

На правах рукописи

СИНИЦЫНА

Анастасия Вячеславовна

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ СВЯЗКИ
И ПАРААОРТАЛЬНЫХ КАЛЬЦИНАТОВ В ДИАГНОСТИКЕ МАЛОЙ
ФОРМЫ ТУБЕРКУЛЕЗА

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2019

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт – Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

Синельникова Елена Владимировна - доктор медицинских наук

Официальные оппоненты:

Лазарева Янина Викторовна - доктор медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Сафонов Дмитрий Владимирович - доктор медицинских наук, профессор, исполняющий обязанности заведующего кафедрой лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «21» февраля 2020г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 215.002.11 на базе ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации (194044, г.Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6).

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019г.

Ученый секретарь диссертационного совета
Доктор медицинских наук,
Доцент

Язенков Аркадий Витальевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современный этап развития медицинской науки и практики характеризуется широким распространением и внедрением новых, высокотехнологичных методов обследования и лечения пациентов. Это обусловлено интенсивным развитием в конце XX и начале XXI века фундаментальных технических и естественных наук: физики, электроники, компьютерных технологий, информатики, молекулярной биологии, генетики, иммунологии и других. Естественно, что передовые инновационные достижения мировой научной мысли должны быть направлены, прежде всего, на самые приоритетные проблемы: сохранение здоровья людей, борьбу с болезнями и продление жизни [Лозовская М.Э., 2013].

Туберкулез – глобальная проблема в области здравоохранения, которая представляет собой угрозу для здоровья населения во многих странах мира и заставляет национальные структуры здравоохранения и контроля за инфекцией развигать и осуществлять новые стратегии управления и борьбы с этой болезнью [Ставицкая Н.В., 2013; Старшинова А. А., 2013; Mohseni Sh., 2014].

Туберкулезная инфекция у детей остается одной из приоритетных проблем отечественной фтизиатрии, которая отражает состояние здоровья поколения в целом, качество жизни населения и чутко реагирует на процессы, происходящие в различные периоды общественной, социально-экономической и политической жизни общества [Аксенова В.А., 2018; Король О. И., 2010].

Дифференциальная диагностика туберкулеза и неспецифической патологии органов дыхания у детей и подростков, инфицированных микобактерией туберкулеза, требует от врачей знания различных нозологических форм заболеваний, которые по своей клинической и рентгенологической картине похожи на туберкулез. Измененная чувствительность к иммунопробам может лишь быть сопутствующим фактом. Только совокупная оценка анамнеза, клинической картины и динамики заболевания, оценка результатов лабораторных исследований, иммунологических тестов и результатов рентгенологического исследования позволяет дать правильное направление диагностическому процессу [Бармина Н.А., 2015; Барышникова Л.А., 2014; Долженко Е.Н., 2015; Моисеева Н.Н., 2015; Мордык А.В., 2016; Поддубная Л.В., 2015; Овсянкина Е.С., 2014].

На настоящий момент компьютерная томография остается приоритетной в диагностике туберкулеза лимфатических узлов у детей и взрослых на разных стадиях воспалительного процесса (инфильтрации, казеозного некроза, фиброзирования и кальцификации) [Кондакова М.Н., 2016; Лазарева Я.В., 2000]. Дифференциальная диагностика туберкулеза лимфатического узла в стадии кальцинации парааортальной группы и различных вариантов оптического уплотнения артериальной связки по данным рентгенологических методов исследований, на настоящий момент не определена и отличать визуально точечные уплотнения от кальцинированной артериальной связки или

кальцината лимфатического узла парааортальной группы не всегда представляется возможным. При такой видимости оптических уплотнений на рентгенологической картине врач может ошибочно поставить детям диагноз туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов.

Мы учитывали, что ультразвуковая диагностика имеет преимущество в детском возрасте, поскольку помогает избежать радиационного воздействия на детей; нет необходимости вводить контрастное вещество; можно проводить многократно в течение дня столько, сколько потребуется. Ультразвуковая диагностика не требует анестезиологического пособия и при этом можно получить высокую достоверность результатов.

Поэтому поиск новых методов исследования актуален, оправдан и требует углубленного изучения этих вопросов.

Степень разработанности темы. С 1976 г. проводились исследования по сравнению клиничко-лабораторных данных детей с парааортальным кальцинатом. По мнению Янченко Е.Н., эта группа детей оказалась неоднородной, что позволило поставить под сомнение инфекционную природу поражения лимфатических узлов парааортальной группы [Янченко Е.Н., Кривохиж В.Н., 1982].

По исследованиям Борисовой Н.К., в 1982 году - при диагностике малой формы туберкулеза у 68,1% пациентов самой частой локализацией изменений в виде мелкого одиночного кальцината был лимфатический узел Боталлова протока. В то время была дана конкретная рентгенологическая характеристика малой формы туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов в фазе кальцинации и являлся достоверным признаком туберкулеза. [Борисова Н.К., 1982].

Проведение компьютерной томографии органов грудной клетки доказало, что кальцинат в аортопульмональном окне был представлен не кальцинированным лимфатическим узлом, а так называемым обызвествлением артериальной связки и часто является единственным внутригрудным уплотнением. Кальцинированная артериальная связка имеет вид однородного линейного образования размерами 1-2 на 4-6мм, расположенного в аортальной части связки соответственно ее направлению. Плотность от +300 до +480 НУ. На плоскостных рентгенограммах кальцинированная артериальная связка визуализируется в виде точечного или линейного, иногда неправильной формы тени уплотнения средостения [Лазарева Я.В., 2002, 2006; Старшинова А.А., 2005, Гегеева Ф.Э., 2006; Гаврилов П.В., 2009].

По современным публикациям при компьютерной томографии артериальная связка протока описывается как кальцинированная. Картина кальциноза может выглядеть криволинейно, пунктирно и фрагментами, которые могут слипаться [Wimpfheimer Haramati LB, 1996], при такой рентгенологической картине становится невозможно дифференцировать точечные уплотнения артериальной связки от туберкулеза лимфатических узлов в стадии кальцинации. Это обстоятельство особенно актуально у детей с

измененной туберкулиновой чувствительностью при диагностике туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов.

Таким образом, рентгенологические методы исследования, применяемые в практике врача рентгенолога и фтизиатра не всегда достаточны для дифференциальной диагностики уплотненных структур артериальной связки и туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов парааортальной группы в стадии кальцинации, вследствие чего происходит, как гипо-, так и гипердиагностика туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов. Это определяет дальнейший поиск новых методов исследования.

Цель исследования: Оптимизировать применение лучевой диагностики и внедрить назначение ультразвуковой диагностики у детей с парааортальными изменениями при подозрении на туберкулез.

Задачи исследования:

1. Изучить ультразвуковую картину артериальной связки.
2. Провести ультразвуковую дифференциальную диагностику парааортальных кальцинатов и артериальной связки Боталлова протока.
3. Сопоставить информативность методов визуализации традиционной рентгенографии, компьютерной томографии, эхокардиографии в диагностике парааортальных уплотнений.
4. Разработать алгоритм ультразвукового исследования детей с подозрением на кальцинат лимфатического узла парааортальной области.

Научная новизна исследования: Впервые определены и дифференцированы признаки парааортальных уплотнений у детей с возможностью их определения при помощи эхокардиографии. Выделены визуальные критерии дифференциальной диагностики парааортальных кальцинатов и артериальной связки Боталлова протока.

Проведено сопоставление информативности методов традиционной рентгенографии, компьютерной томографии, эхокардиографии с целью определения преимущества применения этих методов.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. Впервые описана ультразвуковая картина артериальной связки.
2. Впервые описаны ультразвуковые дифференциально-диагностические отличия артериальной связки и кальцинатов лимфатических узлов парааортальной группы у детей с подозрением на туберкулез внутригрудных лимфатических узлов при сомнительных результатах, получаемых в ходе рентгенографии и компьютерной томографии.
3. Сопоставлена информативность методов визуализации традиционной рентгенографии, компьютерной томографии, эхокардиографии в диагностике парааортальных уплотнений у детей с подозрением на туберкулез.

4. Предложен алгоритм применения ультразвуковых исследований при подозрении на кальцинат лимфатического узла парааортальной группы в области Боталлова протока с целью детальной оценки выявляемых структур в парааортальной зоне.

Методология и методы исследования: Диссертационное исследование выполнялось в несколько этапов. На первом этапе изучалась тематическая отечественная литература, состоящая из 158 источников и тематическая зарубежная литература, состоящая из 102 источников. На втором этапе была разработана методика проведения ультразвуковой диагностики для визуализации артериальной связки. На третьем этапе оценивались признаки лучевой картины артериальной связки с лучевой картиной туберкулеза лимфатических узлов. Подробно анализировались статистические данные полученных результатов.

Клиническая характеристика исследованных пациентов: В исследование включено 128 детей, обследованных в период 2011 - 2013 гг. Основную группу отбора составили 75 пациентов, состоящих на учете в противотуберкулезном диспансере детского отделения. В основной группе детей в результате традиционной рентгенографии было подозрение на кальцинат лимфатического узла парааортальной группы. В контрольную группу включили 53 пациента детского возраста, не имеющие туберкулезного анамнеза, которые проходили эхокардиографию в рамках плановой диспансеризации в общелечебной сети за период 2013 г.

Критерии исключения из основной группы: дети с множественными кальцинатами внутригрудных лимфатических узлов в двух и более группах по данным традиционной рентгенографии.

Возраст обследуемых был от 1 года до 16 лет. Всем пациентам проводилась традиционная рентгенография (обзорная рентгенография и линейная томография), ультразвуковая диагностика аортопульмонального окна. Компьютерная томография органов грудной клетки проводилось не всем детям. КТ не проводилась детям, родители которых отказались от выполнения дополнительного ионизирующего исследования и детям до 3 лет.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Использование эхокардиографии в диагностике парааортальных уплотненных структур позволяет визуализировать структуру артериальной связки (закрытого Боталлова протока) детально, что улучшает качество диагностики.

2. Высокая специфичность и чувствительность метода ультразвуковой диагностики позволяет отличить артериальную связку от кальцинатов лимфатических узлов парааортальной группы.

3. Выполнение ультразвукового исследования в соответствии с разработанным алгоритмом позволяет исключить специфический процесс парааортальной области, избежать необоснованного назначения

химиотерапии, предотвратить дополнительную лучевую нагрузку на ребенка, сократить сроки диагностики.

Степень достоверности и обоснованности результатов: Достоверность результатов проведенного исследования определяется достаточным объемом выборки обследованных пациентов, применением современных методов лучевого исследования (цифровая рентгенография, эхокардиография, компьютерная томография), а также обработкой полученных данных адекватными методами математической статистики.

Апробация работы: Основные результаты исследования доложены и обсуждены на Международной Всероссийской конференция фтизиатров (Санкт-Петербург, 2011), Санкт-Петербургском радиологическом обществе (Санкт-Петербург, 2012), Международной конференции «Актуальные проблемы диагностики и лечения ювенильного ревматоидного артрита» (Санкт-Петербург, 2013), VI Российском Форуме с международным участием, посвященному 120-летию А.Ф. Тура и 80-летию кафедры пропедевтики детских болезней СПбГПМУ «Педиатрия Санкт-Петербурга: Опыт Инновации, Достижения», VI Научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и образ жизни учащихся в современных условиях: взгляд врача и педагога» (Санкт-Петербург, 2014), Конгрессе Российской ассоциации радиологов (Москва, 2014), VIII "Невском радиологическом форуме 2015" (Санкт-Петербург, 2015), IX Российском Форуме с международным участием «Здоровье детей: профилактика и терапия социально-значимых заболеваний. Санкт-Петербург – 2015», IX Всероссийском национальном конгрессе по лучевой диагностике и терапии «Радиология-2015» (Москва, 2015), IX Научно-практической конференции с международным участием «Воронцовские чтения. Санкт-Петербург - 2016», VIII Российском Форуме с международным участием «Педиатрия Санкт-Петербурга: Опыт, Новации, Достижения» (Санкт-Петербург, 2016), Невском радиологическом форуме (Санкт-Петербург, 2017), Конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2017).

Внедрение результатов исследования: Результаты исследования используются в Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Противотуберкулезный диспансер №16», Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Противотуберкулезный диспансер №12», Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Детская инфекционная больница №3», Федеральном Государственном Бюджетном Учреждении Детском Туберкулезном Санатории "Пушкинский" Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербургском государственном казенном учреждении здравоохранения "Детский туберкулезный санаторий "Жемчужина".

Личный вклад автора: Аспирантом разработана тема и план диссертации, ее основные идеи и содержание. Актуальность темы

диссертации, цель, задачи научного исследования. Аспирантом самостоятельно производился отбор пациентов, оформление специальной статистической формы и обработка статистического материала, анализ рентгенологических и ультразвуковых, патологоанатомических исследований. Аспирант лично изучил литературу по теме диссертации, произвел отбор и ее анализ. Диссертация написана самостоятельно автором. На основании проведенных исследований получен патент на изобретение №2588308, зарегистрированного в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 03 июня 2016 года - «Способ диагностики туберкулеза лимфатических узлов».

Публикации: По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе в 3 изданиях, рекомендованных ВАК России.

Объем и структура диссертации: Диссертация состоит из 138 страниц машинописного текста. В содержание входит титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, 2 главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список сокращений и условных обозначений, приложение и список литературы. Список литературы состоит из 158 отечественных и 102 иностранных источников. Иллюстративный материал представлен 9 таблицами и 38 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования: Детям основной группы проводилась обзорная цифровая рентгенография и цифровая линейная томография. Использовался рентгенологический аппарат АРЦ – 01 – «ОКО», производства НИПК «Электрон». Обзорная рентгенография проводилась по стандартной методике в задне-передней проекции. Линейная томография средостения, проводилась с интервалом среза 0,5 см. Точечное парааортальное уплотнение, расцененное, как туберкулез лимфатического узла в стадии кальцинации являлся критерием отбора в основную группу пациентов (рисунок 1).

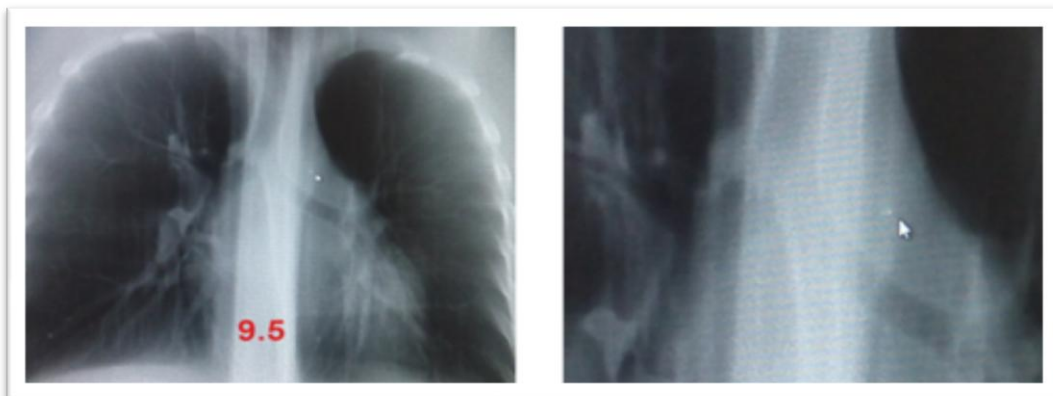


Рисунок 1 - Линейная томограмма. В средостении парааортально на уровне перехода дуги аорты в нисходящую аорту определяется единичная мелкая округлая интенсивная тень, по интенсивности соответствующая кальцинату

Ультразвуковая диагностика проводилась на ультразвуковых аппаратах Logic 7, Logic 5, Mindray «М 7» секторным, микроконвексным датчиками с частотой 5-9 МГц, с предустановленной программой измерений для абдоминальных, кардиологических исследований для микроконвексного датчика.

Ультразвуковая диагностика аортопульмонального окна выполнялась в положении лежа на спине. Для улучшения видимости аорты и бифуркации легочной артерии можно подложить валик под лопатки ребенка. Положение датчика супрастернальное и левое парастернальное. Сканировать аортопульмональное окно необходимо по длинной и короткой оси для захвата наибольшего объема средостения. Необходимо учитывать динамическую активность сердца. Для получения большей информации в процессе сканирования необходимо записывать видеоролик для ретроспективного анализа эхокартины.

Для исследования грудной аорты, ее ветвей и легочной артерии использовали супрастернальное и левое парастернальное положение ультразвукового датчика во II межреберном промежутке. В аортопульмональной области проходит возвратный нерв, и могут располагаться лимфатические узлы. В норме они окружены небольшим количеством рыхлой жировой клетчатки и не визуализируются при эхокардиографии. С возрастом аортальная связка хуже дифференцируется на фоне парааортальной клетчатки, но видна при использовании разработанной нами методики, которая заключается в следующем: для визуализации артериальной связки в продольном сечении устанавливали ультразвуковой датчик в супрастернальную позицию, голова пациента должна быть повернута в левую сторону примерно на 45° . Начальное положение датчика должно быть с наклоном примерно в 45° от передней срединной линии. Изображение лоцируемых анатомических структур и их обозначения представлены на рисунке 2,3.

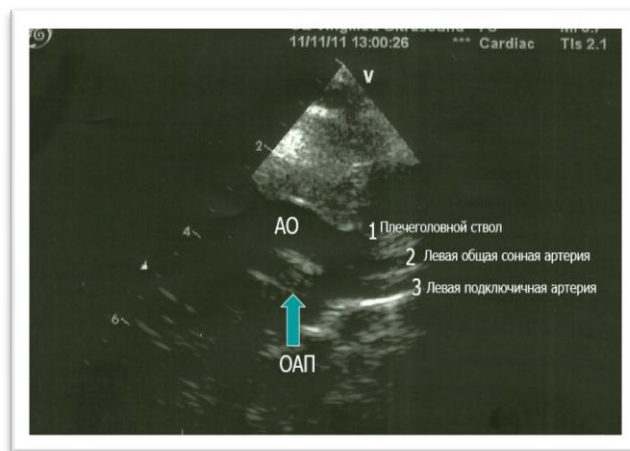


Рисунок 2 - Ультразвуковое исследование аортопульмонального окна. Супрастернальный доступ. Аорта (АО). Топография открытого артериального (Боталлова) протока (ОАП). 1- плечеголовной ствол, 2- левая общая сонная артерия, 3- левая подключичная артерия.

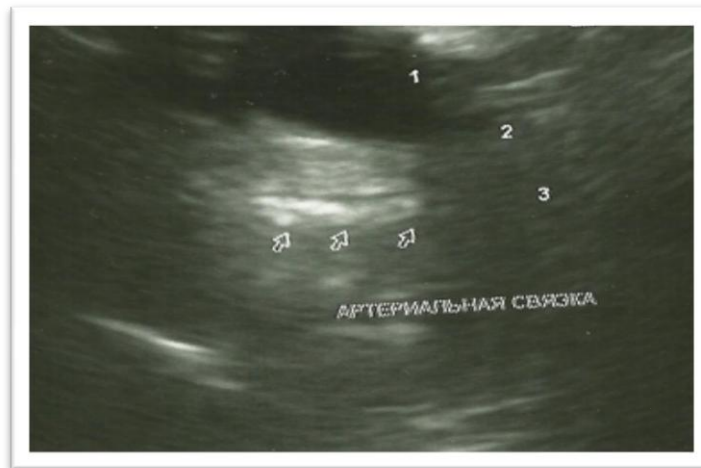


Рисунок 3 - Ультразвуковое исследование аортопульмонального окна. Супрастернальный доступ. Топография артериальной связки соответствует топографии Боталлова протока

Компьютерная томография органов грудной клетки выполнялась детям с целью сравнения и контроля полученных данных при традиционном рентгенологическом и ультразвуковом исследовании. Применялась стандартная методика. Использовался компьютерный томограф «Aquilion-32» производства Toshiba. Толщина среза 0,5-1,0 мм. Положение пациента - на спине. Анализ полученных данных проводился в разных проекциях МIP (проекция максимальной интенсивности), MPR (мультипланарная реформация) и трехмерных преобразований в программе VRT. По данным компьютерной томографии - видимые уплотнения в области артериальной связки носили самый разнообразный характер (рисунок 4).

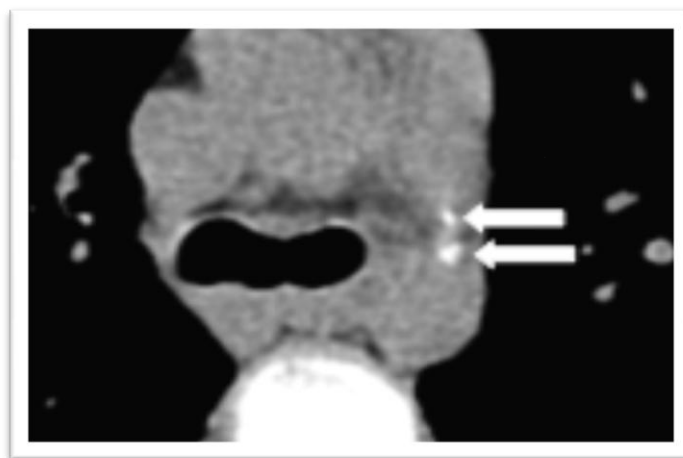


Рисунок 4 – Компьютерная томограмма. Уплотнения в области артериальной связки неясного генеза

Диагностические возможности эхокардиографии в определении артериальной связки по результатам проведенного исследования

Таблица 1 - Варианты ультразвукового изображения артериальной связки в основной и контрольной группах

Варианты структуры артериальной связки	Основная группа	Контрольная группа
Визуализация артериальной связки	100% (n = 75)	77,3% (n = 41)
Визуализация артериальной связки гиперэхогенными фрагментами	57,3% (n = 43)	29,2 % (n = 12)
Визуализация артериальной связки на всем протяжении от легочного ствола до аорты	42,66 % (n = 32)	63,4 % (n = 26)
Визуализация двух артериальных связок	33,3% (n= 25)	24,3% (n = 10)
Дистальная акустическая тень за артериальной связкой	0% (n = 0)	0% (n = 0)
Ультразвуковая визуализация кальцината лимфоузла Боталлова протока	9,3% (n = 7)	0% (n = 0)

Как видно из таблицы 1, по данным эхокардиографии, в 57,3% основной группы детей, (n=43), артериальная связка визуализировалась фрагментами (рисунок 5). В 42,66 % (n=32) артериальная связка визуализировалась на всем протяжении от легочного ствола до аорты. В 33,33% (n = 25) около артериальной связки, расположенной в типичном месте, находилась подобная структура, расцененная, как вторая артериальная связка (рисунок 6). В 100% (n =75) дистальной акустической тени от артериальной связки обнаружено не было, что не позволяло нам утверждать о кальцинозе ее структур. По данным ультразвукового исследования кальцинированная структура в лимфатическом узле парааортальной группы был обнаружен в 9,3% (n=7).



Рисунок 5 - Ультразвуковое исследование. Аортопульмональное окно. Супрастернальный доступ. Визуализация артериальной связки фрагментами со стороны аорты и легочной артерии

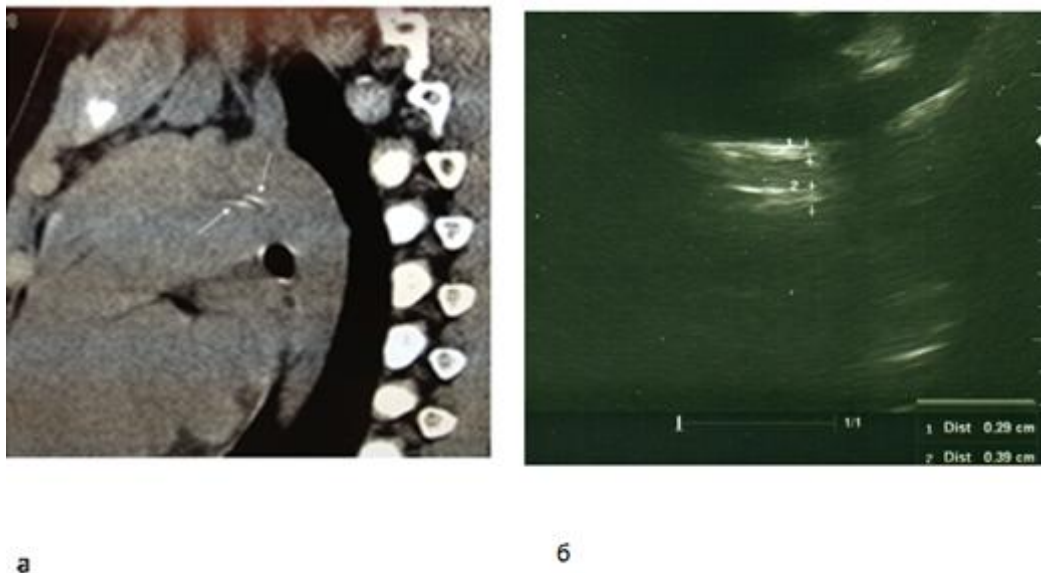


Рисунок 6 - а) Компьютерная томография. Два линейных уплотнения в типичном расположении – две артериальные связки. б) Эхокардиограмма. В типичной области две артериальные связки

Ультразвуковая характеристика туберкулеза лимфатических узлов в сравнении со структурой артериальной связки

Описывая сравнительные характеристики артериальной связки и туберкулеза лимфатических узлов в стадии кальцинации методом ультразвуковой диагностики можно определить заметные различия их эхоструктуры.

Ультразвуковая оценка лимфатических узлов осуществлялась по следующим критериям: наличие лимфатических узлов в аортопульмональном

окне, их количество, размер, форма, дифференцировка структуры, экзогенность, наличие кальцинатов, выделение капсулы, спаянность, наличие дистальной акустической дорожки за структурой кальцината.

Цветовое доплеровское картирование не проводилось из-за слишком малых сосудов с минимальной скоростью кровотока, которая не улавливается прибором в аортопульмональном окне.

При анализе пациентов основной и контрольной групп по данным ультразвуковой диагностики в аортопульмональном окне были выявлены лимфатические узлы в 36,7% (n=47). В основной группе было 46,6% (n=35), а в контрольной группе 22,64% (n= 12).

При анализе размера лимфатического узла в группах пациентов основной и контрольной групп, превышения величины короткого размера лимфатического узла более 7 мм не отмечалось в группе детей до 7 лет и 10 мм в группе детей старше 7 лет.

Форма лимфатических узлов в основной группе была овальной в 85,7% (n=30), округлой - в 14,2% (n=5). Форма лимфатических узлов в контрольной группе была овальной в 100% (n=12). Других вариантов формы лимфоузлов обнаружено не было.

Обнаружение дифференцированности коркового и мозгового вещества в основной группе составила 71,4% (n=25) и в контрольной группе 83,3% (n=10).

Гиперэхогенность всего лимфатического узла в основной группе составила 28,7% (n=10) и в контрольной группе 8,3% (n=1).

Капсула лимфатического узла визуализировалась в основной группе в 48,57% (n=17) и в контрольной группе 16,6% (n=2).

Кальцинация лимфатического узла в основной группе составила 20%(n=7). В данной группе за гиперэхогенными структурами лимфатических узлов была зарегистрирована дистальная акустическая тень.

В основной группе единичные лимфатические узлы обнаружены в 74,28%(n=26), множественные лимфатические узлы в 31,4% (n =11). В контрольной группе единичные лимфатические узлы обнаружены в 75 % (n =9), множественные лимфатические узлы в 25 % (n =3) Ультразвуковое исследование выявляет обызвествление в лимфатических узлах в виде участка гиперэхогенной структуры точечного или глыбчатого характера и наличием дистальной акустической тени. В случае если дистальной акустической тени не определялось, пациенту производилось КТ с целью подтверждения патологии.

С целью определения возможных кальцинированных структур артериальной связки, а также структур, непосредственно расположенных рядом с ней, которые могли бы визуализироваться как кальцинат лимфоузла парааортальной группы нами проведено исследование трупного материала для гистологического описания структур бывшего Боталлова протока.

В исследование вошли артериальные связки (макропрепараты) от 30 скончавшихся по разным причинам, в том числе и от туберкулеза, пациентов в возрасте от 6 до 80 лет.

Гистологическое строение артериальной связки представило собой фиброзную структуру длиной до 3 см, шириной до 0,8 см. В препаратах артериальная связка представлена достаточно плотной соединительной тканью, которая расположена в клетчатке и в рыхлой соединительной ткани. Кроме артериальной связки, определялись сосуды и нервные стволы. В нескольких препаратах также были обнаружены скопления лимфоидной ткани по типу лимфоидных фолликулов. В составе исследуемых структур: соединительной ткани связки, в жировой клетчатке средостения -участков кальциноза обнаружено не было.

В процессе замещения мышечной ткани фиброзной коллагеновая ткань иногда разрасталась до структуры, напоминающей гипертрофический рубец. В других случаях оставалось чередование мышечной ткани и фиброзной. Иногда разрастание соединительной ткани выглядело неравномерно, в виде нескольких фрагментов утолщения соединительной ткани.

Дополнительно мы постарались проанализировать все известные признаки туберкулеза лимфатического узла, которые могли бы быть схожими с ультразвуковой картиной артериальной связки. В ходе сравнительного анализа патологоанатомических и ультразвуковых признаков дополнительно к известным признакам туберкулеза была выявлена точечная структура, которая была различной величины и окружена анэхогенной зоной. Такую ультразвуковую картину точечной структуры очень легко принять за мелкий кальцинат лимфатического узла. Но при гистологическом анализе, эта структура определилась, как туберкулезная гранулема. Учитывая физические параметры ультразвукового исследования, такую ультразвуковую картину можно объяснить отражением акустической волны от границ структур с разной, в том числе и физической, плотностью. Анализируя эти данные можно с уверенностью говорить, что выделение туберкулезных гранул возможно при разделе ее границ с менее плотными структурами - экссудативного процесса или некроза вокруг туберкулезной гранулемы. Данный факт очень важен, так как он достоверно указывает на активность туберкулезной палочки (экссудативного процесса вокруг туберкулезной гранулемы), что важно учитывать специалисту в заключении о стадии заболевания (рисунок 7).

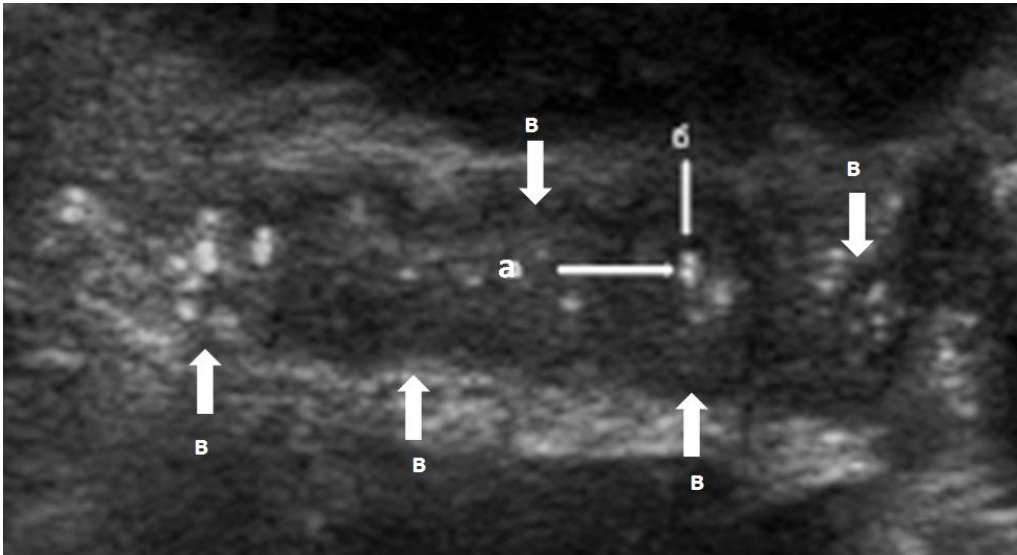


Рисунок 7 - УЗИ. Пациент Т. Конгломерат лимфатических узлов, а) гиперэхогенные включения б) небольшая анэхогенная зона вокруг гиперэхогенной структуры в) спаянные лимфатические узлы

Информативность метода традиционной рентгенографии, компьютерной томографии и эхокардиографии в определении артериальной связки и кальцинатов лимфатических узлов парааортальной группы

Анализируя статистические данные, эффективность традиционной рентгенографии, в частности линейной томографии, чувствительность метода составила 100% (n=75). Чувствительность метода определяла факт наличия признака. Специфичность метода составила 0% (n=0). При этом количество пациентов с истинноположительным результатом составило 13,3% (n=10). Ложноположительный результат метода составил 86,7% (n=65). Пациенты, не выявленные с помощью теста – 0% (n=0), здоровые пациенты, имеющие отрицательный результат – 0% (n=0) (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели информативности лучевых методов исследования в определении петрификации лимфатического узла парааортальной группы в дифференциальной диагностике с артериальной связкой

	Традиционная рентгенография	Компьютерная томография	Ультразвуковое исследование
Чувствительность	100% (n=75)	100 (n=65)	100% (n=75)
Специфичность	0	94,6% (n= 60)	100% (n=75)
Истинно положительные результаты	13,3% (n= 10)	11 % (n=7)	11 % (n=7)
Ложноположительные результаты	86,7% (n=65)	5% (n=3)	0% (n=0)
Прогностическая ценность положительного результата	13,3%	70%	
Прогностическая ценность отрицательного результата		100%	

Как видно из таблицы, отличать кальцинированную артериальную связку от кальцината лимфатического узла парааортальной группы методом традиционной рентгенографии не представляется возможным, поскольку видимая картина парааортальных уплотнений одинаковая и для этой цели приходится прибегать к детализирующим рентгенологическим методам исследования.

Анализируя статистические данные метода компьютерной томографии (таблица 2), чувствительность составила 100% (n=63), специфичность метода составила 94,6% (n= 60). Истинноположительные результаты -11 % (n=7). Ложноположительный результат метода составил 5% (n=3). Пациенты, не выявленные с помощью теста –0%(n=0), здоровые пациенты, имеющие отрицательный результат – 84% (n=53).

Таким образом, прогностическая ценность положительного результата метода компьютерной томографии при выявлении парааортальных кальцинатов лимфатических узлов составила 70%. Этот факт объясняется невозможностью отличить видимое точечное уплотнение от кальцинированной артериальной связки и туберкулеза лимфатического узла парааортальной группы в процессе отложения в него извести, и этим детям давалось ошибочное заключение - туберкулез внутригрудных лимфатических узлов в стадии кальцинации. Прогностическая ценность отрицательного результата 100%.

Анализируя статистические данные метода ультразвуковой диагностики (таблица 2), чувствительность метода была 100% (n=75), специфичность метода составила 100% (n=75). Количество пациентов с истинно положительными результатами составило 9,3%(n=7).

Ложноположительный результат метода составил 0% (n=0). Пациенты, не выявленные с помощью теста -0% (n=0), здоровые пациенты, имеющие отрицательный результат -74,6% (n =56). Таким образом, информативность метода ультразвуковой диагностики превысила данные компьютерной томографии вследствие лучшей визуализации структур артериальной связки и отличию её от кальцината лимфатического узла.

Алгоритм применения ультразвукового исследования при подозрении на парааортальный кальцинат лимфатического узла в диагностике малой формы туберкулеза

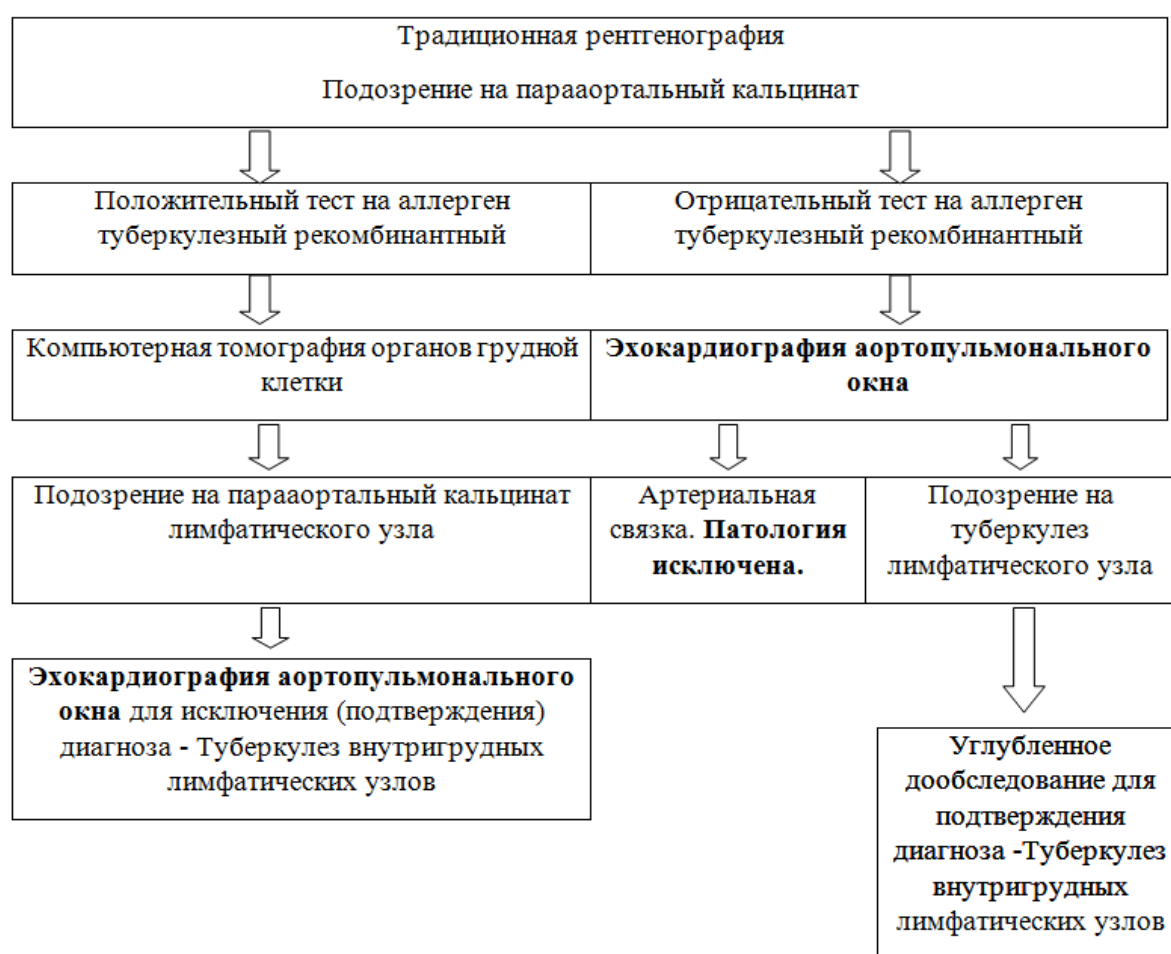


Рисунок 8 - Алгоритм применения лучевых методов исследований при подозрении на парааортальный кальцинат

ВЫВОДЫ

1. Визуализация структуры артериальной связки (закрытого Боталлова протока) наиболее информативна методом эхокардиографии. Артериальная связка соответствует топографии сосудистого канала Боталлова протока с типичным его расположением с левой стороны аорты и начинается от места соединения перешейка аорты с нисходящей аортой и с легочным устьем артериального протока, расположенного слева от бифуркации ствола легочной артерии. Метод эхокардиографии позволяет зафиксировать различные варианты уплотнения структур артериальной связки, которые могут имитировать оптическое уплотнение при рентгенологических методах исследования и стать ошибочной интерпретацией рентгенологической картины в диагностике туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов парааортальной группы в стадии кальцинации. В нашем исследовании удалось установить, что недостаточная дифференциальная диагностика рентгенологической картины может быть связана с видимыми множественными оптическими уплотнениями в аортопульмональном окне, которые могут иметь различное происхождение.

2. Метод эхокардиографии позволяет провести дифференциальную диагностику кальцинированных лимфатических узлов парааортальной группы от структуры артериальной связки. Эхоструктура «нормального» лимфатического узла наиболее часто представляет собой овальное образование с гиперэхогенным мозговым веществом лимфоузла. Мозговое вещество имеет линейные гиперэхогенные сигналы, поскольку представлено сосудами лимфатического узла. Корковое вещество визуализируется как ровный изоэхогенный или гипоехогенный сигнал, поскольку представлен лимфоидной пульпой, где расположен герминативный центр лимфоцитов. Ультразвуковая картина туберкулеза лимфатического узла в стадии кальцинации характеризуется овальным или округлым лимфатическим узлом, обязательно гиперэхогенным с регистрацией дистальной акустической тени за структурой петрификатов.

Таким образом, эхокардиография позволяет отличить структуру артериальной связки от туберкулеза лимфатического узла в стадии кальцинации при противоречивых интерпретациях рентгенологической картины.

3. Информативность метода эхокардиография в диагностике парааортальных уплотнений показала не только высокую чувствительность, наравне с методами рентгенологической диагностики, такими как традиционная рентгенография, в частности линейная томография и компьютерная томография, но и высокую специфичность. Таким образом, метод эхокардиографии позволяет детально различать структуру всех уплотнений парааортального окна при сомнительной рентгенологической картине.

4. Выполнение ультразвукового исследования парааортальной области в соответствии с разработанным алгоритмом позволяет исключить туберкулез лимфатических узлов в стадии кальциноза аортопульмональной области, избежать необоснованного назначения химиотерапии, предотвратить дополнительную лучевую нагрузку на ребенка, сократить сроки диагностики туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов.

Практические рекомендации

Разработанная модель использования эхокардиографии в диагностике парааортальных уплотнений была составлена на основании измененной чувствительности иммунопроб у детей, у которых появилось подозрение на туберкулез внутригрудных лимфатических узлов парааортальной группы в стадии кальцинации по данным рентгенологических методов исследования.

При разработке модели применения эхокардиографии парааортальной области в диагностике туберкулеза лимфатических узлов в стадии кальцинации парааортальной области, учитывались Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению латентной туберкулезной инфекции у детей.

1. При положительном тесте на АТР рекомендовано проведение компьютерной томографии органов грудной клетки. В случае если по данным компьютерной томографии возникает оптическое точечное уплотнение в парааортальной области, мы рекомендуем проведение эхокардиографии аортопульмонального окна для дифференциальной диагностики структуры артериальной связки и туберкулеза лимфатических узлов парааортальной группы.

2. При отрицательном значении АТР, но измененной чувствительностью по пробе Манту в сочетании с оптическим точечным уплотнением в парааортальной области по данным традиционной рентгенографии мы рекомендуем проведение эхокардиографии аортопульмонального окна для дифференциальной диагностики структуры артериальной связки и туберкулеза лимфатических узлов парааортальной группы. В случае если появляется подозрение на туберкулез лимфатических узлов, мы рекомендуем проведение углубленного обследования ребенка с обязательным применением компьютерной томографии. В случае если визуализируется структура артериальной связки – диагностика парааортальных изменений с исключением патологических изменений в парааортальной области может быть закончена.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Актуальным вопросом является определение морфологической плотности различных тканей и принадлежности ее к той или иной структуре при лучевых методах исследований.

В ходе нашего исследования впервые описаны ультразвуковые признаки туберкулезной гранулемы с активностью туберкулезного процесса. Эти данные также требуют проведения дополнительного когортного, сравнительного, контролируемого исследования с целью дифференциальной диагностики лимфопролиферативных заболеваний.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Сеницына, А.В. Дифференциальная диагностика парааортальных изменений методом эхокардиографии // Лучевая диагностика и терапия. - 2012.- № 1. - С. 77-82.

2. Сеницына, А.В. Сравнительная характеристика методов эхокардиографии и компьютерной томографии в дифференциальной диагностике кальцинированной артериальной связки / А.В. Сеницына, П.В. Гаврилов. // Материалы конгресса. Первый конгресс национальной ассоциации фтизиатров. «Актуальные проблемы и перспективы развития противотуберкулезной службы РФ». СПб, 2012. - С. 277-278.

3. Сеницына, А.В. Кальцинированная артериальная связка и кальцинаты в лимфатических узлах у детей с положительной туберкулиновой пробой ошибки диагностики, устраняемые ультразвуковой сонографией / А.В. Сеницына // Материалы конгресса российской ассоциации радиологов.- М., «Вестник РНЦРР», 2013г. - С.324.

4. Сеницына, А.В. Дифференциальная диагностика артериальной связки (КАС) и парааортальных кальцинатов методами эхокардиографии и компьютерной томографии у детей с подозрением на туберкулез внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ) / А.В. Сеницына // «Сборник научных работ. Невский радиологический форум» СПб., «ЭЛБИ СПб», 2013г. - С.72.

5. Сеницына, А.В. Кальцинированная артериальная связка и кальцинаты в лимфатических узлах парааортальной группы у детей с измененной туберкулиновой чувствительностью: ошибки диагностики, устраняемые ультразвуковой сонографией) / А.В. Сеницына // Перспективы развития медицинской науки и практики. Материалы конференции молодых ученых. Издательство Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет",2014. - С. 196-197.

6. Сеницына, А.В. Особенности эхографической картины артериальной связки и парааортальных кальцинатов у детей с подозрением на туберкулез внутригрудных лимфатических узлов // Педиатр. 2014. Т. 5. № 1. - С. 70-75.

7. Сеницына, А.В. Ультразвуковая дифференциальная диагностика туберкулеза лимфатических узлов: Материалы IX Научно-практической конференции Воронцовские чтения. СПб, 03-05 марта 2016. / Сеницына

А.В.// СПб, Издательство: Информационно-Технический центр "Символ". 2016г. - С.122.

8. Сеницына, А.В. Возможности метода ультразвукового исследования в ранней дифференциальной диагностике туберкулеза // Лучевая диагностика и терапия. - 2016. - № 1.- С.58-63.

9. Сеницына, А.В. Парааортальный кальцинат и уплотненная артериальная связка в диагностике туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей: Материалы VIII российского форума «Педиатрия Санкт-Петербурга: опыт, инновации, достижения», с международным участием Санкт-Петербургское региональное отделение общественной организации "Союз педиатров России", 12-13 сентября 2016г. / А.В. Сеницына // СПб, Издательство: Санкт-Петербургское региональное отделение общественной организации, 2016г. - С. 18.

10. Сеницына, А.В. Новый подход к методам лучевой диагностики во фтизиопедиатрии // Педиатр. -2017. - Т. 8. - № 5. - С. 295-296.

11. Сеницына, А.В. Дифференцированный подход к лучевой диагностике во фтизиопедиатрии // Лучевая диагностика и терапия. - 2017. - № 2 (8). - С. 90-91.

12. Сеницына, А.В. Оценка эффективности различных методов лучевой диагностики в выявлении туберкулеза у детей // Педиатр. - 2017. Т. 8. № 3. - С. 94-100.

13. Gavrillov P., Starshinova A., Pribytok X., Sinitcina A. Changes in the lung in radiological studies in children with positive tuberculin skin test // European Respiratory J. – 2017. – Т. 50. – № S61. С. – PA3499.

Список сокращений

- АТР – аллерген туберкулезный рекомбинантный
БЦЖ – вакцина Кальметта – Герена
ВГЛУ - внутригрудные лимфатические узлы
ГКП – градуированная кожная проба
КТ - компьютерная томография
КТИ - кардиоторакальный индекс
ЛУ - лимфатический узел
МБТ - микобактерии туберкулеза
МЛУ - множественная лекарственная устойчивость
ОАП - открытый артериальный проток
РМ – реакция Манту
СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита
ТВГЛУ - туберкулез внутригрудных лимфатических узлов
УЗД - ультразвуковая диагностика
УЗИ - ультразвуковое исследование
ЦДК - цветное доплеровское картирование
IP - пульсационный индекс
MIP - проекция максимальной интенсивности
MPR - мультипланарная реформация
RI – индекс резистентности