

Специальная сессия под редакцией профессора Н.В. Нуднова
Special session edited by professor N.V. Nudnov

ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1168>

Множественные кистозные и полостные метастазы в легких при раке поджелудочной железы, симулирующие легочный гистиоцитоз из клеток Лангерганса: клиническое наблюдение

© Балкаров А.Х.¹, Загудаева Н.С.², Прусакова К.В.², Кушнарёв В.А.¹,
Бойко Н.В.¹, Калинин П.С.^{2*}, Мищенко А.В.³

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России; 197758 Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68, Российская Федерация

² Ленинградский областной клинический онкологический диспансер им. Л.Д. Романа; 191014 Санкт-Петербург, Литейный проспект, д. 37-39, Российская Федерация

³ Городская клиническая онкологическая больница №1 ДЗ города Москвы; 117152 Москва, Загородное шоссе, 18А, Российская Федерация

Цель исследования: изучить возможности дифференциальной диагностики кистозных метастазов рака поджелудочной железы в легких и поражения легких при гистиоцитозе из клеток Лангерганса.

Материал и методы. Работа проведена на основе данных пациента, страдающего дуктальным раком головки поджелудочной железы, в легких которого выявлены единичные очаги и множественные кисты.

Результаты. В легких пациента были визуализированы множественные кисты, которые имели тонкую и толстую стенки, а также полости. В то же время было установлено наличие единичных мелких хаотично расположенных очагов в легких. Указанные изменения располагались преимущественно в верхних и средних отделах легких, с наличием лишь единичных кист и очагов вблизи реберно-диафрагмальных углов. Дифференциально-диагностический ряд сформирован из метастатического поражения легких при дуктальном раке головки поджелудочной железы и поражения легких при гистиоцитозе из клеток Лангерганса. Морфологическая верификация изменений в легких подтвердила метастатическое поражение легких.

Заключение. Скрупулезная оценка толщины стенок кист и типа расположения очагов в легких пациента позволила диагностировать по данным КТ метастатическое поражение легких при дуктальном раке головки поджелудочной железы.

Ключевые слова: кистозные и полостные легочные метастазы, рак поджелудочной железы, компьютерная томография, легочный гистиоцитоз из клеток Лангерганса

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Балкаров А.Х., Загудаева Н.С., Прусакова К.В., Кушнарёв В.А., Бойко Н.В., Калинин П.С., Мищенко А.В. Множественные кистозные и полостные метастазы в легких при раке поджелудочной железы, симулирующие легочный гистиоцитоз из клеток Лангерганса: клиническое наблюдение. *Медицинская визуализация*. 2022; 26 (4): 75–81. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1168>

Поступила в редакцию: 15.04.2022. **Принята к печати:** 18.05.2022. **Опубликована online:** 11.07.2022.



Multiple cystic pulmonary metastases of pancreas cancer masquerading as pulmonary Langerhans cell histiocytosis: a case report

© Alim Kh. Balkarov¹, Nina S. Zagudaeva², Ksenia V. Prusakova², Vladimir A. Kushnarev¹, Natalia V. Boyko¹, Petr S. Kalinin^{2*}, Andrei V. Mishchenko³

¹ N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology; 68, Leningradskaya str., Pesochny, St. Petersburg 197758, Russian Federation

² L.D. Roman Leninrad Regional Oncology Dispensary; 37-39, Liteinyy prosp., St. Petersburg 191014, Russian Federation

³ Moscow City Clinical Oncology Hospital №1; 18A, Zagorodnoe shosse, Moscow 117152, Russian Federation

Aim of the study: to evaluate the possibilities of differential diagnosis of cystic metastases of pancreatic cancer in the lungs and pulmonary Langerhans cell histiocytosis (PLCH)

Materials and methods. Multiple cysts were visualized in the patient's lungs, which had thin and thick walls. We visualized in the patient's lung several small nodes with random distribution. These changes were located mainly in the upper and middle sections of the lungs, with the presence of several cysts and nodes near the costal-diaphragmatic angles. The differential diagnosis is formed from metastatic lung disease and pulmonary Langerhans cell histiocytosis. Morphological verification of changes in the lungs confirmed metastatic lung disease.

Conclusion. A careful assessment of the thickness of the walls of cysts and the type of location of nodes in the patient's lungs made it possible to diagnose metastatic lung disease according to CT scans.

Keywords: cystic and cavitory pulmonary metastases, pancreas cancer, CT, pulmory Langerhans cell histiocytosis

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Balkarov A.Kh., Zagudaeva N.S., Prusakova K.V., Kushnarev V.A., Boyko N.V., Kalinin P.S., Mishchenko A.V. Multiple cystic pulmonary metastases of pancreas cancer masquerading as pulmonary Langerhans cell histiocytosis: a case report. *Medical Visualization*. 2022; 26 (4): 75–81. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1168>

Received: 15.04.2022.

Accepted for publication: 18.05.2022.

Published online: 11.07.2022.

Введение

Легкие – это наиболее часто поражаемый орган при метастазировании злокачественных опухолей. Зачастую метастатическое поражение легких встречается при злокачественных опухолях различных органов: почек, молочных желез, матки, головы и шеи. Хориокарцинома, остеосаркома, опухоль яичек, рак щитовидной железы в большинстве случаев также метастазируют в легкие, хотя частота этих первичных опухолей относительно невелика [1]. Поражение легких при аденокарциноме поджелудочной железы встречается гораздо реже (в 10–12% случаев) [2]. Кистозные метастазы в легких наиболее часто встречаются при саркомах мягких тканей, лейомиосаркомах и мезенхимальных опухолях. Кроме того, часто полости деструкции формируются в метастазах на фоне лекарственной терапии [3].

Компьютерная томография (КТ) является основным методом лучевой диагностики метастатического поражения легких, в том числе кистозного и полостного характера. Однако дифференци-

ально-диагностический ряд заболеваний, которые могут привести к формированию множественных полостей и кист в легких, широко варьирует. Причины развития указанных изменений в легочной ткани разнообразны: во-первых, это последствия перенесенных инфекций при иммуносупрессии, например при пневмоцистной пневмонии, лимфоцитарной интерстициальной пневмонии, во-вторых, орфанные заболевания с кистозной трансформацией легочной ткани (лимфангиолейомиоматоз, лангергансоклочный гистиоцитоз легких (ЛКГЛ)), а также более редкие заболевания – синдром Берта–Хога–Дьюба, эндометриоз легких [4]. При этом, несмотря на более частую встречаемость вторичного поражения легких при раках различной локализации, карциномы не входят в число наиболее вероятных причин кистозного поражения легких, особенно при изолированном варианте.

На долю протоковой аденокарциномы поджелудочной железы приходится около 95% всех экзокринных новообразований поджелудочной железы.



При этом типичным для протоковой аденокарциномы поджелудочной железы является метастатическое поражение печени. Чаще всего опухоль диагностируется на стадии внеорганного распространения опухоли и отдаленных метастазов. Это связано с отсутствием или неспецифичностью клинических симптомов на ранних стадиях течения этого заболевания, крайне выраженным быстрым инфильтративным характером роста и высокой частотой внеорганного метастазирования (до 81–100%) [2].

Данные литературы свидетельствуют о том, что не всегда при наличии злокачественной опухоли кисты, полости и очаги в легких являются проявлением генерализации опухолевого процесса. Например, описаны случаи одновременного течения гигантоклеточной остеобластической саркомы и ЛКГЛ [5], аденокарциномы легкого и лимфангиолейомиоматоза [6]. С другой стороны, неправильная интерпретация кистозных образований в легком при имеющейся злокачественной опухоли поджелудочной железы приводит к выбору неадекватной тактики лечения: либо проведение ненужной операции, либо, наоборот, отказ от нее. Таким образом, для корректной интерпретации кистозных и полостных образований в легких, для недопущения неверного стадирования опухолевого процесса необходимо глубокое знание семиотики различных онкологических, инфекционных, орфанных заболеваний.

В статье описано наблюдение протоковой аденокарциномы поджелудочной железы с множественными полостными и кистозными метастазами в легкие, освещены аспекты дифференциальной диагностики данной патологии с ЛКГЛ.

Клиническое наблюдение

Пациент И., 57 лет, был экстренно госпитализирован в стационар в связи с подозрением на механическую желтуху 06.05.2019 с жалобами на кожный зуд, обесцвеченность кала и темно-коричневую мочу. При обследовании по данным КТ без внутривенного контрастирования поставлен предварительный диагноз “Опухоль головки поджелудочной железы”, а множественные кисты и полости в легких интерпретированы как поражение легких при ЛКГЛ. Для купирования билиарной гипертензии пациенту 07.05.2020 выполнена холецистостомия.

Пациент направлен для дообследования и решения о дальнейшей тактике ведения в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова. При контрольной КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием выявлены признаки аденокарциномы головки поджелудочной железы с метастатическим поражением передних панкреато-

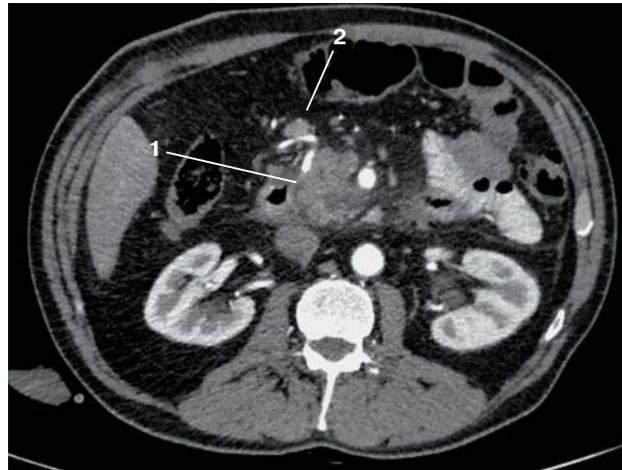


Рис. 1. КТ живота на уровне ворот правой почки с внутривенным контрастированием (артериальная фаза). Опухоль в головке поджелудочной железы (1), метастатическое поражение регионарного лимфатического узла (2).

Fig. 1. CT at the level of the gate of right kidney with contrast enhancement (arterial phase). The (1) – indicates the tumor in the pancreas head, (2) – metastases to the regional lymph node.

дуоденальных лимфатических узлов (рис. 1). Признаков метастатического поражения печени не выявлено.

При проведении КТ грудной клетки с внутривенным контрастированием были выявлены множественные кисты с тонкими и толстыми стенками, полости и единичные мелкие солидные очаги до 5 мм в диаметре однородной структуры (рис. 2). Изменения преимущественно локализовались в верхних и средних отделах легких. Причины данных изменений до конца были не ясны и изначально были расценены как поражение легких при ЛКГЛ, но, учитывая онкологический анамнез, высказано предположение о возможном варианте нетипичного гематогенного метастатического поражения легких, рекомендована морфологическая верификация.

Под ультразвуковым контролем была выполнена трепанобиопсия новообразования головки поджелудочной железы. В материале выявлены единичные комплексы клеток с более выраженным клеточным и ядерным полиморфизмом, которые верифицированы как клетки протоковой аденокарциномы (G2) поджелудочной железы (рис. 3). В последующем пациенту выполнена видеоторакоскопическая краевая резекция S_v правого легкого. Материал был окрашен гематоксилин-эозином, проведено иммуногистохимическое исследование с антителами к CK7, CK20, CDX-2, SMAD4, TTF-1, Pax8. В результате был диагностирован метастаз дуктальной аденокарциномы поджелудочной железы в легком (рис. 4).

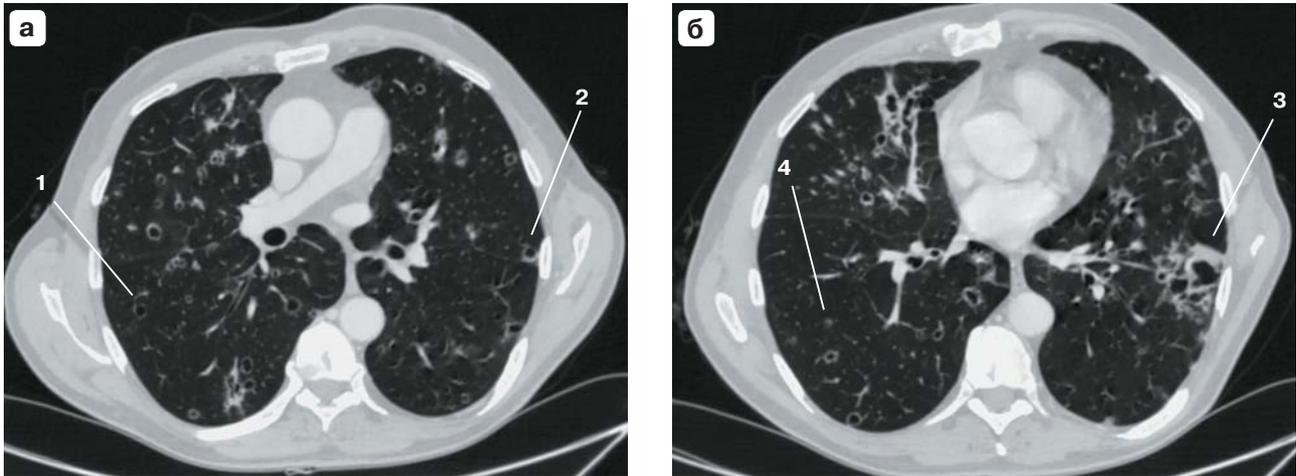


Рис. 2. КТ груди с внутривенным контрастированием. **а** – артериальная фаза, аксиальный срез на уровне легочного ствола; **б** – артериальная фаза, аксиальный срез на уровне левого предсердия. Множественные тонкостенные кисты (1) и толстостенные кисты (2), полости (3), солидные очаги (4).

Fig. 2. Chest CT with contrast enhancement. **a** – arterial phase axial section at the level of the pulmonary trunk; **б** – arterial phase axial section at the level of the left atrium. Multiple thin- (1) and thick-walled cysts (2), cavities (3), solid nodes (4) are detected.

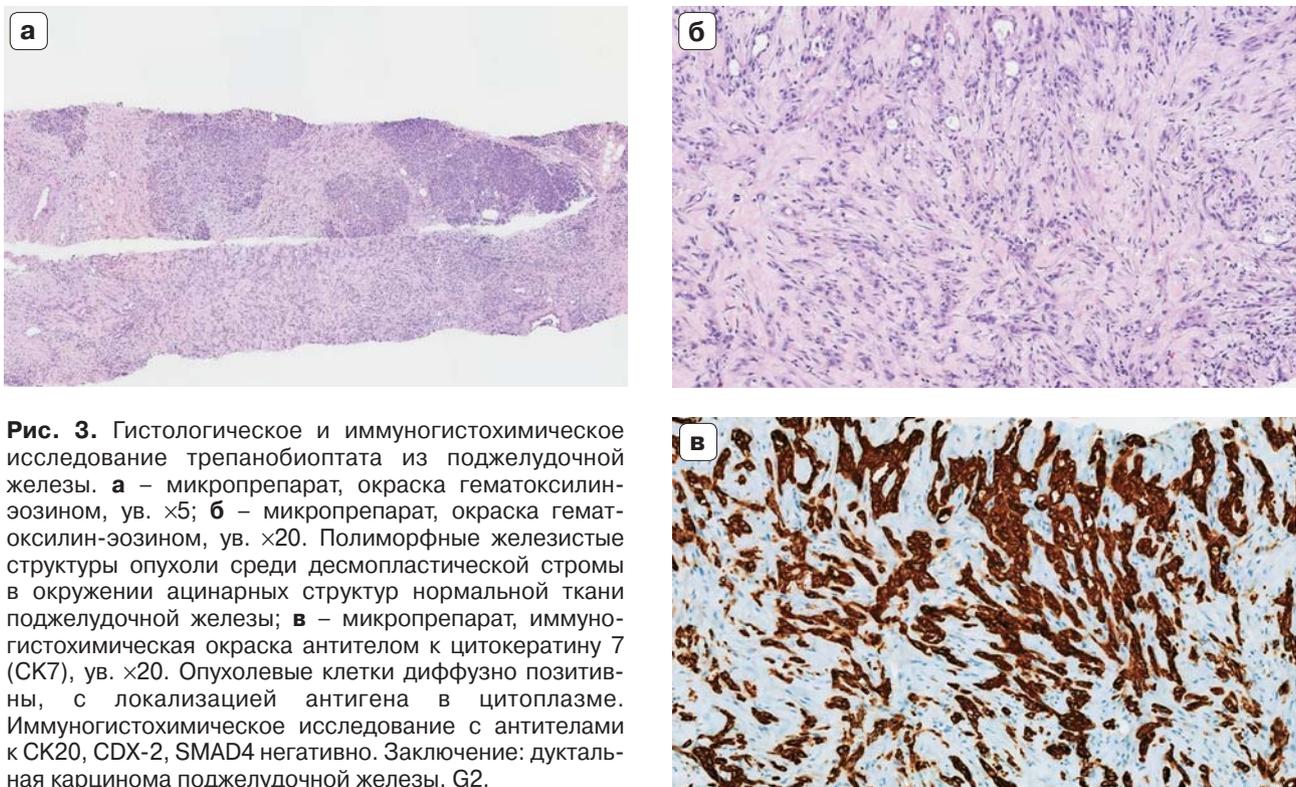


Рис. 3. Гистологическое и иммуногистохимическое исследование трепанобиоптата из поджелудочной железы. **а** – микропрепарат, окраска гематоксилин-эозином, ув. $\times 5$; **б** – микропрепарат, окраска гематоксилин-эозином, ув. $\times 20$. Полиморфные железистые структуры опухоли среди десмопластической стромы в окружении ацинарных структур нормальной ткани поджелудочной железы; **в** – микропрепарат, иммуногистохимическая окраска антителом к цитокератину 7 (СК7), ув. $\times 20$. Опухолевые клетки диффузно позитивны, с локализацией антигена в цитоплазме. Иммуногистохимическое исследование с антителами к СК20, CDX-2, SMAD4 негативно. Заключение: дуктальная карцинома поджелудочной железы, G2.

Fig. 3. Histological and immunohistochemistry procedure of trepanobioptate from the pancreas. **a** – micropreparation (hematoxylin-eosin, original magnification $\times 5$); **б** – micropreparation (hematoxylin-eosin, original magnification $\times 20$). Polymorphic glandular structures of a tumor among the desmoplastic stroma surrounded by acinar structures of normal pancreatic tissue; **в** – micropreparation (immunohistochemical staining with an antibody to cytokeratin 7 (CK7), original magnification $\times 20$). Tumor cells are diffusely positive with antigen localization in the cytoplasm. Immunohistochemical study with antibodies to CK20, CDX-2, SMAD4 showed negative results. Resume: ductal carcinoma of the pancreas, G2.

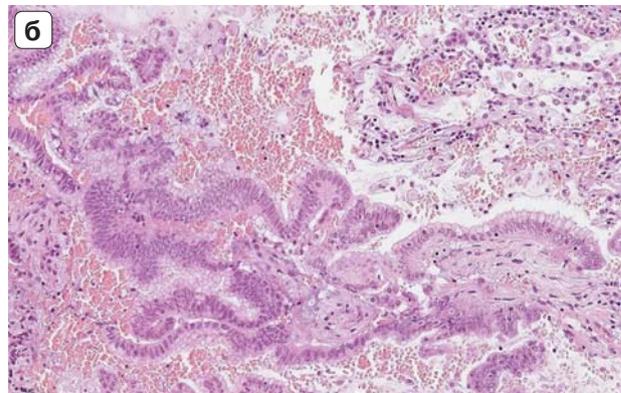
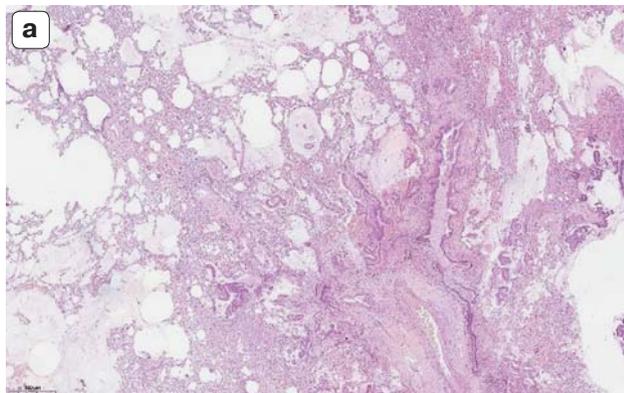
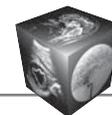


Рис. 4. Гистологическое и иммуногистохимическое исследование материала атипичной резекции правого легкого. **а** – микропрепарат, окраска гематоксилин-эозином, ув. $\times 5$; **б** – микропрепарат, окраска гематоксилин-эозином, ув. $\times 20$. Среди паренхимы легкого определяются железистые структуры опухоли, состоящие из крупных, светлых столбчатых клеток на фоне скопления альвеолярных макрофагов, кровоизлияний, фокусов фиброза; **в** – микропрепарат, иммуногистохимическая окраска антителом к цитокератину 7 (СК7), ув. $\times 20$. Опухолевые клетки диффузно позитивны, с локализацией антигена в цитоплазме. Иммуногистохимическое исследование с антителами к СК20, CDX-2, SMAD4, TTF-1, Pax8 показало негативные результаты. Заключение: метастаз дуктальной карциномы поджелудочной железы, G1.

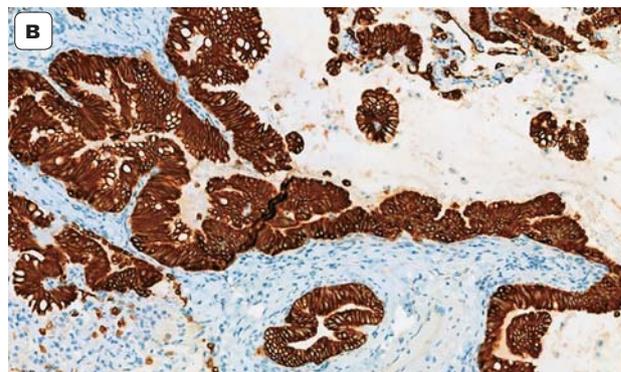


Fig. 4. Histological and immunohistochemistry procedure of material of atypical resection of the right lung. **a** – micropreparation (hematoxylin-eosin, original magnification $\times 5$); **б** – micropreparation (hematoxylin-eosin, original magnification $\times 20$). Among the lung parenchyma, glandular structures of the tumor are determined, consisting of large, light columnar cells against the background of clusters of alveolar macrophages, hemorrhages, and foci of fibrosis; **в** – micropreparation (immunohistochemical staining with an antibody to cytokeratin 7 (CK7), original magnification $\times 20$). Tumor cells are diffusely positive, with antigen localization in the cytoplasm. Immunohistochemical study with antibodies to CK20, CDX-2, SMAD4, TTF-1, Pax8 showed negative results. Resume: metastasis of ductal carcinoma of the pancreas, G1.

Обсуждение

Гематогенное метастатическое поражение легких при аденокарциноме поджелудочной железы встречается редко. При этом при КТ, как правило, определяются множественные хаотично расположенные солидные разнокалиберные очаги шаровидной формы с четкими и ровными контурами. Отличительной особенностью расположения очагов в легких при метастатическом поражении является преобладание их количества в нижних отделах легких по сравнению с верхними отделами. Значительно реже метастазы протокового рака поджелудочной железы в легкие могут вызывать карциноматозный лимфангит, что проявляется в виде утолщения междолькового интерстиция с формированием множественных мелких перилимфатических очагов и зачастую сопровождается увеличением размеров бронхопульмональных

лимфатических узлов. В представленном клиническом случае КТ-картина весьма атипична: визуализируются множественные тонко-, толстостенные кисты и полости (располагаются преимущественно в верхних и средних отделах легких, с наличием единичных указанных изменений вблизи реберно-диафрагмальных углов) и единичные мелкие хаотично расположенные очаги. Патогенез данных изменений может быть обусловлен следующими причинами. Во-первых, гиперсекреция муцина, характерная для протоковой аденокарциномы, может способствовать обструкции мелких дыхательных путей и лимфатических сосудов [7]. Это, в свою очередь, приводит к возникновению кист по клапанному механизму. Во-вторых, рост злокачественных клеток вдоль альвеолярных стенок приводит к формированию тракционных бронхолюэктазов – “псевдополостей” [8].



Выявленные у пациента изменения при КТ органов грудной полости характерны для ряда патологий, сопровождающихся кистозным поражением легких, поэтому дифференциальная диагностика в данном случае проводилась прежде всего с ЛКГЛ. Именно поражение легких при ЛКГЛ имеет наиболее сходные КТ-признаки: мелкие солидные очаги, тонко- и толстостенные кисты, расположение изменений преимущественно в верхних и средних отделах легких с полным их отсутствием вблизи реберно-диафрагмальных углов. Важным признаком при гистиоцитозе является центрилобулярное расположение солидных очагов вокруг внутридольковых бронхов и отсутствие поражения легких в области реберно-диафрагмальных углов. Однако, помимо данных КТ, следует учитывать анамнез. Гистиоцитоз – заболевание лиц молодого возраста, чаще мужчин, имеющих связь с курением. Пациент, представленный в клиническом наблюдении, – мужчина в возрасте старше 55 лет со стажем курения 30 лет.

Однако для окончательной постановки диагноза необходима морфологическая верификация тонко-, толстостенных кист в легких, что и было выполнено.

Следует обратить внимание на еще одну особенность представленного клинического наблюдения – это отсутствие метастатического поражения печени, которое весьма типично и диагностируется у большинства пациентов с протоковой аденокарциномой поджелудочной железы.

Заключение

Таким образом, мы столкнулись с редким случаем метастазирования аденокарциномы поджелудочной железы в легкие, которая первоначально симулировала поражение легких при ЛКГЛ. Ключом к корректному определению генеза изменений в легких на основе КТ являлось следующее: определение хаотичного типа расположения очагов в легких, а также визуализация единичных кист и полостей в легких вблизи реберно-диафрагмальных синусов.

Участие авторов

Балкаров А.Х. – написание текста.

Загудаева Н.С. – написание текста.

Прусакова К.В. – написание текста.

Кушнарев В.А. – анализ и интерпретация полученных данных.

Бойко Н.В. – анализ и интерпретация полученных данных.

Калинин П.С. – ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Мищенко А.В. – концепция и дизайн исследования.

Authors' participation

Balkarov A.Kh. – writing text.

Zagudaeva N.S. – writing text.

Prusakova K.V. – writing text.

Kushnarev V.A. – analysis and interpretation of the obtained data.

Boyko N.V. – analysis and interpretation of the obtained data.

Kalinin P.S. – responsibility for the integrity of all parts of the article, approval of the final version of the article.

Mishchenko A.V. – concept and design of the study.

Список литературы

1. Seo J.B., Im J.G., Goo J.M. et al. Atypical Pulmonary Metastases: Spectrum of Radiologic Findings. *RadioGraphics*. 2001; 21 (2): 403–417. <http://doi.org/10.1148/radiographics.21.2.g01mr17403>
2. Котельников А.Г., Патютко Ю.И., Трякин А.А. Клинические рекомендации по диагностике и лечению злокачественных опухолей поджелудочной железы. М., 2014. 44 с.
3. Chan D.P.N., Griffith J.F., Lee T.W., Chow L.T.C. Cystic pulmonary metastases from epithelioid cell sarcoma. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 75: 1652–1654. [http://doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)05018-X](http://doi.org/10.1016/S0003-4975(02)05018-X)
4. Сперанская А.А., Новикова Л.Н., Васильева М.А., Запелалова Е.Ю. Лучевая диагностика кистозного поражения легких. *Практическая пульмонология*. 2017; 1: 64–73.
5. Калинин П.С., Кушнарев В.А., Балкаров А.Х., Артемьева А.С. Легочный гистиоцитоз из клеток Лангерганса, симулирующий метастазы в легкие гигантоклеточной остеобластической саркомы (клиническое наблюдение). *Медицинская визуализация*. 2019; 23 (2): 44–49. <http://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-2-44-48>
6. Francisco F., Souza A., Zanetti G. Marchiori E. Multiple cystic lung disease. *Eur. Respir. Rev.* 2015; 24 (138): 552–564. <http://doi.org/10.1183/16000617.0046-2015>
7. Sarasúa L.G., Mercedes-Noboab E., Olmedo-García M.E. Lung Cancer in a Patient With Lymphangiomyomatosis. *Arch. Bronconeumol.* 2017; 53 (6): 342. <http://doi.org/10.1016/j.arbr.2017.04.009>
8. Lee K.S., Kim Y., Han J. et al. Bronchioloalveolar carcinoma: clinical, histopathologic, and radiologic findings. *RadioGraphics*. 1997; 17: 1345–1357. <http://doi.org/10.1148/radiographics.17.6.9397450>

References

1. Seo J.B., Im J.G., Goo J.M. et al. Atypical Pulmonary Metastases: Spectrum of Radiologic Findings. *RadioGraphics*. 2001; 21 (2): 403–417. <http://doi.org/10.1148/radiographics.21.2.g01mr17403>
2. Kotelnikov A.G., Patyutko Yu.I., Tryakin A.A. Diagnosis and treatment of pancreatic malignancies: clinical guidelines. М., 2014. 44 p. (In Russian)
3. Chan D.P.N., Griffith J.F., Lee T.W., Chow L.T.C. Cystic pulmonary metastases from epithelioid cell sarcoma. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 75: 1652–1654. [http://doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)05018-X](http://doi.org/10.1016/S0003-4975(02)05018-X)
4. Speranskaya A. A., Novikova L.N., Vasileva M.A. Radiation diagnosis of cystic lung disease. *Practical Pulmonology*. 2017; 1: 64–73. (In Russian)



5. Kalinin P.S., Kushnarev V.A., Balkarov A.H. A case of pulmonary langerhans' cell histiocytosis mimicking osteosarcoma pulmonary metastases (clinical case). *Medical visualization*. 2019; 23(2): 44–49. (In Russian) <http://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-2-44-48>
6. Francisco F., Souza A., Zanetti G. Marchiori E. Multiple cystic lung disease. *Eur. Respir. Rev.* 2015; 24 (138): 552–564. <http://doi.org/10.1183/16000617.0046-2015>
7. Sarasúa L.G., Mercedes-Noboab E., Olmedo-García M.E. Lung Cancer in a Patient With Lymphangiomyomatosis. *Arch. Bronconeumol.* 2017; 53 (6): 342. <http://doi.org/10.1016/j.arbr.2017.04.009>
8. Lee K.S., Kim Y., Han J. et al. Bronchioloalveolar carcinoma: clinical, histopathologic, and radiologic findings. *RadioGraphics*. 1997; 17: 1345–1357. <http://doi.org/10.1148/radiographics.17.6.9397450>

Для корреспонденции*: Калинин Петр Сергеевич – 191125 Санкт-Петербург, Литейный проспект, д. 37-39. Ленинградский областной клинический онкологический диспансер им. Л.Д. Романа. Тел.: +7-981-895-07-49. E-mail: 1_11_1988@mail.ru

Балкаров Алим Хасанбиевич – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-8995-9407>. E-mail: alim.balkarov.90@mail.ru

Загудаева Нина Сергеевна – врач-ординатор рентгеновского отделения ГБУЗ “Ленинградский областной клинический онкологический диспансер им. Л.Д. Романа”, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-1205-3412>. E-mail: zagudaevans@mail.ru

Прусакова Ксения Владимировна – врач-ординатор рентгеновского отделения ГБУЗ “Ленинградский областной клинический онкологический диспансер им. Л.Д. Романа”, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-3934-6290>. E-mail: ksenya.rush@mail.ru

Кушнарeв Владимир Андреевич – врач-патологоанатом патологоанатомического отделения с прозектурой ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург, п. Песочный. <https://orcid.org/0000-0003-4608-9349>. E-mail: kushnarevvladimir1@gmail.com

Бойко Наталия Васильевна – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-1863-5333>. E-mail: Dr.boikonatalia@gmail.com

Калинин Петр Сергеевич – канд. мед. наук, заведующий рентгеновским отделением ГБУЗ “Ленинградский областной клинический онкологический диспансер им. Л.Д. Романа”, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-7636-7998>. E-mail: 1_11_1988@mail.ru

Мищенко Андрей Владимирович – доктор мед. наук, заместитель главного врача ГБУЗ “Городская клиническая онкологическая больница №1 ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-7921-3487>. E-mail: dr.mishchenko@mail.ru

Contact*: Petr S. Kalinin – 191125, St. Petersburg, Liteinyy prosp., 37-39; L.D. Roman Leninrad Regional Oncology Dispensary. Phone: +7-981-895-07-49. E-mail: 1_11_1988@mail.ru

Alim Kh. Balkarov – radiologist at the Department of Radiology, N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg. <https://orcid.org/0000-0002-8995-9407>. E-mail: alim.balkarov.90@mail.ru

Nina S. Zagudaeva – resident radiology department of L.D. Roman Leninrad Regional Oncology Dispensary, St. Petersburg. <https://orcid.org/0000-0002-1205-3412>. E-mail: zagudaevans@mail.ru

Ksenia V. Prusakova – resident radiology department of L.D. Roman Leninrad Regional Oncology Dispensary, St. Petersburg. <https://orcid.org/0000-0002-3934-6290>. E-mail: ksenya.rush@mail.ru

Vladimir A. Kushnarev – pathologist at the department of pathology, N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg. <https://orcid.org/0000-0003-4608-9349>. E-mail: kushnarevvladimir1@gmail.com

Natalia V. Boyko – radiologist at the Department of Radiology, N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg. <https://orcid.org/0000-0002-1863-5333>. E-mail: Dr.boikonatalia@gmail.com

Petr S. Kalinin – Cand. of Sci. (Med.), Head of the radiology department of L.D. Roman Leninrad Regional Oncology Dispensary, St. Petersburg. <https://orcid.org/0000-0002-7636-7998>. E-mail: 1_11_1988@mail.ru

Andrei V. Mishchenko – Doct. of Sci. (Med.), deputy Chief Physician of Moscow City Clinical Oncology Hospital №1, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-7921-3487>. E-mail: dr.mishchenko@mail.ru