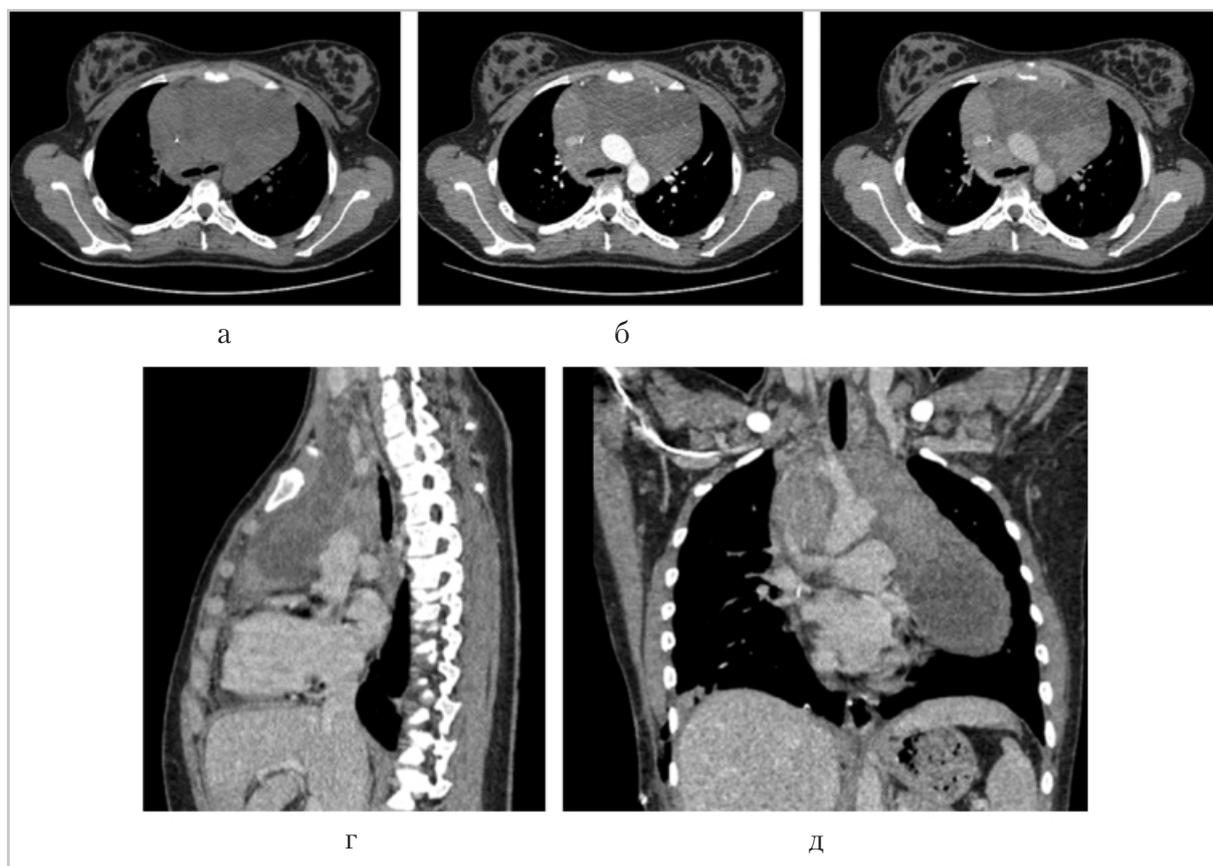


Рис. 3. Компьютерные томограммы пациентки К., 16 лет, классическая лимфома Ходжкина, нодулярный склероз. *а* – нативная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *б* – артериальная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *в* – венозная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *г* – венозная фаза сканирования в сагиттальной плоскости; *д* – венозная фаза сканирования в коронарной плоскости

достении это чаще всего Т- и В-клеточные лимфомы, характеризуются более агрессивным течением, могут вовлекать сосуды, прорастать прилежащие структуры и ткани. Чаще всего они имеют четкий, неровный, не бугристый контур (рис. 4, *а – г*) [2].

В одном из исследований были выявлены основные характеристики, которые позволяют дифференцировать лимфомы средостения по гистологическим типам. Лимфома Ходжкина обычно представляет собой образование средостения бугристым контуром, дольчатой структурой и вовлекает чаще шейные,

средостенные и прикорневые лимфатические узлы. В-клеточная лимфома визуализируется образованием средостения без признаков дольчатой структуры и/или бугристого контура, она часто ассоциирована с инвазией сосудов, а также плевральным или перикардальным выпотом. Т-клеточная лимфома представлена образованием без признаков дольчатой структуры и/или бугристого контура, связана с вовлечением сосудистых структур, с плевральным или перикардальным выпотом, а также часто ассоциирована с системным поражением лимфоузлов, включая шейные, подмы-

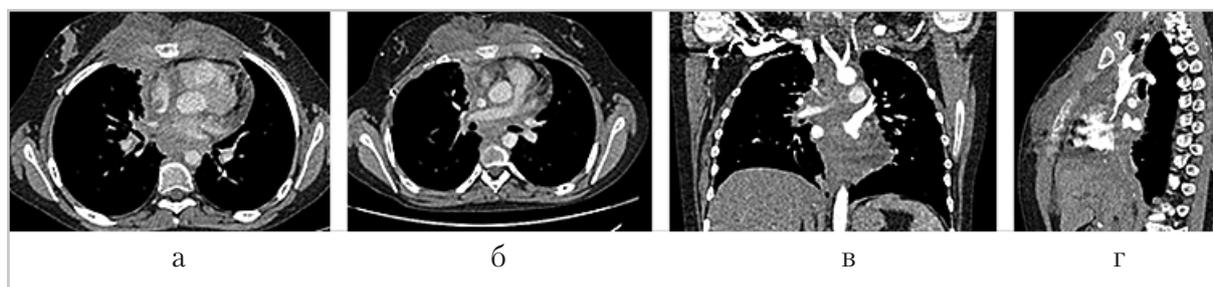


Рис. 4. Компьютерные томограммы пациентки П., 13 лет, диффузная В-клеточная крупноклеточная лимфома с поражением шеи, передней грудной стенки, органов грудной и брюшной полостей: *а, б* — венозная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *в* — артериальная фаза сканирования в коронарной плоскости; *г* — артериальная фаза сканирования в сагиттальной плоскости

шечные, парааортальные, брыжеечные и паховые, также часто наблюдаются гепатомегалия и спленомегалия [15].

Герминогенноклеточные опухоли

Герминогенноклеточные опухоли (ГКО) — это образования, происходящие из плюрипотентных стволовых клеток, которые встречаются в средостении, по разным данным, в 6–18 % случаев [5]. По своим клиническим и биологическим особенностям ГКО подразделяют на препубертатный (тератомы, опухоли желточного мешка, смешанные тератомы/опухоли желточного мешка) и постпубертатный (семинома, эмбриональная карцинома, хориокарцинома, тератома, опухоль желточного мешка) подтипы. С точки зрения лечения выделяют семиномы и несеминоматозные ГКО [6]. В педиатрической практике в области переднего средостения наиболее часто встречаются тератомы — порядка 70 % случаев [17].

Тератомы имеют различный клеточный потенциал, и поэтому эта опухоль может быть как доброкачественной (зрелой), так и злокачественной (незрелой), а также может содержать в своей структуре все ткани организма (жир,

волосы, кости, зубы). На КТ тератомы чаще всего представлены кистозно-солидными образованиями с четкими, ровными контурами, с наличием участков высокой плотности (кальцинаты), с наличием участков жировой плотности, которые могут достигать больших размеров и оттесняют прилежащие структуры (рис. 5, *а – г*) [16].

Совокупность всех рентгенологических признаков, которые с высокой долей вероятности помогут врачу-рентгенологу предположить диагноз, представлена в табл. 3.

Выводы

Представленные в статье клинические примеры иллюстрируют наиболее часто встречающиеся в практике рентгенолога образования средостения в детской популяции. Ввиду бессимптомного течения заболевания, редкости данной патологии, а также неспецифичности клинической картины часто именно перед рентгенологом встает вопрос о дифференциальной диагностике выявленного новообразования. Ввиду широкого спектра встречающихся патологий необходимо придерживаться диагностического алгоритма, который



Рис. 5. Компьютерные томограммы пациентки Р., 17 лет, зрелая тератома переднего средостения: *а* — нативная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *б* — артериальная фаза сканирования в аксиальной плоскости; *в* — венозная фаза сканирования в коронарной плоскости; *г* — венозная фаза сканирования в сагиттальной плоскости

Таблица 3

**Основные рентгенологические характеристики образований
преваскулярного отдела средостения у детей**

Образование	Контуры	Структуры	Взаимодействие с окружающими органами
Эктопия тимуса	Ровный, четкий контур	Однородная	Связь с тимусом
Гиперплазия тимуса	Ровный, четкий контур	Однородная	Связь с тимусом может достигать больших размеров, оттесняет прилежащие структуры
Кисты тимуса	Ровный, четкий контур	Однородная, гиподенсивная	Внутри/вместо тимуса
Тимома/ Карцинома тимуса	Неровный, четкий контур	Неоднородная, наличие кист, кальцинатов, кровоизлияний	Инвазия прилежащих органов и структур
Лимфома Ходжкина	Четкий, бугристый контур	Неоднородная, наличие кист, участков некроза	Распространение вокруг прилежащих структур
Неходжкинская лимфома	Нечеткий, неровный контур	Неоднородная, наличие кист, участков некроза	Инвазия сосудов, прилежащих органов
ГКО (тератома)	Четкий, ровный контур	Неоднородная, наличие кист, кальцинатов, участков жировой плотности	Оттеснение прилежащих органов и структур

позволяет с высокой долей вероятности предположить природу образования. После того как установлена локализация

образования — преваскулярный отдел средостения, необходимо обязательно оценить его по трем критериям:

форма и четкость контуров, внутренняя структура и взаимодействие с прилежащими органами и тканями. Для каждой группы образований переднего средостения характерен индивидуальный набор данных признаков, представленный в сводной таблице «Основные рентгенологические характеристики образований превазкулярного отдела средостения у детей».

Список литературы / References

1. Aggarwal R., Rao S., Dhawan S., Bhalla S., Kumar A., Chopra P. Primary mediastinal lymphomas, their morphological features and comparative evaluation. Lung India. Medknow Publications, 2017. V. 34. № 1. P. 19–24.
2. Bligh M. P., Borgaonkar J. N., Burrell S. C., Macdonald D. A., Manos D. Spectrum of CT findings in thoracic extranodal non-hodgkin lymphoma. Radiographics. Radiological Society of North America Inc., 2017. V. 37. № 2. P. 439–461.
3. Carter B. W., Benveniste M. F., Madan R., Godoy M. C., de Groot P. M., Truong M.T., Rosado-de-Christenson M. L., Marom E. M. ITMIG Classification of Mediastinal Compartments and Multidisciplinary Approach to Mediastinal Masses. Radiogr. a Rev. Publ. Radiol. Soc. North Am. Inc. United States, 2017. Vol. 37, № 2. P. 413–436.
4. Fornasiero A., Daniele O., Ghiotto C., Sartori F., Rea F., Piazza M., Fiore-Donati L., Morandi P., Aversa S. M. L., Paccagnella A., Pappagallo G. L., Fiorentino M. V. Chemotherapy of invasive thymoma. J. Clin. Oncol. 1990. V. 8. № 8. P. 1419–1423.
5. Franco A., Mody N. S., Meza M. P. Imaging evaluation of pediatric mediastinal masses // Radiol. Clin. North Am. 2005. V. 43. № 2. P. 325–353.
6. Kakkar A., Kaur K., Verma A. Pediatric mediastinal germ cell tumors. Mediastinum. AME Publishing Company, 2019. V. 3. P. 30–30.
7. Konopleva E., Shevtsov D., Kazaryan G., Suleymanova A., Abramov D., Akhaladze B., Shcherbakov A., Druy A., Kazaryan E., Shamanskaya T., Kachanov D., Varfolomeeva S. Thymic carcinoma in a 2-year-old child: case description and literature review. Russ. J. Pediatr. Hematol. and Oncol. 2020. V. 7. № 3. P. 112–118.
8. Levine I., Kalisz K., Smith D.A., Tirumani S. H., Ramaiya N. H., Alessandrino F. Update on Hodgkin lymphoma from a radiologist's perspective. Clinical Imaging. Elsevier Inc., 2020. V. 65. P. 65–77.
9. Mallick S., Jain S., Ramteke P. Pediatric mediastinal lymphoma. Mediastinum. AME Publishing Company, 2020. V. 4. P. 22–22.
10. Nasser F., Eftekhari F. Clinical and radiologic review of the normal and abnormal thymus: Pearls and pitfalls. Radiographics. Radiological Society of North America, 2010. Vol. 30, № 2. P. 413–428.
11. Pearson J. K., Tan G. M. Pediatric Anterior Mediastinal Mass. Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2015. V. 19. № 3. P. 248–254.
12. Polo V., Girard N., Besse B. Thymic tumours: An update. Presse Medicale. Elsevier Masson SAS, 2013. V. 42. № 9 PART2. P. e311–e316.
13. Stachowicz-Stencel T., Orbach D., Brecht I., Schneider D., Bien E., Synakiewicz A., Rod J., Ferrari A., Cecchetto G., Bisogno G. Thymoma and thymic carcinoma in children and adolescents: A report from the European Cooperative Study Group for Pediatric Rare Tumors (EXPeRT). Eur. J. Cancer. Elsevier Ltd, 2015. V. 51. № 16. P. 2444–2452.

14. Sturm J. J., Dedhia K., Chi D. H. Diagnosis and Management of Cervical Thymic Cysts in Children. *Cureus*. Cureus, Inc., 2017. V. 9. № 1.
15. Tateishi U., Müller N. L., Johkoh T., Onishi Y., Arai Y., Satake M., Matsuno Y., Tobinai K. Primary mediastinal lymphoma: Characteristic features of the various histological subtypes on CT. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2004. V. 28. № 6. P. 782–789.
16. Wright C. D. Mediastinal Tumors and Cysts in the Pediatric Population. *Thorac. Surg. Clin.* Elsevier Inc., 2009. V. 19. № 1. P. 47–61.
17. Yalçın B., Demir H. A., Tanyel F. C., Akçören Z., Varan A., Akyüz C., Kutluk T., Büyükpamuk u M. Mediastinal germ cell tumors in childhood. *Pediatr. Hematol. Oncol.* 2012. V. 29. № 7. P. 633–642.

Сведения об авторах

Кривенцова Наталия Алексеевна, врач-рентгенолог рентгенологического отделения НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева.

Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1.

Тел.: +7 (495) 287-65-70, доб. 4508. Электронная почта: nataliya.krivencova@fccho-moscow.ru

ORCID.org/0000-0003-4164-004X

Kriventsova Nataliia Alekseevna, Radiologist, Radiology Department, Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology.

Address: 1, ul. Samory Mashela, 117997, Moscow, Russia.

Phone number: +7 (495) 287-65-70 (4508). E-mail: nataliya.krivencova@fccho-moscow.ru

ORCID.org/0000-0003-4164-004X

Терещенко Галина Викторовна, кандидат медицинских наук, заведующая рентгенологическим отделением ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Минздрава России.

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Саморы Машела, 1.

Тел.: +7 (495) 287-65-70 (доб. 1220). Электронная почта: galina.tereshenko@fccho-moscow.ru

ORCID.org/0000-0001-7317-7104

Tereshchenko Galina Viktorovna, Ph. D. Med., Head of the Radiology Department, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology.

Address: 1, Samory Mashela, 117997, Moscow, Russia.

Phone number: +7 (495) 287-65-70 (add. 1220). E-mail: galina.tereshenko@fccho-moscow.ru

ORCID.org/0000-0001-7317-7104

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Дата поступления статьи в редакцию издания: 15.06.2021 г.

Дата одобрения после рецензирования: 17.06.2021 г.

Дата принятия статьи к публикации: 21.06.2021 г.