

Магнитно-резонансная томография в диагностике изолированного бессимптомного цистицеркоза легкого (клиническое наблюдение)

П.М.Котляров, Е.В.Егорова, Н.И.Сергеев

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр рентгенодиагностики» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 86

Информация об авторах

Котляров Петр Михайлович — д. м. н., профессор, заведующий научно-исследовательским отделом новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенодиагностики» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (495) 334-81-86; e-mail: marnad@list.ru (Affiliation ID: 60105123)

Егорова Екатерина Владимировна — к. м. н., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенодиагностики» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (495) 334 81 86; e-mail: marnad@list.ru

Сергеев Николай Иванович — д. м. н., ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенодиагностики» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (495) 334-81-86; e-mail: sergeevnickolay@yandex.ru

Резюме

Представлено редкое наблюдение изолированного бессимптомного цистицеркоза легких, в диагностике которого ведущую роль сыграла магнитно-резонансная томография легких, по данным которой уточнены жидкостной характер очаговых изменений с находящимися внутри сколексами, низкие показатели кровотока в очагах, при этом исключено злокачественное поражение легких. По результатам компьютерной томографии зафиксированы признаки обызвествления капсул цистицерка на 7-м году динамического мониторинга, при этом окончательно подтвердился первоначальный диагноз.

Ключевые слова: цистицеркоз, легкие, магнитно-резонансная томография, компьютерная томография.

Для цитирования: Котляров П.М., Егорова Е.В., Сергеев Н.И. Магнитно-резонансная томография в диагностике изолированного бессимптомного цистицеркоза легкого (клиническое наблюдение). *Пульмонология*. 2020; 30 (4): 504–508. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-4-504-508

Magnetic resonance imaging in the diagnosis of isolated asymptomatic lung cysticercosis (clinical observation)

Petr M. Kotlyarov, Ekaterina V. Egorova, Nikolai I. Sergeev

Federal Russian Scientific Radiology Center, Healthcare Ministry of Russia: ul. Profsoyuznaya 86, Moscow, 117997, Russia

Author information

Petr M. Kotlyarov, Doctor of Medicine, Professor, Head of Research Department of Novel Technologies and Radiological Diagnosis of Diseases, Federal Russian Scientific Radiology Center, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (495) 334-81-86; e-mail: marnad@list.ru (Affiliation ID: 60105123)

Ekaterina V. Egorova, Candidate of Medicine, senior researcher, Department of Novel Technologies and Radiological Diagnosis of Diseases, Federal Russian Scientific Radiology Center, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (495) 334-81-86; e-mail: marnad@list.ru

Nikolai I. Sergeev, Doctor of Medicine, Leading Researcher, Research Department of Novel Technologies and Radiological Diagnosis of Diseases, Federal Russian Scientific Radiology Center, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (495) 334-81-86; e-mail: sergeevnickolay@yandex.ru

Abstract

A rare observation of the isolated asymptomatic cysticercosis of the lungs is presented, in the diagnosis of which the leading role was played by magnetic resonance imaging of the lungs (MRI), according to which the fluid character of focal changes with scolexes inside, low blood flow in the foci was clarified, and lung malignancy was excluded. According to the results of computed tomography, signs of calcification of the cysticercus capsules were recorded on the 7th year of dynamic monitoring, while the initial diagnosis was finally confirmed.

Key words: cysticercosis, lungs, magnetic resonance imaging, computed tomography.

For citation: Kotlyarov P.M., Egorova E.V., Sergeev N.I. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of isolated asymptomatic lung cysticercosis (clinical observation). *Pul'monologiya*. 2020; 30 (4): 504–508 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-4-504-508

По оценке Всемирной организации здравоохранения, число гельминтозов занимает 3-е место среди инфекционных и паразитарных болезней. Ежегодно число паразитарных болезней в России увеличивается и в настоящее время превышает 20 млн случаев. Приказом Правительства Российской Федерации от

01.12.04 № 175 гельминтозы включены в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих¹. Цистицеркоз — заболевание паразитарной этиологии, вызываемое личинками свиного цепня (*Taenia solium*) — цистицерками, или финнами (*Cysticercus cellulosae*), способными оседать и парази-

¹ Файзулина Р.А., Самороднова Е.А., Закирова А.М. Паразитарные заболевания у детей: учебно-методическое пособие. Казань: КГМУ; 2013.

тировать в различных органах. Это наиболее распространенная из ларвоцист, встречающихся в тканях позвоночных животных. Географическая распространенность цистицеркоза связана с районами свиноводства — это Южная и Центральная Америка, Африка, Индия, Китай, Украина, Белоруссия, Грузия, Сибирь. Механизм заражения — чаще фекально-оральный, а пути — контактно-бытовой, пищевой. Факторами передачи являются грязные руки, загрязненные пищевые продукты, с которыми яйца свиного цепня попадают в желудок человека. Цистицерки проникают через стенку кишечника и переносятся потоком крови к головному и спинному мозгу, мышечной ткани, органам зрения, костной ткани, легким. Степень тяжести цистицеркоза зависит от количества и локализации паразитарного поражения. До 80 % поражений приходится на центральную нервную систему, на 2-м месте — органы зрения. Дифференциальная диагностика в основном проводится с опухолевидными образованиями головного мозга, эхинококкозом, токсоплазмозом, нейросифилисом, флебитами, туберкулезом легких и костей. Продолжительность жизни паразита в организме человека может достигать 25 лет. Выявление антител иммуноглобулина (Ig) G к свиному цепню далеко не всегда возможно ввиду отсутствия инфекции или слабой иммунной реакции пациента, низкого уровня антител. В легких цистицерки сохраняют жизнеспособность в течение 3–10 лет, представляя собой тонкостенные пузырьки округлой формы, на одной из стенок которого локализуется сколекс с крючьями и присосками. Цистицеркоз легких в большинстве случаев протекает без выраженных клинических симптомов и обнаруживается случайно при рентгенологическом исследовании² [1].

При выявлении паразитарного поражения органов и тканей, проведения дифференциальной диагностики с другими заболеваниями в основном применяются лучевые методы исследования. Установление диагноза цистицеркоза легкого облегчается при обнаружении паразитарного поражения в мышцах, мягких тканях, головном мозге. Достоверным рентгенологическим признаком паразитарного поражения легких цистицеркозом по данным рентгенографии и компьютерной томографии (КТ) является выявление кальцинированных очагов округлой формы размером от зерна перца до маленькой вишни. Очаги, как правило, разбросаны в обоих легочных полях, число их может быть различным — от нескольких единиц до нескольких десятков [2–10]. Однако капсула паразитарных кист уплотняется и обызвествляется по мере гибели цистицерка — данный патогномоничный рентгенологический симптом легочного цистицеркоза развивается, как правило, спустя годы после заболевания [5]. *Cysticercus cellulosae* до обызвествления проходит различные стадии развития — кистозная (везикулярная) коллоидная, грануляционная, при обнаружении которых тре-

буется дифференциальная диагностика с другими заболеваниями [3].

При подозрении на цистицеркоз головного мозга и мягких тканей широко применяется магнитно-резонансная томография (МРТ) [11–13]. В доступной литературе работ по распознаванию цистицеркоза легкого на ранних стадиях его развития и случаев изолированного паразитарного поражения легкого при помощи МРТ не обнаружено.

Приводится клиническое наблюдение.

Больная Б. 48 лет, жительница региона, жалоб не предъявляла. В 2014 г. при рентгенографии органов грудной клетки (ОГК) в рамках диспансеризации выявлены множественные округлые очаговые образования в обоих легких. Для уточнения природы изменений выполнена КТ, по данным которой практически во всех долях легких определялись образования мягкотканной плотности (+25–30 EU) размером 5–18 мм (рис. 1).

Данных за другие очаговые изменения в легких, мягких тканях спины, увеличение лимфатических узлов, жидкости, костно-деструктивных изменений области исследования не получено. Высказано предположение о поражении легких метастатическим процессом. При ультразвуковом и КТ-исследованиях брюшной полости данных за патологические изменения органов и мягких тканей также не получено. При консультации данных КТ специалистами Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенодиагностики» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России) высказано предположение о паразитарном поражении легкого — цистицеркозе (пациентка в 2012 г. отдыхала в частном секторе на побережье Черного моря в Грузии. По приезду и в дальнейшем каких-либо жалоб не предъявляла). При исследовании методом иммуноферментного анализа на IgG-антитела *Taenia solium* (цистицеркоз) и яйца гельминтов получен отрицательный результат, по данным МРТ патологических изменений в головном мозге не выявлено. При контрольной КТ ОГК по месту жительства (2015) данных за отрицательную динамику изменений очаговых изменений в легких не получено, картина очаговых изменений осталась прежней.

С учетом обеспокоенности пациентки и настоятельных рекомендаций специалистов по месту жительства лечения «онкологического заболевания» больная дообследована в ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России.

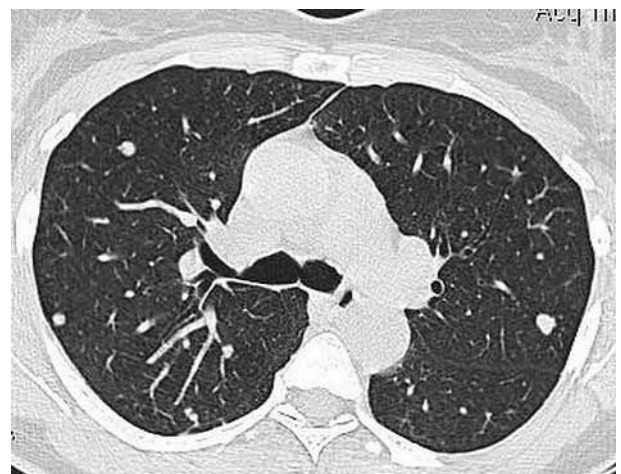


Рис. 1. Компьютерная томограмма органов грудной клетки (2016), аксиальный срез: множественные мягкотканые очаговые образования легких (+25–30 EU)

Figure 1. Computed tomography of the chest organs (2016), axial section: multiple soft tissue focal lung lesions (+25–30 EU)

² Абуладзе К.И., ред. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных: Учеб. по спец. "Ветеринария". 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат; 1990.

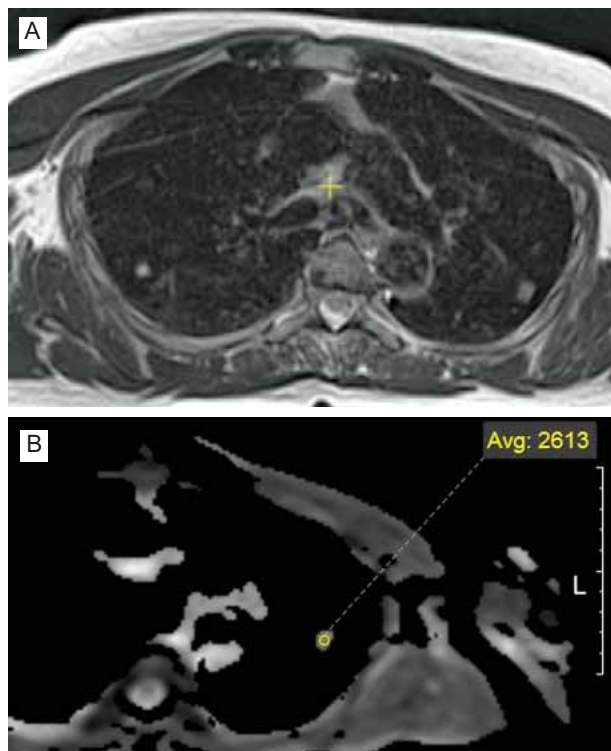


Рис. 2. Мультипараметрическое мультиспиральное компьютерно-томографическое исследование легких (2016): А — гиперинтенсивный сигнал от очаговых образований легких (T2-взвешенные изображения); В — диффузионно-взвешенные изображения (измеряемый коэффициент диффузии воды $39 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ указывает на жидкостной характер очагов в легких)

Figure 2. Multiparameter multispiral computed tomography examination of the lungs (2016): A, hyperintense signal from focal formations of the lungs (T2-weighted images); B, diffusion-weighted images (the measured diffusion coefficient of water $39 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ indicates the liquid character of the foci in the lungs)

Для уточнения «мягкотканной» макроструктуры очажков по данным КТ принято решение начать исследование с МРТ легкого как метода, позволяющего с высокой точностью исключить или подтвердить жидкостное содержимое очаговых образований в легком. В апреле 2016 г. пациентке выполнена полипозиционная мультипараметрическая МРТ ОГК на аппарате мощностью 1,5 Т с использованием катушки для тела, T2-, T1-взвешенных изображений (ВИ), T2-FatSat (с подавлением сигнала от жировой ткани), диффузионно-взвешенных изображений с расчетом измеряемого коэффициента диффузии воды в очагах. В конце исследования выполнено МРТ-динамическое контрастное усиление (ДКУ) с болюсным введением внутривенно парамагнетика.

На серии МРТ в T1-, T2-ВИ определяется множественное очаговое поражение правого и левого легких размерами 5–12 мм. Сделан акцент на различной интенсивности магнитно-резонансного сигнала от очагов в T2-ВИ, T2-FatSat, что указывало как на очаги с жидким содержимым, так и наличие у части кист в жидкости низкоинтенсивных включений. О жидкостном характере выявленных изменений в легких свидетельствовали данные ACD (DWI) — измеряемый коэффициент диффузии воды составлял $2,61 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ ($2,96\text{--}3,20 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ — показатели чистой воды), что являлось подтверждением данных T2-ВИ и T2-FatSat (рис. 2).

В отдельных очажках внутри кистозной структуры прослеживался округлый, до 1–2 мм в диаметре гиперинтенсивный очажок — сколекс (рис. 3) (данный симптом ранее описан в работах по МРТ головного мозга при цистицеркозе) [3]. На наличие живого паразита также указывали данные МТ ДКУ — накопление парамагнетика в паразитарной кисте превышало таковое в легочной ткани в 3 раза, но было в 2 раза ниже, чем в мягких тканях спины (исключена злокачественность процесса) [14]. Данных за увеличение лимфатических узлов, наличие жидкости в плевральной полости, очаговые изменения в мягких тканях и костно-деструктивные изменения зоны исследования не получено.

Таким образом, по данным МРТ ОГК установлено, что выявленные при КТ очаговые изменения, трактовавшиеся как мягкотканые, содержат:

- жидкость с продуктами жизнедеятельности паразита;
- в части очажков отчетливо визуализировался цистицерк (сколекс);
- при низких показателях индекса контрастирования очагов при МРТ ДКУ исключены злокачественные изменения, однако получены свидетельства о жизнеспособности паразита.

На основании данных мультипараметрической МРТ сделано заключение об изолированном цистицеркозе легких и назначен КТ-мониторинг ОГК с интервалом 6 мес. — 1 год с последующим наблюдением 1 раз в год.

При контрольной КТ до и после болюсного контрастного усиления через 1 год после проведения МРТ (большая жалоб не предъявляла) данных за отрицательную динамику очаговых образований в легком не получено (по данным КТ за 2016 и 2017 гг. количество, макроструктура очагов и их размеры были идентичными).

После болюсного введения рентгенконтрастного вещества в некоторых цистицерках визуализировались накапливающие контрастное вещество (сколексы), при этом получено объяснение причины того, что при нативном КТ цистицерки определялись как мягкотканые образования — продукты жизнедея-

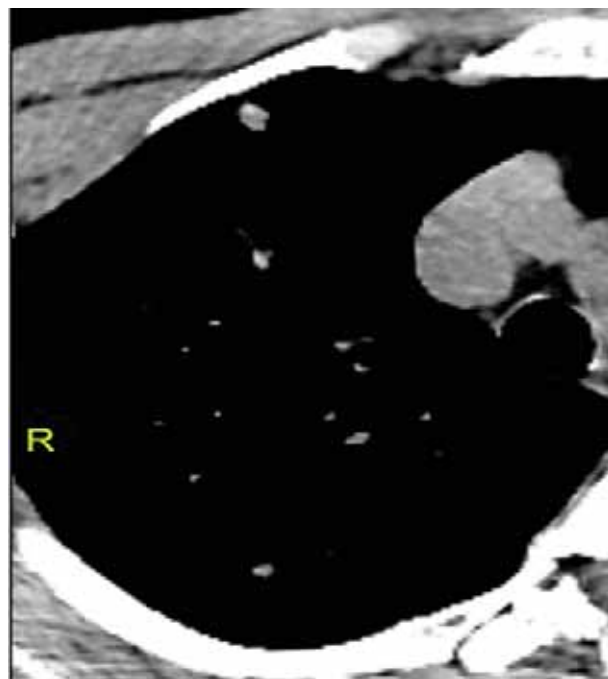


Рис. 3. Мультипараметрическое мультиспиральное компьютерно-томографическое исследование легких (2016): T2-FatSat (с подавлением сигнала от жировой ткани) — гиперинтенсивные округлой формы очажки внутри цистицерка отображают сколекс, окруженный жидким содержимым с включениями (средняя интенсивность магнитно-резонансного сигнала)

Figure 3. Multiparameter multispiral computed tomography examination of the lungs (2016): T2fs (with suppression of the signal from adipose tissue) — hyperintense round-shaped foci inside the cysticercus displays a scolex, surrounded by liquid contents with inclusions (mean intensity of the magnetic resonance signal)

тельности в паразитарных кистах поглощают рентгеновское излучение, повышая их плотность до мягкой тканной (рис. 4).

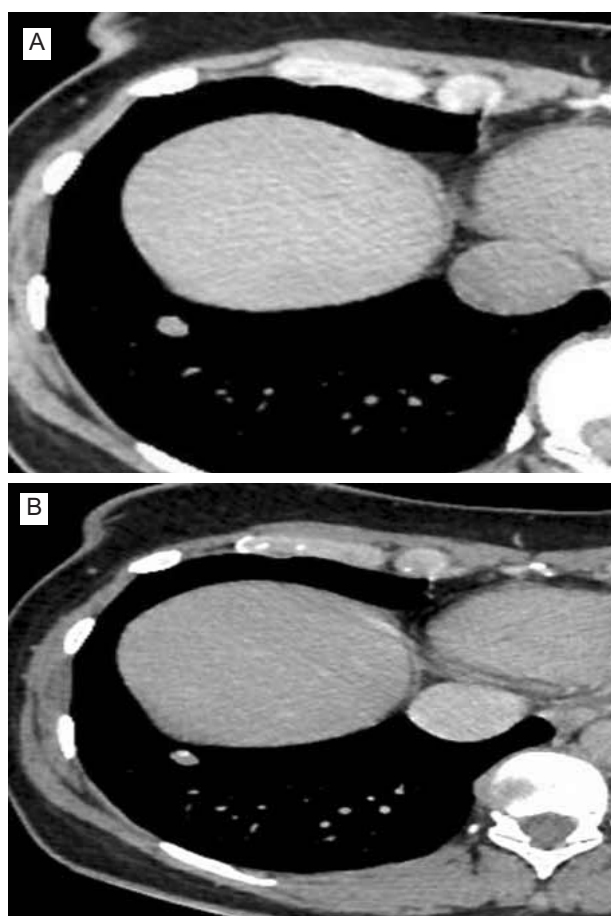


Рис. 4. Компьютерно-томографическое исследование органов грудной клетки с болюсным контрастным усилением (2017): А – нативная компьютерная томограмма, аксиальный срез, сколекс едва заметен на фоне цистицерка; В – постконтрастная компьютерная томограмма, сколекс отчетливо визуализируется за счет накопления контрастного вещества

Figure 4. Computed tomographic examination of the chest organs with bolus contrast enhancement (2017): A, native computed tomography, axial section, scolex is barely noticeable against the background of the cysticercus; B, post-contrast CT scan, scolex is clearly visualized due to the accumulation of contrast medium



Рис. 5. Компьютерно-томографическое исследование органов грудной клетки (2019), мягкотканый режим, аксиальный срез: обызвествление капсулы цистицерка

Figure 5. Computed tomographic examination of the chest organs (2019), soft tissue mode, axial section: calcification of the cysticercus capsule

При контрольном КТ-исследовании (2019) выявлены признаки уплотнения, обызвествления капсулы части очагов в легком, что указывало на начинающуюся гибель паразитов и служило классическим симптомом цистицеркоза легкого, описанного в работе [5], при этом сделано окончательное заключение о паразитарном поражении легких – цистицеркозе (рис. 5).

Обсуждение

Необычность представленного наблюдения – изолированное поражение цистицеркозом только легких при отсутствии онкосфер в других органах и тканях – дало основание предполагать злокачественность изменений по данным КТ. Кроме того, по данным КТ очаговые изменения в легких идентифицированы как мягкотканые, что обусловлено наличием в жидком содержимом онкосферы продуктов жизнедеятельности паразита, на что указывалось в работах [9, 10].

Как известно, цистицерки представляют собой жидкостную структуру до 20–25 мм в диаметре со сколексом внутри, 4 присосками и хоботком с крючьями. МРТ в диагностике цистицеркоза применялась в основном при поражениях головного мозга, экстракраниальных поражениях [3, 11, 12]. В доступной литературе обнаружена 1 работа по применению МРТ при уточняющей диагностике цистицеркоза легкого, в которой приведена иллюстрация Т2-ВИ как доказательство жидкостного содержимого очага без использования других последовательностей и детального анализа значимости метода при распознавании паразитарного поражения [6]. Основная масса работ по диагностике цистицеркоза, в т. ч. легкого, посвящена КТ.

Таким образом, впервые проведена мультипараметрическая МРТ с динамическим контрастным усилением при цистицеркозе, по результатам которой доказаны отсутствие неоангиогенеза в очаге, жидкостной характер очаговых изменений в легких, выявлено наличие сколекса (гиперинтенсивное округлое очаговое образование в паразитарной кисте, на жизнеспособность которого указывала умеренная диффузия парамагнетика в межклеточное пространство цистицерка). Патогномичный для цистицеркоза симптом – обызвествление капсулы цистицерка – проявился на 7-й год после предполагаемого заражения пациентки и на 5-м году динамического мониторинга. В течение многолетнего динамического мониторинга поражения других органов и тканей, характерных для цистицеркоза, не выявлено.

Заключение

МРТ легких является эффективным методом диагностики цистицеркоза легких на начальных этапах его развития, поскольку при этом идентифицируется жидкостной характер изменений и сколекс в паразитарной кисте. КТ играет ключевую роль на

этапе гибели цистицерка и обызвествления капсулы паразитарной кисты.

Конфликт интересов

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

Литература

1. Форейт У.Дж. Ветеринарная паразитология: Справочное руководство. М.: Аквариум; 2015.
2. Bhalla A., Sood A., Sachdev A., Varma V. Disseminated cysticercosis: a case report and review of the literature. *J. Med. Case Reports*. 2008; 2: 137. DOI: 10.1186/1752-1947-2-137.
3. Akhtar M.N., Agarwal S. Disseminated cysticercosis incidentally diagnosed in a patient of low backache: A case report and concise review of literature. *Asian. Pac. J. Trop. Med.* 2012; 5 (7): 582–586. DOI: 10.1016/S1995-7645(12)60103-5.
4. Vaidya A., Singhal S., Dhall S. et al. Asymptomatic disseminated cysticercosis. *J Clin. Diagn. Res.* 2013; 7 (8): 1761–1763. DOI: 10.7860/JCDR/2013/5465.3269.
5. Розенштраух Л.С., Рыбакова Н.И., Виннер М.Г. Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания: Руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина; 1987.
6. Mamere A.E., Muglia V.F., Simão G.N. et al. Disseminated cysticercosis with pulmonary involvement. *J. Thorac. Imaging*. 2004; 19 (2): 109–111. DOI: 10.1097/00005382-200404000-00009.
7. Bastos A.L., Marchiori E., Gasparetto E.L. et al. Pulmonary and cardiac cysticercosis: helical CT findings. *Br. J. Radiol.* 2007; 80 (951): e58–60. DOI: 10.1259/bjr/43104295.
8. Котляров П.М. Лучевая диагностика паразитарных заболеваний легких. *Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии*. 2015; 15 (4): 51–63.
9. Котляров П.М., Егорова Е.В. Дифференциальная диагностика паразитарных заболеваний легких по данным лучевых методов исследования. *Пульмонология*. 2016; 26 (4): 453–458. DOI: 10.18093/0869-0189-2016-26-4-453-458.
10. Котляров П.М., Сергеев Н.И. Лучевые методы исследования в дифференциальной диагностике паразитарных и опухолевых поражений легких. *Сибирский онкологический журнал*. 2016; 15 (4): 33–39. DOI: 10.21294/1814-4861-2016-15-4-33-39.
11. Cheung Y.Y., Steinbaum S., Yuh W.T., Chiu L. MR findings in extracranial cysticercosis. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1987; 11 (1): 179–181.
12. da Costa Júnior L.B., Lemos S.P., Lambertucci J.R. Magnetic resonance imaging of racemous cysticercosis of the cauda equina. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2003; 36 (6): 765–766 (in English, Portuguese).
13. Котляров П.М., Лагуева И.Д., Сергеев Н.И., Солодкий В.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний легких. *Пульмонология*. 2018; 28 (2): 217–233. DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-2-217-233.

14. Котляров П.М., Лагуева И.Д., Сергеев Н.И. и др. Методика магнитно-резонансной томографии с динамическим контрастным усилением при доброкачественных очаговых образованиях легких. *Лучевая диагностика и терапия*. 2018; 9 (3): 69–74.

Поступила 19.08.19

References

1. Foreight W.G. [Veterinary Parasitology: Manual]. Moscow: Akvarium; 2015 (in Russian).
2. Bhalla A., Sood A., Sachdev A., Varma V. Disseminated cysticercosis: a case report and review of the literature. *J. Med. Case Reports*. 2008; 2: 137. DOI: 10.1186/1752-1947-2-137.
3. Akhtar M.N., Agarwal S. Disseminated cysticercosis incidentally diagnosed in a patient of low backache: A case report and concise review of literature. *Asian. Pac. J. Trop. Med.* 2012; 5 (7): 582–586. DOI: 10.1016/S1995-7645(12)60103-5.
4. Vaidya A., Singhal S., Dhall S. et al. Asymptomatic disseminated cysticercosis. *J Clin. Diagn. Res.* 2013; 7 (8): 1761–1763. DOI: 10.7860/JCDR/2013/5465.3269.
5. Rozenshtaukh L.S., Rybakova N.I., Vinner M.G. [X-ray diagnosis of respiratory diseases: Practical handbook]. The 2nd Revised Edition. Moscow: Meditsina; 1987 (in Russian).
6. Mamere A.E., Muglia V.F., Simão G.N. et al. Disseminated cysticercosis with pulmonary involvement. *J. Thorac. Imaging*. 2004; 19 (2): 109–111. DOI: 10.1097/00005382-200404000-00009.
7. Bastos A.L., Marchiori E., Gasparetto E.L. et al. Pulmonary and cardiac cysticercosis: helical CT findings. *Br. J. Radiol.* 2007; 80 (951): e58–60. DOI: 10.1259/bjr/43104295.
8. Kotlyarov P.M. [Beam methods of research in diagnostics of parasitic damages of lungs]. *Vestnik Rossiyskogo nauchnogo tsentra rentgenoradiologii*. 2015; 15 (4): 51–63 (in Russian).
9. Kotlyarov P.M., Egorova E.V. [Differential diagnosis of radiological features of parasitic lung disease]. *Pul'monologiya*. 2016; 26 (4): 453–458. DOI: 10.18093/0869-0189-2016-26-4-453-458 (in Russian).
10. Kotlyarov P.M., Sergeev N.I. [Imaging techniques in the differential diagnosis of parasitic lung disease and lung cancer]. *Sibirskiy onkologicheskii zhurnal*. 2016; 15 (4): 33–39. DOI: 10.21294/1814-4861-2016-15-4-33-39 (in Russian).
11. Cheung Y.Y., Steinbaum S., Yuh W.T., Chiu L. MR findings in extracranial cysticercosis. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1987; 11 (1): 179–181.
12. da Costa Júnior L.B., Lemos S.P., Lambertucci J.R. Magnetic resonance imaging of racemous cysticercosis of the cauda equina. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2003; 36 (6): 765–766 (in English, Portuguese).
13. Kotlyarov P.M., Lagkueva I.D., Sergeyev N.I., Solodkiy V.A. [Magnetic resonance imaging for diagnostics of lung diseases]. *Pul'monologiya*. 2018; 28 (2): 217–233. DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-2-217-233 (in Russian).
14. Kotlyarov P.M., Lagkueva I.D., Sergeyev N.I. et al. [The technique magnetic resonance imaging with dynamic contrast enhancement with focal benign lung formation]. *Luchevaya diagnostika i terapiya*. 2018; 9 (3): 69–74 (in Russian).

Received: August 19, 2019