

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛЕГКИХ И ОРГАНОВ СРЕДОСТЕНИЯ (РЕНТГЕНОЛОГИЯ, КТ, МРТ)

### РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА САРКОИДОЗА ЛЕГКИХ НА АМБУЛАТОРНО-ПОЛИКЛИНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ

С. А. Агеев, Е. В. Севрюкова, Я. А. Лубашев, В. В. Амосов, В. Р. Тихилова, В. В. Тронева, Н. Ю. Цибина, М. А. Волгина, Т. В. Биншток  
 Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Саркоидоз относится к группе интерстициальных заболеваний легких и характеризуется поражением внутригрудных лимфоузлов и легочного интерстиция. Выполнение рентгенографии органов грудной клетки, дополненной компьютерной томографией, позволяет на амбулаторно-поликлиническом этапе своевременно выявить заболевание. При проведении профилактического рентгенологического исследования органов грудной клетки 386 пациентов, лучевые признаки саркоидоза (расширение, деформация, неструктурность корней легких, очаговые изменения) встретились у 3 больных. После выполнения МСКТ органов грудной клетки эти пациенты были направлены в специализированные клиники.

### X-RAY DIAGNOSIS OF SARCOIDOSIS OF THE LUNGS IN THE OUTPATIENT STAGE

Sergey A. Ageev, Ekaterina V. Sevryukova, Yakov A. Lubashev, Viktor V. Amosov, Viktoriya R. Tikhilova, Viktor V. Tronev, Natalya Y. Tsbina, Marina A. Volgina, Tatyana V. Binstok  
 ICDC of PAO «Gazprom», St. Petersburg, Russia

Sarcoidosis belongs to the group of interstitial lung diseases and is characterized by lesions of the intrathoracic lymph nodes and pulmonary interstitium. Performing an X-ray of the chest, supplemented by computed tomography, allows for timely detection of the disease at the outpatient clinic. During the prophylactic X-ray examination of the chest organs of 386 patients, radiological signs of sarcoidosis (dilation, deformity, lung root structure, focal changes) occurred in 3 patients. After performing chest CT, these patients were referred to specialized clinics.

**Введение:** саркоидоз (болезнь Бенье-Бека-Шаумана) — воспалительное заболевание, при котором могут поражаться многие органы и системы. Наиболее часто поражаются лимфатические узлы, легкие, печень, селезенка, реже — кожа, кости и др. Причина заболевания неизвестна. Характеризуется образованием неказеозных эпителиоидноклеточных гранул. Первая стадия саркоидоза легких — увеличение внутригрудных лимфатических узлов. Вторая — добавляются выраженные интерстициальные изменения и очаги различной величины, чаще в средних и нижних отделах легких. В третьей стадии выявляется значительный диффузный фиброз в легких и крупные, обычно сливные, фокусы.

**Цели и задачи:** проанализировать выявляемость саркоидоза при проведении профилактического рентгенологического исследования органов грудной клетки. Выделить наиболее часто встречающиеся рентгенологические признаки этого заболевания.

**Материалы и методы:** проведено профилактическое обследование (рентгенография органов грудной клетки в двух проекциях) 386 пациентов. Выявлено три случая, подозрительных на саркоидоз легких. Для уточнения изменений в легких было проведено МСКТ-исследование органов грудной клетки.

**Результаты:** при проведении рентгенологического исследования органов грудной клетки были выявлены следующие изменения: расширение, деформация, неструктурность корней легких, очаговые изменения. При проведении МСКТ было выявлено увеличение лимфатических узлов различных групп, разнокалиберные очаги в легких.

**Заключение:** выполнение профилактического традиционного рентгенологического исследования в сочетании с рентгеновской компьютерной томографией позволяет заподозрить и подтвердить наличие патологического процесса в легких, что, в свою очередь, позволяет своевременно направить пациентов ОКДЦ ПАО «Газпром» в специализированные медицинские учреждения.

### Список литературы/References:

1. Самцов А.В., Илькович М.М., Потеев Н.С. Саркоидоз. СПб., 2011. [Samcov A.V., Il'kovich M.M., Poteev N.S. Sarkoidoz. Saint Petersburg, 2011 (In Russ.).]
2. Путов Н.В., Федосеев Г.В. Руководство по пульмонологии. СПб., 2008. [Putov N.V., Fedoseev G.V. Rukovodstvo po pul'monologii. Saint Petersburg, 2008 (In Russ.).]
3. Окорков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов. М., 2000. [Okorokov A.N. Diagnostika bolezney vnutrennih organov. Moscow, 2000 (In Russ.).]
4. Степанин И.Э., Озерова Л.В. Саркоидоз органов дыхания // Русский медицинский журнал. 2008. Т. 6, № 4. [Stepanyan I.Eh, Ozerova L.V. Sarkoidoz organov dyhaniya. Russkij medicinskij zhurnal, 2008. Vol. 6, No. 4 (In Russ.).]
5. Nair A., Hansell D. M. High-resolution computed tomography features of smoking-related interstitial lung disease // Semin. Ultrasound CT MR. 2014. Vol. 35 (1). P. 59–71.

### Сведения об авторах:

Агеев Сергей Алексеевич — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Севрюкова Екатерина Викторовна — заведующий отделением лучевой диагностики, врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Лубашев Яков Александрович — начальник отдела лучевой диагностики Центра, Заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Амосов Виктор Викторович — заведующий кабинетом рентгенодиагностики, врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Тихилова Викторис Рашидовна — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Тронева Виктор Владленович — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Цибина Наталья Юрьевна — заведующий кабинетом рентгеновской компьютерной томографии, врач-рентгенолог, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Волгина Марина Анатольевна — врач-рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной томографии, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Биншток Татьяна Владимировна — врач-рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной томографии, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинично-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru.

### ВОЗМОЖНОСТИ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ СОСУДИСТОЙ ИНВАЗИИ ОПУХОЛЕЙ ПЕРЕДНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ

Э. Л. Аллива, Д. Э. Арутюнянц, Т. Н. Галаян, М. В. Малахова, Д. В. Базаров  
 ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», Москва, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

В структуре онкологических заболеваний образования средостения составляют 3–6%, из которых злокачественные и доброкачественные опухоли встречаются и диагностируются в соотношении 4:1 [1, 2]. Своевременная и точная диагностика образований улучшает результаты лечения и прогноз для жизни у пациентов. Определение местной распространенности опухолевого процесса с выявлением поражения сосудов позволяет выбрать адекватный вид лечения у пациентов и планировать объем хирургического вмешательства [2].

### POSSIBILITIES OF MSCT IN DIAGNOSTIC OF VASCULAR INVASION OF NEOPLASMS OF ANTERIOR MEDIASTINUM

Amel L. Alliva, Dana E. Arutyunyan, Tatiana N. Galyan, Maria V. Malakhova, Dmitriy V. Bazarov  
 B. V. Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia

In the structure of oncological diseases space — occupying lesion of mediastinum is 3–6%, of which malignant and benign tumors are found and diagnosed in 4:1 ratio [1, 2]. Timely and accurate diagnosis of the neoplasms improves the results of treatment and the prognosis for life of patients. The determining of local prevalence of the tumor process with the detection of vascular lesions allows to select the appropriate type of treatment for patients and plan the scope of surgical intervention [2].

**Цель исследования:** показать возможности мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике сосудистой инвазии различных опухолей переднего средостения при планировании хирургического лечения.

**Материалы и методы:** ретроспективно проанализированы результаты КТ-исследований с контрастным усилением 52 пациентов с опухолями переднего средостения в возрасте от 17 до 75 лет (средний возраст — 41,5), из них 27 мужчин и 25 женщин, которые проходили лечение в отделении торакальной хирургии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского» за 2016–2018 гг. У обследованных пациентов частота встречаемости различных образований переднего средостения составила: тимомы — 21,2% (n=11); герминогенные опухоли (зрелая тератома, незрелая тератома, семинома, дермоидная киста) — 21,2% (n=11); целомишечная киста перикарда — 19,2% (n=10), рак тимуса — 7,7% (n=4), кистозно-коллоидный зоб — 5,7% (n=3); лимфома — 7,7% (n=4); рак щитовидной железы — 3,8% (n=2); липома — 3,8% (n=2); киста тимуса — 3,8% (n=2); саркома — 1,9% (n=1); липосаркома — 1,9% (n=1);

**Результаты:** нами были использованы следующие критерии сосудистой инвазии: прилегание опухоли к сосуду на более 50% полуокружности в сочетании с неровностью стенки или уменьшением просвета сосуда, отсутствие прослойки жировой клетчатки между сосудом и опухолью [3,4,5]. КТ — признаки инвазии артерий и вен различаются в силу разного строения стенок этих сосудов. Так как венозная стенка тоньше, чем артериальная, вероятность инвазии в случае контакта с опухолью выше.

Целомочечные кисты перикарда и кисты тимуса не сопровождаются инвазией сосудов. По результатам КТ — исследований сосудистая инвазия опухолей переднего средостения была выявлена в 9 случаях из 52 (17,3%). Из них прорастание в артерии (легочный ствол и левая легочная артерия, адвентиция дуги аорты) отмечено в 2 случаях: 1 случай — при тимоме, 1 — при герминогенной опухоли. Вовлечение вен в опухолевый процесс (верхняя полая вена, левая плечеголовная вена) обнаружено в 2 случаях: при раке тимуса и при герминогенной опухоли. Инвазия артерий и вен (адвентиция восходящей аорты, дуги аорты и легочного ствола, левая плечеголовная вена) была определена в 5 случаях из 9: при раке тимуса, лимфоме и саркоме — по одному случаю, в 2 оставшихся случаях — при герминогенных опухолях. Все пациенты были прооперированы. Интраоперационно сосудистая инвазия была подтверждена у 8 пациентов. В одном случае у пациента с герминогенной опухолью (опухолью желточного мешка средостения) по данным МСКТ было отмечено прилегание образования до 50% полуокружности к верхней полой вене и неровность ее стенки, однако интраоперационно инвазия в данный сосуд не была подтверждена.

**Заключение:** мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием является надежным и эффективным методом определения сосудистой инвазии опухолей переднего средостения, что определяет планирование хирургического лечения.

#### Список литературы/References:

1. Клинические рекомендации опухолей средостения и сердца ассоциации онкологов России Минздрава России, 2014. [Klinicheskie rekomendacii opuholej sredosteniya i serca associacii onkologov Rossii Ministerstva Zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii, 2014 (In Russ.).]
2. Казакевич В. И. Возможности ультразвукового исследования в диагностике прорастания опухолей легкого и средостения в грудную стенку // Онкология. Журнал им. П. А. Герцена. 2014. № 3 (2). С. 8–13. [Kazakevich V. I. Vozmozhnosti ul'trazvukovogo issledovaniya v diagnostike prorastaniya opuholej legkogo i sredosteniya v grudnyuyu stenuku, Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gercena, 2014, Vol. 3 (2), pp. 8–13 (In Russ.).]
3. Specialty Imaging: Thoracic Neoplasms. 1st ed. 2005. P. 406–409.
4. Mediastinal invasion by bronchogenic carcinoma: CT signs // Radiology. 1994.
5. The major thoracic vascular invasion of lung cancer // Annals of Medicine and Surgery. 2017.

Дата поступления: 16.01.2019 г.

Контактное лицо: *Алилу Эмель Лиезидовна, amel.93@mail.ru*

#### Сведения об авторах:

*Алилу Эмель Лиезидовна* — ординатор отделения рентгенодиагностики и компьютерной томографии, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; e-mail: reccardio@med.ru;  
*Арутюнянц Дана Эдуардовна* — ординатор отделения рентгенодиагностики и компьютерной томографии, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; e-mail: reccardio@med.ru;  
*Галан Татьяна Николаевна* — кандидат медицинских наук, заведующая отделением рентгенодиагностики и компьютерной томографии, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; e-mail: reccardio@med.ru;  
*Малахова Мария Владимировна* — врач-рентгенолог отделения рентгенодиагностики и компьютерной томографии, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; e-mail: reccardio@med.ru;  
Базаров Дмитрий Владимирович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением торакальной хирургии, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; e-mail: reccardio@med.ru.

#### СРАВНЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОЧАГОВ В ЛЕГКИХ НА ТОМОГРАММАХ, ВЫПОЛНЕННЫХ С РАЗНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ РЕКОНСТРУКЦИИ

*З. А. Альдеров, Е. В. Розенгауз, Д. В. Нестеров*

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия  
ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© З. А. Альдеров, Е. В. Розенгауз, Д. В. Нестеров, 2019 г.

Целью исследования стала оценка систематической и случайной погрешности при сравнении размеров очагов в легких на томограммах, выполненных с разной толщиной среза и разным ядром. Проанализированы компьютерные томограммы 24 пациентов с метастатическим поражением легких, у которых было обнаружено 651 очагов. Показано, что оценка динамики размеров очагов возможна даже в случае, когда изображения получены с разной толщиной среза и разным ядром.

#### COMPARISON OF LUNG NODULES USING IMAGES GAINED WITH DIFFERENT RECONSTRUCTION PARAMETERS

*Zaur A. Alderov, Eugenij V. Rozengauz, Denis V. Nesterov*

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia  
FSBI «Russian Research Center for Radiology and Surgical Technologies», St. Petersburg, Russia

The aim was to compare systematic and random error in measurements of volume and diameters of lung nodules on images made with different reconstruction parameters. We have evaluated 651 nodules reconstructed with different settings of slice thickness and reconstruction kernel. Our results prove that the comparison of nodule sizes appropriate even if image reconstruction parameters are different.

**Цель исследования:** оценка систематической и случайной погрешности при сравнении размеров очагов в легких на томограммах, выполненных с разной толщиной среза и разным ядром.

**Материалы и методы:** проанализированы компьютерные томограммы 24 пациентов с метастатическим поражением легких, у которых было обнаружено 651 очаг-

гов. Все исследования были выполнены на компьютерных томографах Aquilion One и Aquilion CX (Toshiba). Сканирование выполнялось в 64-спиральном режиме с толщиной среза 0,5 мм, питчем 1, напряжением на трубку 120 kV и автоматическим контролем тока с помощью программы Sure Exposure (Toshiba). Каждое изображение было реконструировано 6 раз с уникальными вариантами толщины среза (0,5, 1,5 и 3 мм) и фильтра реконструкции (FC07, FC14). Волюметрия проводилась на рабочей станции Vitrea (Toshiba), с помощью специализированного пакета. Также врачом рентгенологом вручную оценивался наибольший диаметр очага. Вычисляли систематическую и случайную погрешности измерений.

**Результаты:** диаметр очагов, измеренный на изображениях с разной толщиной среза, статистически значимо не различался ( $p > 0,05$ ). Стандартное отклонение измерений составляло 25,02% и не зависело от толщины среза (25,82 vs. 23,55 vs 25,62%,  $p > 0,05$ ). Применение ядра FC07 приводило к систематической ошибке 1,57 мм ( $p < 0,001$ ). Стандартное отклонение измерений при использовании ядра FC07 составляло от ядра FC14 35,27% (5,6 мм). Относительное стандартное отклонение обратнопропорционально зависело от диаметра очага, составляя для очагов диаметром менее 5 мм — 61,75%, 5–10 мм — 41,01%, 10–15 мм — 27,47%, 15–25 мм — 18,75%, >25 мм — 10,00%. Объем, оцененный на изображениях, полученных с помощью ядра FC07, выше в среднем на  $23,17 \pm 23,92\%$  по сравнению с ядром FC14. Эта разница не зависит от толщины среза ( $p > 0,05$ ) и слабо коррелировала с диаметром очага  $R^2 = 0,17$  ( $p < 0,001$ ). Погрешность оценки объема зависит от толщины среза и от диаметра очага  $R^2 = 0,97$  ( $p < 0,001$ ). Эта зависимость имеет обратнопропорциональный характер с диаметром и прямопропорционально толщине среза. Результаты волюметрии очагов диаметром менее 5 мм имеют стандартное отклонение более 10%, следовательно 95% доверительный интервал измерений составит более 20%. Для очагов диаметр которых находится в интервале 5–10 мм, стандартное отклонение измерений при толщине среза 5 мм составляет 4,6% и статистически значимо выше, чем при толщине среза 3 мм и ниже 2% ( $p < 0,001$ ).

**Заключение:** таким образом, оценка динамики размеров очагов возможна даже в случае, когда изображения получены с разной толщиной среза и разным ядром. Из-за высокой случайной погрешности волюметрии для очагов диаметром менее 5 мм оценку динамики размеров более эффективно проводить на основании поперечных размеров.

#### Список литературы/References:

1. Хоружик С.А., Богушевич Е.В., Спринджук М.В., Снежко Э.В., Ковалев В.А., Тузиков А.В. Компьютер-ассистированная диагностика узловых образований в легких // Вопросы онкологии. 2011. Т. 57. № 1. С. 25–35. [Horuzhik S.A., Bogushevich E.V., Sprindzhuk M.V., Snezhko E.V., Kovalev V.A., Tuzikov A.V. Komp'yuter assistirovannaya diagnostika uzlovoy obrazovaniy v legkih. Voprosy onkologii, 2011, Vol. 57, No 1, pp. 25–35 (In Russ.).]
2. Спринджук М.В., Снежко Э.В., Ковалев В.А., Хоружик С.А. Методы и программное обеспечение для дифференциальной диагностики узловых образований в легком // Медицинская физика. 2010. № 1 (45). С. 85–101 [Sprindzhuk M.V., Snezhko E.V., Kovalev V.A., Horuzhik S.A. Metody i programnoye obespecheniye dlya differentsial'noy diagnostiki uzlovoy obrazovaniy v legkom. Medicinskaya fizika, 2010, No 1 (45), pp. 85–101 (In Russ.).]
3. Petrou M., Quint L.E., Nan B., Baker L.H. Pulmonary nodule volumetric measurement variability as a function of CT slice thickness and nodule morphology // AJR Am. J. Roentgenol. 2007. Feb; Vol. 188 (2). P. 306–312.
4. Gavrielides M.A., Kinnard L.M., Myers K.J., Petrick N. Noncalcified lung nodules: volumetric assessment with thoracic CT // Radiology. 2009. Apr; Vol. 251 (1). P. 26–37.

Дата поступления: 27.01.2019 г.

Контактное лицо: *Нестеров Денис Валерьевич, cireto@gmail.com*

#### Сведения об авторах:

*Альдеров Заур Амирсултанович* — аспирант, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, 11-я Красноармейская д. 14, кв. 8; e-mail: rectorat@szgmu.ru, +8 (904) 645-23-91; ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70;  
*Розенгауз Евгений Владимирович* — доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, 11-я Красноармейская д. 14, кв. 8; e-mail: rectorat@szgmu.ru, +8 (904) 645-23-91; ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70;  
*Нестеров Денис Валерьевич* — кандидат медицинских наук, ассистент, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, 11-я Красноармейская д. 14, кв. 8; e-mail: rectorat@szgmu.ru, +8 (904) 645-23-91; ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70.

#### ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАП ДИАГНОСТИКИ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ В ОКЦД ПАО «ГАЗПРОМ»

*В. В. Амосов, Е. В. Севрюкова, Я. А. Лубашев, С. А. Агеев, В. Р. Тихилова, В. В. Тронева, Н. Ю. Цибина, М. А. Волгина, Т. В. Биншток*  
Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Поликлиника № 3, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Проанализированы данные лучевых методов исследования 136 пациентов, у которых по данным рентгенологического исследования органов грудной клетки на амбулаторно-поликлиническом этапе было заподозрено наличие интерстициального заболевания легких (ИЗЛ). У этих пациентов была выявлена асимметричная деформация легочного рисунка, неравномерность воздушности легочной ткани, деформация срединной тени за счет измененных корней легких. После проведения дообследования на 640-срезовом компьютерном томографе признаки ИЗЛ определялись в 38 больных. Были выявлены разнокали-

берные, преимущественно мелкие, хаотически расположенные очаги, участки инфильтрации легочной ткани, увеличение различных групп внутригрудных лимфатических узлов. Данные пациенты были своевременно направлены в специализированные пульмонологические учреждения для дальнейшей диагностики и лечения.

#### PRIMARY STAGE OF THE DIAGNOSIS OF INTERSTITIAL LUNG DISEASES IN THE ICDC OF PAO «GAZPROM»

Viktor V. Amosov, Ekaterina V. Sevryukova, Yakov A. Lubashev, Sergey A. Ageev, Viktoriya R. Tikhilova, Viktor V. Tronev, Natalya Y. Tsbina, Marina A. Volgina, Tatyana V. Binstok  
ICDC of PAO «Gazprom», St. Petersburg, Russia

The data of radiation research methods of 136 patients were analyzed, in which, according to the X-ray examination of the chest organs at the outpatient stage, the presence of interstitial lung disease was suspected. Cellular deformity of the pulmonary pattern, unevenness of the airiness of the lung tissue, deformation of the medial shadow due to the altered roots of the lungs were detected in these patients. After an additional examination on a 640-sectional computed tomography scan, the signs of interstitial lung disease were determined in 38 patients. Different sized, mostly small, randomly located focus, areas of lung tissue infiltration, an increase in various groups of intrathoracic lymph nodes were revealed. These patients were timely sent to specialized pulmonary institutions for further diagnosis and treatment.

**Введение:** интерстициальные заболевания легких (ИЗЛ) — это гетерогенная группа заболеваний и патологических состояний, характеризующаяся различной степенью паренхиматозного неинфекционного воспаления (по типу альвеолита и/или гранулематоза) с последующим развитием фиброза. По современной классификации выделяется три группы ИЗЛ: фиброзирующие альвеолиты (идиопатической, токсической, аллергической и др.), гранулематозы (саркоидоз, диссеминированный туберкулез, гистiocитоз и др.), а также системные васкулиты с поражением легких (гранулематоз Вегенера, синдром Чарджа–Стросса и др.). Ошибки в диагностике различных ИЗЛ, по данным литературы составляют до 93%, что приводит к тому, что больные попадают в специализированные клиники на поздних стадиях, в то время как эффективное лечение возможно только на ранних этапах.

**Цель и задачи:** выделить и проанализировать лучевые признаки интерстициальных заболеваний легких, выявляемые при проведении обзорного рентгенологического исследования органов грудной полости в двух проекциях, а также при выполнении мультиспиральной рентгеновской компьютерной томографии.

**Материалы и методы:** изучены и проанализированы данные лучевых обследований 136 пациентов, у которых, по данным обзорного рентгенологического исследования органов грудной полости в двух проекциях был заподозрен интерстициальный процесс. Для уточняющей диагностики этим пациентам была выполнена мультиспиральная рентгеновская компьютерная томография на 640-срезовом томографе.

**Результаты:** при проведении обзорного рентгенологического исследования органов грудной полости в двух проекциях у данных пациентов были выявлены следующие изменения: ячеистая деформация легочного рисунка, неравномерность воздушности легочной ткани, деформация срединной тени за счет измененных корней легких. Из 136 пациентов КТ-признаки интерстициального заболевания легких были выявлены в 38 случаях. У данных больных при проведении мультиспиральной рентгеновской компьютерной томографии были выявлены разнокалиберные, преимущественно мелкие, хаотически расположенные очаги, участки инфильтрации легочной ткани, увеличение различных групп внутригрудных лимфатических узлов.

**Заключение:** выполнение обзорного рентгенологического исследования органов грудной полости в двух проекциях в сочетании с рентгеновской компьютерной томографией позволяет заподозрить и уточнить наличие интерстициального заболевания легких, в том числе на ранних стадиях течения патологического процесса. Выявление лучевых признаков заболевания в ОКДЦ ПАО «Газпром» позволяет своевременно направлять таких пациентов в специализированные пульмонологические учреждения для дальнейшей диагностики и лечения.

#### Список литературы/References:

1. Аверьянов А.В., Лесняк В.Н., Коган Е.А. Редкие заболевания легких: диагностика и лечение. М.: Мед. информ. агентство, 2016. 248 с. [Aver'yanov A.V., Lesnyak V.N., Kogan E.A. Redkie zabolovaniya legkih: diagnostika i lechenie. Moscow: Izdatel'stvo Medicinskoe informatsionnoe agentstvo, 2016. 248 p. (In Russ.).]
2. Илькович М.М. Интерстициальные заболевания легких: рассуждения на актуальную тему. Часть 1, 2 // Consilium Medicum. Болезни органов дыхания. 2014. №1. С. 4–9. [Il'kovich M.M. Interstitsial'nye zabolovaniya legkih: rassuzhdeniya na aktual'nyuyu temu. CHast' 1, 2 // Consilium Medicum. Bolezni organov dyhaniya, 2014, No 1, pp. 4–9 (In Russ.).]
3. Ryu, J.H. Interstitial lung disease in connective tissue diseases: what are the important questions? / J.H. Ryu, T. Bongartz, E.L. Matteson // Arth rheum. 2005. Vol. 53. P. 488–490.
4. Webbr W.R., Muller N.L., Naidich D.P. High-resolution CT of the Lung. 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2009. P. 368–381.

#### Сведения об авторах:

Амосов Виктор Викторович — заведующий кабинетом рентгенодиагностики, врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru; Севрюкова Екатерина Викторовна — заведующий отделением лучевой диагностики, врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru; Лубашев Яков Александрович — начальник отдела лучевой диагностики Центра, Заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru; Ageev Сергей Алексеевич — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО

«Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Тихилова Виктория Рашидовна — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Тронеv Виктор Владленович — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Цибина Наталья Юрьевна — заведующий кабинетом рентгеновской компьютерной томографии, врач-рентгенолог, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Волгина Марина Анатольевна — врач-рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной томографии, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru;

Биншток Татьяна Владимировна — врач-рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной томографии, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: sevrekav@medgaz.gazprom.ru.

#### ЧАСТОТА ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ТИП КАЛЬЦИФИКАТОВ В ОКРУГЛЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ РАЗНОГО ГЕНЕЗА

П. Л. Андропова, И. А. Баулин, Н. В. Мосина, У. А. Смольникова  
ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтерева» Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия  
ФГБУ «Санкт-Петербургский науч.-исследовательский институт физиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Ретроспективно проанализирован 91 пациент с периферическими образованиями в легких. Цель исследования — проанализировать частоту и тип кальцификатов в периферических образованиях легких различного генеза. Наиболее часто зоны кальцификации выявлялись в периферических образованиях при туберкулезном процессе (45,71%). Экцентричная кальцификация определялась при НМРЛ (8,82%) и в одном случае выявлена центральная кальцификация при саркоме легкого. Данные исследования коррелируют с литературными [1–6].

#### THE FREQUENCY OF VISUALIZATION AND THE TYPE OF CALCIFICATIONS IN THE DISTRICT OF FORMATION OF DIFFERENT GENESIS

Polina L. Andropova, Ivan A. Baulin, Nina V. Mosina, Ulana A. Smolnikova  
Institute of the human brain of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia  
FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

91 patients with identified peripheral lung lesions were retrospectively analyzed. The target of the research was to analyze the frequency and type of calcifications in the peripheral lung masses of various origins. Most often, calcification zones were detected in the peripheral masses during the tuberculosis process (45,71%). Eccentric calcification was determined by NSCLC (8,82%) and in one case central calcification was detected in lung sarcoma. These studies correlate with literature [1–6].

**Цель исследования:** проанализировать частоту и тип кальцификатов в периферических образованиях легких различного генеза.

**Материалы и методы:** ретроспективное исследование с набором пациентов за 2017–2018г. В исследование вошли 91 пациент с выявленными периферическими образованиями в легких различного генеза. Все пациенты прошли диагностическое исследование в ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России, с последующим морфологической верификацией. Критериями включения в исследование были — наличие полных данных компьютерной томографии (КТ), наличие периферического образования в легочной ткани, морфологическая верификация процесса.

**Результаты:** в соответствии с данными патоморфологических исследований все пациенты были разделены на шесть групп — туберкулезный процесс — 35 (38,46%) пациентов, мелкоклеточный рак легкого (НМРЛ) — 34 (37,36%) пациента, гамартумы — 10 (10,98%) пациентов, нейроэндокринные опухоли 5 (5,49%) пациентов, прочее 7 (7,69%) пациентов. После иммуногистохимического обследования НМРЛ разделился на плоскоклеточный рак — 14 (41,17%) человек, аденокарциному — 14 (41,17) человек и неутонченный НМРЛ (недостаточно материала) — 6 (17,65%) человек. В группу прочее (по 1 (16,6%) наблюдению) вошли: артериовенозная мальформация, пневмоцистома, саркома легкого, мелкоклеточный рак, низкодифференцированная опухоль, бронхогенная киста, хронический абсцесс. У пациентов с туберкулезным процессом при КТ в 16 (45,71%) случаях в структуре образования определялись кальцификаты. Из них центральная кальцификация — 3 (18,75%) случая, слоистая (скорлупообразная) кальцификация — 1 (6,25%) случай, крупная эксцентрично расположенная (глыбчатая) кальцификация — 12 (75%) случаев. У пациентов с мелкоклеточный рак легкого (НМРЛ) в 3 (8,82%) случаях в структуре образования определялась крупная эксцентрично расположенная (глыбчатая) кальцификация. Из них при аденокарциноме — 1 (33,33%) случае, при неутонченном НМРЛ — 2 (66,67%) случае. А также 1 случай центральной кальцификации при саркоме легкого. При других патологических процессах участков кальцификации не выявлено.

**Заключение:** наиболее часто зоны кальцификации выявлялись в периферических образованиях при туберкулезном процессе. Следует отметить, что эксцентричная кальцификация определялась также при НМРЛ (8,82%). Отсутствие

кальцификации в гамартомах связано с характером выборки пациентов (в настоящее время доброкачественные опухоли с типичной КТ картиной — зоны кальцификации и включения жировой плотности морфологически не верифицируются).

#### Список литературы/References:

1. Гаврилов П.В., Баулин И.А., Лукина О.В. Стандартизованная интерпретация и контроль выявленных одиночных образований в легких по системе Lung imaging reporting and data system (LUNG-RADS™) // Медицинский альянс. 2017. № 3. С. 17–27. [Gavrilov P.V., Baulin I.A., Lukina O.V. Standartizovannaya interpretatsiya i kontrol' vyuyavennyh odinoknykh obrazovaniy v legkih po sisteme Lung imaging reporting and data system (LUNG RADS™). Medicinskij al'jans, 2017, No 3, pp. 17–27 (In Russ.).]
2. Трофимова Т.Н., Мищенко А.В., Минько Б.А., Морозов С.П., Гележе П.Б. и др. Современные стандарты анализа лучевых изображений: руководство для врачей / под ред. проф. Т.Н. Трофимовой. СПб., 2017. 300 с. [Trofimova T.N., Mishchenko A.V., Min'ko B.A., Morozov S.P., Gelezhe P.B. i dr. Sovremennyye standarty analiza lucheovykh izobrazhenij: rukovodstvo dlya vrachej / pod red. prof. T.N. Trofimovoj. Saint Petersburg, 2017, 300 p. (In Russ.).]
3. Трофимова Т.Н., Карлова Н.А., Ратников В.А., Лукина О.В. и др. Современные классификации RADS и принципы построения заключения / под ред. проф. Т.Н. Трофимовой. СПб., 2018. [Trofimova T.N., Karlova N.A., Ratnikov V.A., Lukina O.V. et al. Sovremennyye klassifikatsii RADS i principy postroyeniya zaklyucheniya / pod red. prof. T.N. Trofimovoj. Saint Petersburg, 2018 (In Russ.).]
4. Бисярин М.И., Калинин П.С., Ушков А.Д., Артемьева А.С., Гаврилов П.В., Мищенко А.В. КТ-семантика аденокарциномы легких с высокой степенью дифференцировки (G1) // Лучевая диагностика и терапия. 2017. № 2 (8). С. 82–83. [Bisyarin M.I., Kalinin P.S., Ushkov A.D., Artem'eva A.S., Gavrilov P.V., Mishchenko A.V. KT semiotika adenokarcinomy legkih s vysokoy stepen'yu differencirovki (G1). Luchevaya diagnostika i terapiya, 2017, No 2 (8), pp. 82–83 (In Russ.).]
5. ACR. Lung CT Screening Reporting and Data System (Lung-RADS). Available at: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LungRADS.pdf>. Accessed October 14, 2014.
6. Swensen S.J. et al. CT Screening for Lung Cancer: Five-year Prospective Experience // Radiology 2005. Vol. 235. P. 259–265. doi.org/10.1148/radiol.2351041662

Дата поступления: 23.01.2019 г.

Контактное лицо: Андропова Полина Леонидовна, [polin.and@icloud.com](mailto:polin.and@icloud.com)

#### Сведения об авторах:

**Андропова Полина Леонидовна** — клинический ординатор, ФГБУН «Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: [aspirantura@ihb.spb.ru](mailto:aspirantura@ihb.spb.ru), +7 (812) 670-09-41; ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4;  
**Баулин Иван Александрович** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики, ФГБУН «Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: [aspirantura@ihb.spb.ru](mailto:aspirantura@ihb.spb.ru); тел.: +7 (812) 670-09-41; ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4;  
**Мосина Нина Валерьевна** — кандидат медицинских наук врач-онколог, ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтерева» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: [aspirantura@ihb.spb.ru](mailto:aspirantura@ihb.spb.ru), +7 (812) 670-09-41; ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4;  
**Смольникова Ульяна Алексеевна** — клинический ординатор, ФГБУН «Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9, [aspirantura@ihb.spb.ru](mailto:aspirantura@ihb.spb.ru), +7 (812) 670-09-41; ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4.

#### СОЧЕТАННОЕ ПОРАЖЕНИЕ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ И ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ С HIV-ИНФЕКЦИЕЙ

<sup>1,2</sup>И. Б. Белова, <sup>1,2</sup>В. В. Хорошутина, <sup>1</sup>Д. А. Парахин, <sup>1</sup>С. И. Ладнова  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева», г. Орёл, Россия  
<sup>2</sup>БУЗ «Орловский противотуберкулезный диспансер», г. Орёл, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Изучены ретроспективно медицинские карты и изображения, полученные лучевыми методами 12 пациентов с HIV-инфекцией и сочетанным поражением туберкулезом легких и позвоночника. МСКТ, выполненная пациентам данной группы для уточнения характера изменений в легких, позволила выявить туберкулез позвоночника в 83% случаев, имевшего признаки хронического течения в 75% случаев, а также обнаружить атипичное течение ТБ спондилита у 75% пациентов.

#### COMBINED LESION OF TUBERCULOSIS OF THE LUNGS AND SPINE IN PATIENTS WITH HIV INFECTION

<sup>1,2</sup>Irina B. Belova, <sup>1,2</sup>Valentina V. Khoroshutina, <sup>1</sup>Dmitriy A. Parahin, <sup>1</sup>Sofya I. Ladnova  
<sup>1</sup>Orel state University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia  
<sup>2</sup>Oblastnoy Orel TB Dispensary, Orel, Russia

Medical records and images obtained by radiological methods of 12 patients with HIV infection and combined lesion of tuberculosis of the lung and spine were studied retrospectively. MSCT performed among our group to clarify the changes of the TB lungs, revealed TB spine in 83% of cases that had signs of a chronic course in 75% of cases, and also allowed to detect atypical forms of TB spine in 75% of patients.

**Цель:** улучшить выявление и диагностику туберкулеза у пациентов с HIV-инфекцией с использованием лучевых методов визуализации.

**Материалы и методы:** выполнен анализ медицинской документации и медицинских изображений 12 пациентов с HIV-инфекцией, получавших лечение по поводу туберкулеза (ТБ) легких в сочетании с ТБ спондилитом в 2018, мужчин — 8, женщин — 4, средний возраст 30–39 лет.

**Результаты исследования:** у 10 (83%) поражение позвоночника было выявлено при МСКТ легких, при этом у 3 (25%) в результате случайного захвата поясничного и шейного отделов позвоночника при исследовании. У 2 (17%) пациентов изначально был выявлен ТБ позвоночника, а при дальнейшем обследовании ТБ легких. Среди 12 пациентов с сочетанным поражением формы ТБ легких были: очаговый — 2 (17%), инфильтративный — 7 (58%), диссеминированный — 1 (8,3%), туберкулема — 1 (8,3%), фиброзно-кавернозный — 1 (8,3%).

ТБ спондилит грудного и пояснично-крестцового отделов встречался одинаково часто — по 5 (42%), шейного и пояснично-крестцового отделов реже — по 1 (по 8,3%). ТБ спондилит в виде остита в одном позвонке — 2 (17%), в виде контактной деструкции двух тел позвонков — 5 (42%), трех тел позвонков — 3 (25%), в виде множественного распространенного поражения тел позвонков — 2 (17%), в задних отделах тел — 4 (30%), с вовлечением дужек — 3 (25%), с наличием множественных мелких секвестров — 5 (42%). ТБ спондилит осложнился паравертебральными натечными абсцессами различной протяженности у 9 (75%), с включениями извести — у 6 (50%). ТБ спондилит на момент выявления имел признаки хронического течения — у 9 (75%), такие как: частичное уплотнение структуры тел и склерозирование по контуру деструкций, смещения и деформации остатков разрушенных тел с развитием вторичных дегенеративно-дистрофических изменений, обызвествления.

**Заключение:** в клинической практике сочетанное поражение туберкулезом легких и позвоночника встречается значительно чаще, чем принято считать по данным официальной статистики, особенно, у пациентов с HIV-инфекцией. Выявление ТБ спондилита у данной группы пациентов значительно запаздывает в результате мало выраженной неврологической симптоматики и отсутствии целенаправленного поиска с использованием МСКТ. Не менее важным для диагностики является атипичное течение ТБ спондилита в виде множественного поражения позвонков, вовлечения в процесс дужки, а также рецидивирующее течение и нередко прогрессирование.

#### Список литературы/References:

1. Решетнева Е.В., Вишневикий А.А., Соловьева Н.С., Олейник В.В. Клинические особенности туберкулезного спондилита у больных ВИЧ-инфекцией // Туберкулез и болезни легких. 2014. № 2. С. 19–21. [Reshetneva E.V., Vishnevskiy A.A., Solov'eva N.S., Olejnik V.V. Klinicheskie osobennosti tuberkuleznogo spondilita u bol'nyh VICH-infekciej. Tuberkulez i bolezni legkih, 2014, No. 2, pp. 19–21 (In Russ.).]
2. Фтизиатрия. Национальные клинические рекомендации / под ред. П.К. Яблонского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 240 с. [Fiziatriya. Nacional'nye klinicheskie rekomendatsii / pod red. P. K. Yablonskogo. Moscow: Izdatel'stvo GENOTAR-Media, 2016. 240 p. (In Russ.).]
3. Wang L.N., Wang L., Liu L.M. et al. Atypical spinal tuberculosis involved noncontiguous multiple segments: Case series report with literature review. Medicine (Baltimore). 2017. Apr., Vol. 96 (14). P. 1–7.
4. Ye M., Huang J., Wang J. et al. Multifocal musculoskeletal tuberculosis mimicking multiple bone metastases: a case report. BMC Infect Dis. 2016, Jan. 29, Vol. 16. P. 34.
5. Rauf F., Chaudhry U.R., Atif M., Ur Rahman M. Spinal tuberculosis: Our experience and a review of imaging methods // Neuroradiol J., 2015, Oct., Vol. 28 (5). P. 498–503.
6. Momjian R., George M. Atypical imaging features of tuberculosis spondylitis: case report with literature review // J. Radiology Case Reports. 2014. Nov., Vol. 8 (11). P. 1–14.

#### Сведения об авторах:

**Белова Ирина Борисовна** — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры иммунологии и специализированных клинических дисциплин ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева»; 302026, Орёл, Комсомольская ул., д. 95; заведующий отделением лучевой диагностики БУЗ «Орловский противотуберкулезный диспансер»; 302029, Орёл, ул. Цветаева, д. 15; e-mail: [ib-belova.belova2012@yandex.ru](mailto:ib-belova.belova2012@yandex.ru);  
**Хорошутина Валентина Викторовна** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры иммунологии и специализированных клинических дисциплин ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева»; 302026, Орёл, Комсомольская ул., д. 95; заведующий легочным отделением для пациентов с МЛУ и ВИЧ-инфекцией БУЗ «Орловский противотуберкулезный диспансер»; 302029, Орёл, ул. Цветаева, д. 15;  
**Парахин Дмитрий Александрович** — врач рентгенолог, аспирант ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева»; 302026, Орёл, Комсомольская ул., д. 95;  
**Ладнова Софья Игоревна** — студент ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева»; 302026, Орёл, Комсомольская ул., д. 95.

#### ИМИТАЦИЯ ОЧАГОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛЕГКИХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТРОПОМОРФНЫХ ФАНТОМОВ

Г. В. Беркович, А. В. Водоватов, И. Г. Камышанская, А. Н. Борисовна, Л. А. Чипица, Г. Е. Труфанов  
 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия  
 ФБун «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П. В. Рамзаева», Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Реалистичная имитация патологических изменений в легких является важным аспектом при проведении КТ-исследований с использованием антропоморфных фантомов. Имитаторы очагов в легких, приближенные к реальной патологии, позволяют более достоверно оценить диагностическое качество низкодозовых КТ-протоколов.

### LUNG NODULE IMITATION FOR DIAGNOSTIC IMAGE QUALITY ASSESSMENT USING ANTHROPOMORPHIC PHANTOM

Gleb V. Berkovich, Alexander V. Vodovatov, Irina G. Kamyshanskaya, Alena N. Boriskina, Larisa A. Chipiga, Gennady E. Trufanov  
FSBI «National Almazov Medical Research Centre», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia  
FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia

Pathologic lesion imitation is very important for CT-scanning using anthropomorphic phantoms. Lung nodule imitations that are real lesions like allow us to estimate low-dose chest CT-protocols more precise.

**Цель исследования:** одним из наиболее актуальных вопросов при неуклонном увеличении количества КТ-исследований становится оптимизация сканирования: снижение дозы облучения пациентов без потерь в диагностическом качестве изображения. Количественно и качественно оценить изменения в уровне визуализации патологии возможно при верификации новых протоколов на живых пациентах или с использованием антропоморфных фантомов, имитирующих нормальную анатомию человека. В связи с этим возникает вопрос о реалистичной имитации патологических изменений при использовании фантома. Целью данной работы являлась разработка имитаторов очаговых изменений в легких.

**Материалы и методы:** выполнен подбор материалов для имитации очагов различной плотности для последующего использования их в оценке информативности низкодозовых протоколов сканирования грудной клетки с применением итеративных методов реконструкции изображений. Очаги были разделены на 4 типа четырех типов: кальцинированный, солидный, частично солидный и очаг по типу «матового стекла». Заданные диапазоны плотности очагов составляли для кальцинированного очага более +130 HU, для солидного очага +20-+80 HU, для очага по типу «матового стекла» -600 — -800HU. За частично солидный очаг принималась структура с солидным компонентом и участком по типу «матового стекла» [1-4]. Для имитации очагов были использованы следующие материалы. Кальцинированный очаг: резина, эпоксидная смола, глина, мел. Сольный очаг: куриное мясо, воск, силикон, клей ПВА. Очаг по типу матового стекла: бинт, поролон, вата, клей ПВА, пена макрофлекс. Частично солидные очаги представляли собой комбинацию из материалов, использованных в солидных очагах и очагах по типу «матового стекла». Из каждого материала были изготовлены очаги округлой формы, размерами от 2 до 10 мм с шагом 2 мм. Исследование было выполнено с использованием антропоморфного фантома «Lungman» (Япония). Полученные очаги размещались в легочных полях фантома. Сканирование проводилось с использованием стандартного КТ-протокола. Плотность очагов измерялась посредством помещения ROI на очаг (не менее 50% площади очага).

**Результаты:** наиболее приближенным по плотности и структуре материалом для имитации кальцинированного очага оказался мел (плотность +250-+400 HU). Материалом, наиболее приближенным имитирующим солидный очаг, выбран силикон (плотность +50-+90 HU), который позволяет также обеспечить неровность контуров и неправильность формы очага. Очаги по типу «матового стекла» наиболее эффективно имитировал плотно смотанный медицинский бинт, обеспечивая необходимую плотность, пневматизацию структуры (-600-800 HU) и неправильную форму. Для имитации частично солидных очагов были выбраны две комбинации: медицинский бинт и силикон, медицинский бинт и ПВА.

**Заключение:** с помощью доступных материалов можно имитировать внутрилегочные очаги, по плотности и структуре соответствующие наиболее распространенным патологическим состояниям, встречающимся в практике врача-рентгенолога. Данные имитаторы можно использовать для других методов исследования легких.

#### Список литературы/References:

1. Тюрин И.Е. Дифференциальная диагностика одиночных очагов в легких // Лучевая диагностика. 2014. № 3. Спецвыпуск. С. 28-32. [Tyurin I.E. Diferencial'naya diagnostika odinochnykh ochagov v legkih. Luchevaya diagnostika, 2014, No 3. Specvypusk, pp. 28-32 (In Russ.).]
2. Розенштраух Л.С. и др. Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания // Руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1987. 634 с. [Rozenshtrauh L.S. et al. Rentgenodiagnostika zabolevanij organov dyhaniya. Rukovodstvo dlya vrachej, 2-e izd., pererab. i dop. Moscow: Izdatel'stvo Medicina, 1987. 634 p. (In Russ.).]
3. Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images: From the Fleischner Society 2017 // Radiology. 2017. July, Vol. 284, No 1.
4. Martini K, Higashigaito K, Barth BK, Baumuller S, Alkadhi H, Frauenfelder T. Ultra-low-dose CT with tin filtration for detection of solid and sub solid pulmonary nodules: a phantom study // Br. J. Radiol. 2015. Vol. 88: 20150389.

Дата поступления: 20.01.2019 г.

Контактное лицо: Беркович Глеб Владимирович, [glebberkovich@gmail.com](mailto:glebberkovich@gmail.com)

#### Сведения об авторах:

**Беркович Глеб Владимирович** — врач-рентгенолог первой квалификационной категории, аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
**Водоватов Александр Валерьевич** — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
**Камышанская Ирина Григорьевна** — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
**Борисовна Алена Николаевна** — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
**Чипига Лариса Александровна** — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
**Труфанов Геннадий Евгеньевич** — доктор медицинских наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

### ВЫЯВЛЕНИЕ ОЧАГОВ ПО ТИПУ МАТОВОГО СТЕКЛА В ЛЕГКИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОДОЗОВЫХ ПРОТОКОЛОВ И РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ ИТЕРАТИВНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

G. V. Berkovich, A. V. Vodovatov, L. A. Chipiga, G. E. Trufanov  
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова», Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Сравнение диагностической информативности КТ-изображений, полученных на различных протоколах сканирования и с применением различных алгоритмов реконструкций КТ-изображений затруднительно. В данной работе представлен подход, позволяющий оценить диагностическую значимость КТ-изображений органов грудной клетки через поиск имитаторов очагов по типу «матового стекла» в антропоморфном фантоме.

### GROUND-GLASS NODULE EVALUATION USING LOW DOSE CHEST CT-PROTOCOLS AND DIFFERENT ALGORITHMS OF ITERATIVE RECONSTRUCTIONS

Gleb V. Berkovich, Alexander V. Vodovatov, Larisa A. Chipiga, Gennady E. Trufanov

FSBI «National Almazov Medical Research Centre», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

It is complicated to compare diagnostic value of CT-images obtained using different scan protocols with different iterative reconstructions. In this paper we estimated the diagnostic value of CT-images of the chest by identifying the imitators of ground-glass nodules in anthropomorphic phantom.

**Цель исследования:** оценить информативность низкодозовых КТ-протоколов в выявлении очагов по типу «матового стекла» [1-2] с различными уровнями дозы ионизирующего излучения и применением различных алгоритмов реконструкций КТ-изображений.

**Материалы и методы:** для сканирования использовался антропоморфный фантом LUNGMAN multipurpose chest phantom (Япония). Внутрь фантома были помещены имитаторы очагов по типу «матового стекла». Было проведено 5 загрузок фантома с изменением локализации очагов. Сканирование проводилось на томографе Philips Ingenuity Elite (США) с отключенными системами модуляции силы тока. Для каждой загрузки фантома было проведено 5 сканирований с различной силой тока: 142 mAs, 71 mAs, 35 mAs, 17 mAs, 10 mAs (DLP соответственно: 208,6; 104,3; 52,2; 26,1; 15,1 mGy\*cm). Напряжение на рентгеновской трубке оставалось неизменным: 100 kV. Протокол с силой тока 142 mAs являлся стандартным. Реконструкции изображений осуществлялись с использованием трех алгоритмов: FBP (фильтр обратных проекций), адаптивная статистическая реконструкция (iDose уровень 4) и модельная итеративная реконструкция (IMR уровень 2). Были сформированы наборы КТ-изображений в формате DICOM (75 изображений с очагами и 75 изображений без очагов). Количество очагов на одном КТ-изображении составляло от 0 до 3. Изображения оценивались в рандомизированном порядке 10 врачами-рентгенологами с опытом работы в КТ от 3 до 20 лет. Схема эксперимента составлялась с учетом имеющихся по данной тематике аналогичных публикаций [3-4]. Анализ изображений проводился на сертифицированном для работы с КТ-изображениями мониторе, с использованием программного обеспечения IntelliSpace Portal. Различия определяли методами непараметрической статистики с использованием программного обеспечения Statistica 10. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты:** отмечено уменьшение значений чувствительности и специфичности для выявления очагов по типу «матового стекла» при снижении DLP сравнительно со стандартным протоколом сканирования. При этом значимых различий при использовании реконструкций FBP и итеративных реконструкций при DLP 100%, 50% отмечено не было. На DLP 25%, 12% и 7% от стандартного протокола отмечались более высокие значения чувствительности и специфичности в выявлении данных очагов при использовании алгоритмов итеративных реконструкций.

**Заключение:** использование алгоритмов итеративных реконструкций повышает выявляемость очагов по типу «матового стекла» при низкодозовом сканировании грудной клетки.

#### Список литературы/References:

1. Тюрин И.Е. Дифференциальная диагностика одиночных очагов в легких // Лучевая диагностика. 2014. № 3. Спецвыпуск. С. 28-32. [Tyurin I.E. Diferencial'naya diagnostika odinochnykh ochagov v legkih. Luchevaya diagnostika, 2014, No 3. Specvypusk, pp. 28-32 (In Russ.).]
2. Тюрин И.Е. Диагностический алгоритм при очаговых изменениях в легких по данным высокоразрешающей компьютерной томографии // Вестник рентгенологии и радиологии. 2013. № 6. С. 44-50. [Tyurin I.E. Diagnosticheskij algoritm pri ochagovykh izmeneniyah v legkih po dannym vysokorazreshayushchej komp'yuternoj tomografii. Vestnik rentgenologii i radiologii, 2013, No. 6, p. 44-50 (In Russ.).]
3. Martini K, Higashigaito K, Barth BK, Baumuller S, Alkadhi H, Frauenfelder T. Ultra-low-dose CT with tin filtration for detection of solid and sub solid pulmonary nodules: a phantom study // Br. J. Radiol. 2015. Vol. 88: 20150389.
4. Martini K, et al. // Current Problems in Diagnostic Radiology. 2017. Vol. 46. P. 204-209.

Дата поступления: 27.01.2019 г.

Контактное лицо: Беркович Глеб Владимирович, [glebberkovich@gmail.com](mailto:glebberkovich@gmail.com)

#### Сведения об авторах:

**Беркович Глеб Владимирович** — врач-рентгенолог первой квалификационной категории, аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
**Водоватов Александр Валерьевич** — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Чипига Лариса Александровна — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

### ЛУЧЕВАЯ СЕМИОТИКА МИКОБАКТЕРИОЗОВ ЛЕГКИХ, ВЫЗВАННЫХ *M. CHELONAE*

П. В. Гаврилов, Л. И. Арчакова, Н. В. Мосина, А. И. Анисимова, О. М. Колесниченко

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Целью нашего исследования было изучить лучевую семиотику микобактериозов вызванных *M. chelonae*. В исследования включены все пациенты, обследованные за период с 2012 по 2017 г., с установленным диагнозом микобактериоз (без ВИЧ-инфекции) и выделением культуры *M. chelonae* (N=13). Основным рентгенологическим проявлением болезни были очаги и зоны консолидации в легочной ткани. Во всех случаях изменений, рентгенологически похожих на туберкулез, необходима этиологическая верификация процесса.

### RADIOLOGICAL SEMIOTICS MYCOBACTERIOSIS OF THE LUNGS CAUSED BY *M. CHELONAE*

Pavel V. Gavrilov, Lyudmila I. Archakova, Nina V. Mosina, Anastasiya I. Anisimova, Oksana M. Kolesnichenko

FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The aim of our study was to study the radiological semiotics of mycobacterioses caused by *M. chelonae*. The studies included all patients examined for the period from 2012 to 2017 with the established diagnosis of mycobacteriosis (without HIV infection) and isolation of the *M. chelonae* culture (N=13). The main radiological manifestations of the disease were nodules and consolidation in the lung. In all cases of changes similar to tuberculosis, etiological verification of the process is necessary.

**Цель исследования:** изучить лучевую семиотику микобактериозов вызванных *M. chelonae*.

**Материалы и методы:** дизайн исследования: ретроспективное когортное исследование за 2012–2017 года. Критериями включения в исследование являлись: прохождения обследования в ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России, выделение культуры *M. chelonae*, наличие полных данных КТ в формате DICOM, установление диагноза микобактериоза в соответствии с критериями British Thoracic Society guidelines for the management of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease (2017). Критериями исключения из исследования являлось наличие у пациентов сочетанного поражения легких (туберкулез и микобактериоз, два разных варианта микобактериоза), наличие ВИЧ-инфекции. В исследование согласно критериям включения и исключения включены 13 пациентов (7 мужчин и 6 женщин).

**Результаты:** возраст пациентов колебался от 21 до 83 лет. 8 (61,5%) пациентов относились к молодому возрасту (18–44 года) согласно классификации ВОЗ от 2015 года, 4 (30,8%) к среднему возрасту (45–59 лет) и 1 (7,7%) — к старому возрасту (75–89 лет). У 7 (53,8%) пациентов изменения в легких относились к «очаговой форме микобактериоза» и у 6 (46,2%) к бронхоэктатической. Полостной формы микобактериоза, считающейся классической, не было выявлено ни в одном случае микобактериоза вызванного *M. chelonae*. Частота встречаемости различных КТ паттернов при *M. chelonae*: единичные очаги 9 (69,2%) пациентов, диссеминация — 2 (15,4%), участки консолидации — 8 (61,5%), цилиндрические бронхоэктазы — 6 (46,2%), мешотчатые бронхоэктазы (в сочетании с цилиндрическими) — 1 (7,7%). Число пораженных сегментов бронхоэктазами находилось в диапазоне от 3 до 15. В среднем поражалось около 9 сегментов. У всех пациентов бронхоэктазы обязательно определялись S4 и S5 правого или левого легкого. Ни одном случае не выявлено признаков увеличения внутригрудных лимфоузлов и жидкости в плевральной полости. У 1 пациента (7,7%) визуализировались кальцинаты внутригрудных лимфатических узлов. КТ-признаков деструкции не выявлено ни в одном случае. Срок установления диагноза от момента выявления патологии колебался от 1 года до 5 лет. У всех пациентов был установлен диагноз туберкулез (без бактериовыделения) и все пациенты на начальном этапе были зарегистрированы с диагнозом туберкулез и получали противотуберкулезную терапию. У 10 (76,9%) пациентов культура *M. chelonae* была выделена в мокроте и у 3 (23,1%) в биоптате легочной ткани.

**Заключение:** таким образом, при микобактериозах легких вызванных *M. chelonae*, нам ни разу не встретилась так называемая «классическая» (полостная) форма микобактериоза, характерная согласно данным литературы для процессов, вызванных *M. avium*. Также существенно реже (менее 50%) визуализировалась бронхоэктатическая форма микобактериозов. Основным рентгенологическим проявлением болезни были очаги и зоны консолидации в легочной ткани. Во всех случаях изменений рентгенологически сходных с туберкулезом необходима этиологическая верификация процесса.

#### Список литературы/References:

- Чернусова Л.Н., Севастьянова Э.В., Ларионова Е.Е. и др. Федеральные клинические рекомендации по организации и проведению микробиологической и молекулярно-генетической диагностики туберкулеза. М., 2015.
- Журавлев В.Ю., Нарвская О.В., Вязова А.А., Мокроусов И.В., Оттен Т.Ф., Вишневецкий Б.И. Молекулярно-генетические технологии в этиологической диагностике

диссеминированного туберкулеза легких // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2010. № 3. С. 77–81.

- Haworth C.S., Banks J., Capstick T., Fisher A.J., Gorsuch T., Laurenson I.F. et al. British Thoracic Society guidelines for the management of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease (NTM-PD). Thorax. 2017. Vol. 72, Suppl. 2. ii1–ii64, DOI: 10.1136/thoraxjnl-2017-210927.
- Zhuravlev V., Otten T., Melnikova N., Archakova L., Gavrilov P., Shulgina M. Nontuberculous mycobacterial disease of the lungs in north-west region of Russia // European Respiratory Journal. 2014. Vol. 44, No. S58. C. 2540.

Дата поступления: 18.01.2019 г.

Контактное лицо: Гаврилов Павел Владимирович, [spbniifntgen@mail.ru](mailto:spbniifntgen@mail.ru)

#### Сведения об авторах:

**Гаврилов Павел Владимирович** — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru);  
**Арчакова Людмила Ивановна** — доктор медицинских наук, заместитель главного врача по лечебной работе, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru);  
**Мосина Нина Валерьевна** — кандидат медицинских наук врач, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru);  
**Анисимова Анастасия Ильинична** — клинический ординатор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru);  
**Колесниченко Оксана Михайловна** — клинический ординатор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru).

### ВОЗМОЖНА ЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПНЕВМОНИИ И «ПНЕВМОНИЕПОДОБНОЙ ФОРМЫ» АДЕНОКАРЦИНОМЫ ЛЁГКОГО?

А. С. Грищенко, В. С. Декан, Г. Е. Труфанов

ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л. Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Россия

© А. С. Грищенко, В. С. Декан, Г. Е. Труфанов, 2019 г.

### IS IT POSSIBLE TO HAVE A DIFFERENTIAL DIAGNOSIS BASED ON COMPUTED TOMOGRAPHY OF PNEUMONIA AND PNEUMONOSIMILAR FORM OF LUNG ADENOCARCINOMA?

Alexander S. Grishchenko, Vacheslav S. Dekan, Gennadiy E. Trufanov

FSBI of Health «Clinical Hospital № 122 L. G. Sokolova», St. Petersburg, Russia

The purpose of this study was to evaluate the differential CT features of adenocarcinoma carcinoma mimicking pneumonia and pneumonia at the lung periphery. CT images of 36 patients with focal areas of parenchymal opacification at the lung periphery were retrospectively reviewed. We evaluated the presence of «groundglass attenuation», «CT-angiogram sign», «air-bronchogram sign», a bubblelike low-attenuation area within the lesion, presence of bronchial wall thickening proximal to the lesion, and air-trapping in the normal lung near the lesion, presence of pleural thickening and retraction associated with the lesion.

**Актуальность:** рак легкого сохраняет «лидирующие» позиции в структуре заболеваемости среди онкологических больных. В 2014 г. в Российской Федерации было диагностировано 566 970 новых случаев злокачественных новообразований, из которых 57 685 (10,2%) случаев приходилось на злокачественные новообразования трахеи, бронхов и легкого. Опухоль локализуется в периферических отделах легкого. Стенки дистальных воздушных путей при этом выступают как поддерживающая строма для опухолевых клеток. В случаях, когда рентгенологическая картина аденокарциномы складывается из наличия участков консолидации легочной ткани и участков уплотнения по типу «матового стекла», необходимо ее дифференцировать с проявлениями специфической и неспецифической пневмонической инфильтрации. Подобных пациентов часто длительное время лечат по поводу пневмонии, инфильтративного туберкулеза, и только отсутствие положительной динамики от проводимого лечения позволяет предположить злокачественный характер процесса.

**Цель исследования:** с помощью компьютерной томографии определить признаки, позволяющие произвести дифференциальную диагностику пневмонии и пневмониеподобной формы аденокарциномы легкого.

**Материалы и методы:** ретроспективно проанализированы результаты лучевых исследований 36 пациентов. В основную группу были включены 16 пациентов с гистологически подтвержденным диагнозом аденокарциномы легкого и контрольная группа из 20 больных негоспитальной пневмонией с плевропневмоническим типом инфильтрации. У всех пациентов основной и контрольной групп патологический процесс локализовался в периферических отделах верхних долей легких при аденокарциноме у 13 больных (81,25%), при пневмонии у 12 больных (60%).

**Результаты:** в зоне консолидации легочной ткани, как при аденокарциноме, так и при пневмонии прослеживались просветы бронхов — симптом «воздушной бронхографии». Объем пораженной части легкого при пневмонии был увеличен у 13 (65%) больных, тогда как при опухолевом процессе наоборот уменьшен у 6 (37,5%) пациентов.

Характерной особенностью пневмониеподобной формы опухолевого процесса является своеобразная ячеистая («сотовая») структура участка уплотнения

легочной ткани, данный симптом был отмечен у 12 (75%) пациентов с опухолевым процессом, тогда как при пневмонии только у 2 (10%) больных. Этот симптом служит отражением процесса последовательного заполнения альвеол опухолевыми клетками. Участки консолидации легочной ткани распространялись на 1–2 легочных сегмента. Отличительной особенностью пневмониеподобной формы рака легкого является отсутствие выраженных клинических признаков воспаления при физикальном осмотре пациентов и минимально выраженные изменения при лабораторных методах диагностики. Так лейкоцитоз был отмечен у 4 (25%) пациентов с опухолевым поражением и у 18 (90%) с пневмонией.

При проведении КТ у пациентов второй группы отмечалось утолщение стенок проксимальных бронхов у 16 (80%) больных вследствие распространения инфекционного процесса по воздушноносным путям, реактивное утолщение висцеральной плевры, прилежащей к зоне инфильтрации у 15 (75%) пациентов из-за экссудации или воспалительной реакции. Эти два патологических признака редко обнаруживались при опухолевом поражении (у 2 (12,5%) и 3 (18,7%) пациентов соответственно), что связано с особенностями распространения опухолевых клеток без разрушения структуры легочной ткани.

**Заключение:** пневмониеподобная форма аденокарциномы при компьютерной томографии характеризуется наличием кистоподобных изменений внутри опухолевой ткани («сотавая» структура), в то время как при пневмонии определяются утолщение стенок проксимальных бронхов и реактивное утолщение висцеральной плевры. Патологический участок при опухолевом поражении обычно имеет более низкие денситометрические показатели, что обуславливает визуализацию легочных сосудов на фоне участка патологических изменений в легочной ткани. Наличие симптома «КТ-ангиографии» может расцениваться как возможный, но неспецифичный признак опухолевого процесса, поскольку клеточный состав инфильтрата бывает разнообразным.

#### Список литературы/References:

1. Al-Khouzaie T.H., Dawamneh M.F., Hazmi A.M. Acute fibrinous and organizing pneumonia // *Ann. Saudi Med.* 2013. Vol. 33, No. 3. P. 301–303.
2. Lim S., Boudouin V., George C. BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009 // *Thorax.* 2009. Vol. 64. P. 1–55.
3. Mandell A., Wunderink G., Anzueto A. Infectious diseases society of American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults // *Clin. Infect. Dis.* 2007. Vol. 44. P. 27–72.
4. Shahid M., Malik A., Bhargava R. Bronchogenic carcinoma and secondary aspergillosis-common yet unexplored: evaluation of the role of bronchoalveolar lavage-polymerase chain reaction and some nonvalidated serologic methods to establish early diagnosis // *Int. J. Cancer.* 2008. Vol. 113. P. 547–558.

#### Сведения об авторах:

*Гриценков Александр Сергеевич* — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com;  
*Декан Вячеслав Станиславович* — кандидат медицинских наук, заведующий рентгеновским отделением ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com;  
*Труфанов Геннадий Евгеньевич* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОДОЗНОЙ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ АМБУЛАТОРНО-ПОЛИКЛИНИЧЕСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

А. А. Дмитриев, Е. О. Богданова, А. К. Карпенко

Консультативно-диагностический центр с поликлиникой Управления делами Президента РФ, Санкт-Петербург, Россия

© А. А. Дмитриев, Е. О. Богданова, А. К. Карпенко, 2019 г.

Диагностика патологий легких и органов средостения — важнейшая задача современной лучевой диагностики. Учитывая низкую информативность флюорографии и рентгенографии легких, а также достаточно высокую лучевую нагрузку при стандартной компьютерной томографии, в настоящее время в отечественной и зарубежной литературе рядом авторов обсуждаются преимущества и возможность применения низкодозной компьютерной томографии в диагностике патологии легких, в том числе для скрининга рака [1–5].

### THE EXPERIENCE OF USING LOW-DOSE MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DETECTION OF PATHOLOGY OF THE ORGANS OF THE THORACIC CAVITY IN AN OUTPATIENT SETTING

A. A. Dmitriev, E. O. Bogdanova, A. K. Karpenko

Federal State Establishment Clinical Diagnostic Medical Center, St. Petersburg, Russia

Diagnosis of pathology of the lungs and mediastinal organs is the most important task of modern radiology. Given the low information content of fluorography and radiography of the lungs, as well as high radiation load in standard computed tomography of thoracic cavity, currently in domestic and foreign literature, a number of authors discuss the advantages and the possibility of using low-dose computed tomography in the diagnosis of lung disease, including for cancer screening.

**Цель исследования:** главной целью исследования являлась оценка возможностей низкодозной мультиспиральной компьютерной томографии в выявлении патологии органов грудной полости в условиях амбулаторно-поликлинического учреждения.

**Материалы и методы:** в условиях ФГБУ «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента РФ вместо ежегодной профилактической флюорографии низкодозная мультиспиральная компьютерная томография была выполнена 52 пациентам в возрасте от 20 до 83 лет. В ходе исследования производилась модификация стандартного протокола сканирования для уменьшения лучевой нагрузки. Все исследования были выполнены на 64-срезовом компьютерном томографе с дальнейшей постпроцессинговой обработкой данных на выделенной рабочей станции. Эффективная доза облучения, которой подверглись пациенты составляла от 0,6 до 1,2 мЗв (в среднем 0,9 мЗв). При исследовании оценивалось наличие патологических образований в легких и средостении, проходимость трахеобронхиального дерева, отсутствие или наличие выпота в плевральной полости, размеры внутригрудных лимфатических узлов.

**Результаты:** в ходе исследования нами были выявлены следующие патологические изменения: у 34 пациентов (65%) выявлены очаги в легких. Из них согласно системе LungRADS, разработанной Американским радиологическим обществом, 32% очагов были отнесены к 1-й группе, 48% ко 2-й группе, 12% к 3-й группе и 8% к 4-й группе. У 1 пациента (2%) было выявлено патологическое образование, по совокупности признаков расцененное как злокачественно, которое в дальнейшем при гистологическом исследовании было верифицировано как аденокарцинома. В 3 случаях (6%) в легочной паренхиме были выявлены инфильтративные изменения, которые с учетом клинико-лабораторных данных трактовались как воспалительные. У 4 человек (8%) при исследовании в легких выявлялся симптом «дерева в почках», который был расценен как проявление бронхолита. В 2 случаях (4%) в плевральной полости определялось наличие выпота. Признаки внутригрудной лимфаденопатии были выявлены у 3 пациентов (6%). В 1 случае (2%) было выявлено образование средостения (киста перикарда).

**Заключение:** по результатам исследования можно сделать вывод о том, что низкодозная мультиспиральная компьютерная томография является информативным методом в диагностике патологических изменений легких и органов средостения. Учитывая невысокую лучевую нагрузку на пациентов, которая не превышает допустимую максимальную годовую нагрузку при профилактических исследованиях (согласно СанПиН 2.6.1.2523-09) и, благодаря ее высокой информативности, низкодозная мультиспиральная компьютерная томография имеет потенциал заменить традиционное рентгенологическое исследование при обследовании пациентов определенных групп. Показания к данному исследованию требуют уточнения.

#### Список литературы/References:

1. Арсеньев А. И. и др. Когортное исследование эффективности низкодозной компьютерной томографии и трансторакальной трепан-биопсии в ранней диагностике рака легкого // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2018. Т. 177, № 1. [Arsen'ev A. I. et al. Kogortnoe issledovanie effektivnosti nizkodoznoj komp'yuternoj tomografii i transtorakal'noj trepan biospii v rannej diagnostike raka legkogo. *Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova,* 2018, Vol. 177, No. 1 (In Russ.).]
2. Черноусов А.Ф., Павлов Ю.В., Павлов А.Ю. Диагностика и лечение периферических образований легких малого размера // *Хирургия: Журн. им. Н.И. Пирогова.* 2010. № 6. С. 61–69. [Chernousov A.F., Pavlov Yu. V., Pavlov A.Yu. Diagnostika i lechenie perifericheskikh obrazovanij legkih malogo razmera. *Hirurgiya: Zhurn. im. N. I. Pirogova,* 2010, No. 6, pp. 61–69 (In Russ.).]
3. Low-dose CT scan screening for lung cancer: comparison of images and radiation doses between low-dose CT and follow-up standard diagnostic CT. Ono et al. *Springer,* 2013.
4. Cheung G.Y., Kim Y., Shim S.S., Lim S.M. Combined Fluoroscopy and CT-Guided Transthoracic Needle Biopsy Using a C-Arm Cone-Beam CT System: Comparison with Fluoroscopy-Guided Biopsy // *Korean J. Radiol.* 2011.
5. Hanna W.C., Paul N.S., Darling G.E. et al. Minimal-dose computed tomography is superior to chest x-ray for the follow-up and treatment of patients with resected lung cancer // *J. Thor. Cardiovasc. Surg.* 2014.

Дата поступления: 21.01.2019 г.

Контактное лицо: Дмитриев Александр Александрович, dmitriev1984@inbox.ru

#### Сведения об авторах:

*Дмитриев Александр Александрович* — врач-рентгенолог, Консультативно-диагностический центр с поликлиникой Управления делами Президента РФ; 197110, Санкт-Петербург, Морской пр., д. 3; e-mail: kdcudr@mail.ru; тел.: +7 (812) 325-00-03;  
*Богданова Евгения Олеговна* — доцент, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, Консультативно-диагностический центр с поликлиникой Управления делами Президента РФ; 197110, Санкт-Петербург, Морской пр., д. 3; e-mail: kdcudr@mail.ru, +7 (812) 325-00-03;  
*Карпенко Алла Красовна* — доцент, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, Консультативно-диагностический центр с поликлиникой Управления делами Президента РФ; 197110, Санкт-Петербург, Морской пр., д. 3; e-mail: kdcudr@mail.ru, +7 (812) 325-00-03.

### РОЛЬ ТОМОСИНТЕЗА В АЛГОРИТМЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЁГКИХ

<sup>1</sup>О. В. Зайцева, <sup>2</sup>Н. А. Шолохова, Х. Ю. Симоновская

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия  
<sup>2</sup>Детская городская клиническая больница святого Владимира, Москва, Россия

© О. В. Зайцева, Н. А. Шолохова, Х. Ю. Симоновская, 2019 г.

Томосинтез (ТС) — современный метод развития рентгенологической диагностики, облегчающий обнаружение и изучение трудно различимых патологических изменений в легких и позволяющий снизить лучевую нагрузку в сравнении с многосрезовой компьютерной томографией (МСКТ) без потери качества получаемых изображений, что особенно актуально в педиатрической практике.

## TOMOSYNTHESIS, RADIOGRAPHY, X-RAY, MULTI-SLICE COMPUTED TOMOGRAPHY, LUNG DISEASES, RADIATION LOAD

<sup>1</sup>Oлга V. Zaitseva, <sup>2</sup>Natalia A. Sholohova, Hilda Y. Simonovskaya

<sup>1</sup>FSBEI HE «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» Ministry of Health of the RF, Moscow, Russia  
<sup>2</sup>St. Vladimir's hospital, Moscow, Russia

Tomosynthesis is a modern method of X-ray diagnostics, which facilitates the detection of hard-to-distinguish pathological changes in the lungs and allows to reduce the radiation load in comparison to multislice computed tomography without losing the images quality, which is especially important in pediatric practice.

**Материалы и методы:** методика ТС предложена в качестве рациональной альтернативы проведению МСКТ при необходимости дообследования пациентов детского возраста с заболеваниями легких (на примере внебольничной пневмонии) при недостаточной информативности цифровой рентгенографии. Среди преимуществ метода наиболее значимы отсутствие суммационного эффекта и возможность значимого снижения лучевой нагрузки (в среднем в 10,5 раз по сравнению с МСКТ).

**Результаты и их обсуждение:** метод ТС более чувствителен для определения очагов в легких, чем ЦР, особенно при патологических изменениях менее 10 мм в диаметре, причем диагностическая ценность возрастает по мере увеличения размера очагов и их плотности; субплевральное расположение и наддиафрагмальная локализация образований несколько снижают информативность ТС. Диагностическая информативность ТС превосходит цифровую рентгенографию в определении основных рентгеносемиотических признаков: по параметру чувствительности — 77 и 67%, специфичности — 57 и 46%, точности — 71 и 58% соответственно.

**Заключение.** Таким образом, ТС расширяет возможности рентгенологического метода исследования легких (в том числе у детей) и может быть рекомендован в качестве уточняющей методики исследования после проведения ЦР грудной клетки вместо МСКТ с целью снижения суммарной лучевой нагрузки. При наличии на цифровой томограмме изменений, требующих уточнения, целесообразно проведение МСКТ.

### Список литературы/References:

1. Johnsson A.A. Chest tomosynthesis: technical and clinical perspectives // A.A. Johnsson, J. Vikgren, M. Bath // Semin. Respir. Crit. Med. 2014. Vol. 35, No. 1. P. 17–26.
2. Andronikou S., Lambert E., Halton J., Hilder L. et al. Guidelines for the use of chest radiographs in community-acquired pneumonia in children and adolescents // Pediatr. Radiol. 2017. Oct; Vol. 47 (11). P. 1405–1411. [PMID: 29043422].
3. Васильев А.Ю., Нечаев В.А., Блинов Н.Н., Садиков П.Н., Новоселова Е.В. Томосинтез в диагностике заболеваний органов грудной клетки: учебное пособие. М., 2017. 35 с. [Vasil'ev A.Yu., Nechaev V.A., Blinov N.N., Sadiikov P.N., Novoselova E.V. Tomosintez v diagnostike zabolevanij organov grudnoj kletki: uchebnoe posobie. Moscow, 2017, 35 p. (In Russ.).]
4. Боголепова Н.Н., Ростовцев М.В. Использование томосинтеза в детском лечебном учреждении // Педиатрический вестник Южного Урала. 2013. № 2. С. 49–56. [Bogolepova N.N., Rostovcev M.V. Ispol'zovaniya tomosinteza v detskom lechebnom uchrezhdenii. Pediatricheskij vestnik Yuzhnogo Urals. 2013, No. 2, pp. 49–56 (In Russ.).]

### Сведения об авторах:

*Зайцева Ольга Витальевна* — заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии ФГБОУ ВО «Московский государственный медицинский университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20, стр. 1;  
*Шолохова Наталия Александровна* — кандидат медицинских наук, зав. рентгеновским отделением ДГКБ Св. Владимира; 107014, Москва, Рубцовско-Дворцовая ул., д. 1/3;  
*Симоновская Хильда Юрьевна* — г. Москва.

## ТУБЕРКУЛЕМА ЛЕГКОГО. ПОПЫТКА ВЫЯВИТЬ КОРРЕЛЯЦИЮ МЕЖДУ РАЗМЕРАМИ И АКТИВНОСТЬЮ

*Д. В. Каростик, П. В. Гаврилов, Л. И. Арчакова*

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

© Д. В. Каростик, П. В. Гаврилов, Л. И. Арчакова, 2019 г.

Ретроспективно были проанализированы 19 пациентов с туберкулемами легких без распада, которым была выполнена резекция легких. У 13 больных был активный туберкулезный процесс по данным морфологического исследования, у 6 — неактивный. Была выявлена корреляция между объемом туберкулема и активностью специфического процесса. Статистически значимой зависимости между максимальным размером фокусов и активностью процесса выявлено не было. Требуется продолжение исследования.

## PULMONARY TUBERCULOMA. AN ATTEMPT TO IDENTIFY A CORRELATION BETWEEN SIZE AND ACTIVITY

*Denis V. Karostik, Pavel V. Gavrilov, Liudmila I. Archakova*

FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia  
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia

19 patients with pulmonary tuberculoma were retrospectively analysed. In all cases pulmonary resection was performed. According to morphological research 13 patients had an active tuberculous process, 6 patients — inactive. A correlation was found between the tuberculoma volume and the activity of a specific process. There was no statistically significant relationship between the maximum focus size and the activity of the process. Requires continued research.

**Цель исследования:** проанализировать зависимость между размерами туберкулема по данным компьютерной томографии (КТ) и степенью активности туберкулезного процесса по результатам морфологического исследования.

**Материалы и методы:** ретроспективное когортное исследование с набором пациентов за 2012–2014 г. В исследование вошли 19 пациентов с туберкулемами легких без распада. На момент операции все пациенты получили полноценный курс противотуберкулезной терапии и были абациллированы. Все пациенты были прооперированы в ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России, с последующим морфологическим исследованием. Оценка размеров и объемов фокусов проводилась по данным предоперационной КТ (выполнение в срок не более месяца до оперативного вмешательства). Размеры туберкулема оценивались по наибольшему диаметру фокуса в аксиальной проекции в легочном окне (по аналогии с измерениями солидных новообразований по критериям RECIST 1.1) и объемным способом с помощью метода КТ-волюметрии (программное обеспечение — CT Lung Analysis Vitrea (Vital Images)). Активность туберкулезного процесса при морфологическом исследовании оценивалась с помощью классификации Б. М. Ариэля [1, 3]. Неактивным процессам соответствовала 1 и 2 степени активности, активному специфическому процессу 3 и выше степень активности по данным морфологического исследования.

**Результаты:** в соответствии с данными патоморфологических исследований все пациенты были разделены на две группы — с активным туберкулезным процессом (n=13) и неактивным (n=6). В группе с активным процессом размер туберкулема соответствовал: до 2 см n=4 (21%), от 2 до 4 см n=9 (48%). В группе с неактивным процессом — до 2 см n=1 (5%), от 2 до 4 см n=4 (21%), более 4 см n=1 (5%). Достоверной разницы при статистическом анализе между размерами туберкулема в аксиальной проекции и степенью активности туберкулезного процесса выявлено не было. Объем фокусов в группе пациентов с активным процессом составлял от 1450 до 18139 мм<sup>3</sup>, среднее значение — 5130 мм<sup>3</sup>; с неактивным — от 875 до 5110 мм<sup>3</sup>, среднее значение — 2539 мм<sup>3</sup>. При корреляционном анализе была выявлена прямая умеренной силы связь между объемом туберкулемы и ее активностью (коэффициент корреляции Спирмена (ρ) равен 0,434).

**Заключение:** таким образом несмотря на то что один из основных критериев в показаниях к оперативному лечению туберкулема является ее размер [2–6], в нашем исследовании не выявлено зависимости между наибольшим размером в аксиальной проекции туберкулемы и степенью ее активности. Была выявлена умеренной силы прямая связь между объемом туберкулема и активностью специфического процесса. Учитывая небольшое количество наблюдений требуется продолжение исследования.

### Список литературы/References:

1. Ариэль Б.М., Елькин А.В., Басек Т.С., Осташко О.М., Кацер Л.И. Морфологические особенности фиброзно-кавернозного туберкулеза легких на операционном материале // Архив патологии. 2004. Т. 66, № 1. С. 14–18. [Arieh' B.M., El'kin A.V., Basek T.S., Ostashko O.M., Kacer L.I. Morfologicheskie osobennosti fibrozno kavernoznogo tuberkuleza legkih na operacionnom materiale. Arhiv patologii, 2004, Vol. 66, No. 1, pp. 14–18 (In Russ.).]
2. Кудряшов Г.Г., Васильев И.В., Ушков А.Д., Аветисян А.О., Шепичев Е.В., Денисова Н.В., Журавлев В.Ю., Новицкая Т.А., Яблонский П.К. Непосредственные результаты мини-инвазивных лобэктомий при локализованном одностороннем туберкулезе легких: сравнение роботассистированного и видеоторакоскопического доступов // Медицинский альянс. 2018. № 1. С. 51–59. [Kudryashov G.G., Vasil'ev I.V., Ushkov A.D., Avedisyan A.O., Shepichev E.V., Denisova N.V., Zhuravlev V.Yu., Novitskaya T.A., Yablonskij P.K. Neposredstvennyye rezul'taty mini invazivnykh lobektomij pri lokalizovannom odnostoronnem tuberkuleze legkih: sravnenie robotassistirovannogo i videotorakoskopicheskogo dostupov. Medicinskij al'yans, 2018, No. 1, pp. 51–59 (In Russ.).]
3. Фтизиатрия. Национальные клинические рекомендации / Гл. ред. П.К. Яблонский. М., 2015. С. 240. [Ftiziatriya. Nacional'nye klinicheskie rekomendacii / Gl. red. P.K. Yablonskij. Moscow, 2015. 240 p. (In Russ.).]
4. Яблонский П.К., Соколов Е.Г., Аветисян А.О., Васильев И.В. Роль торакальной хирургии в лечении туберкулеза легких (обзор литературы и собственные наблюдения). Медицинский альянс. 2014. № 3. С. 4–10. [Yablonskij P.K., Sokolovich E.G., Avedisyan A.O., Vasil'ev I.V., Rol' torakal'noj hirurgii v lechenii tuberkuleza legkih (obzor literatury i sobstvennyye nablyudeniya). Medicinskij al'yans, 2014, No. 3, pp. 4–10 (In Russ.).]
5. World Health Organization, The role of surgery in the treatment of pulmonary TB and multidrug- and extensively drug-resistant TB, 2014. [В Интернете]. Available: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/259691/The-role-of-surgery-in-the-treatment-of-pulmonary-TB-and-multidrug-and-extensively-drug-resistant-TB.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/259691/The-role-of-surgery-in-the-treatment-of-pulmonary-TB-and-multidrug-and-extensively-drug-resistant-TB.pdf?ua=1).
6. Xia Z., Qiao K., He J. Recent advances in the management of pulmonary tuberculosis with focus on the use of tubeless video-assisted thoracoscopic surgery. Journal of thoracic disease. 2017. Vol. 9(9). P. 3307–3312.

Дата поступления: 20.01.2019 г.

Контактное лицо: Каростик Денис Владимирович, [d.karostik@mail.ru](mailto:d.karostik@mail.ru)

### Сведения об авторах:

*Каростик Денис Владимирович* — клинический ординатор, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9; e-mail: [d.karostik@mail.ru](mailto:d.karostik@mail.ru);  
*Гаврилов Павел Владимирович* — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела лучевой диагностики, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9; e-mail: [spbu@spbu.ru](mailto:spbu@spbu.ru);  
*Арчакова Людмила Ивановна* — доктор медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9; e-mail: [spbu@spbu.ru](mailto:spbu@spbu.ru).

Открыта подписка на 2-е полугодие 2019 года.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

ООО «Агентство „Книга-Сервис“» 42177

## МЕТОДИКА ПЕРФУЗИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ОЧАГОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЛЕГКИХ

П. М. Котляров, И. Д. Лагуева, Н. И. Сергеев, Т. Р. Измайлов  
ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, Москва, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Проанализированы данные перфузионной компьютерной томографии (ПКТ) 61 пациента с очаговой патологией легких. Низкодозный протокол ПКТ легких позволяет получать достоверные данные по ангиогенезу области интереса. Время достижения пиковой концентрации контрастного вещества (ТТР) и среднее отклонение значений проницаемости (PS) являются ведущими в определении природы очага по данным ПКТ. При положительных данных ПКТ КТ с усилением может не проводиться.

## PERFUSION COMPUTED TOMOGRAPHY TECHNIQUE FOR FOCAL PULMONARY PATHOLOGY

Petr M. Kotlyarov, Irina D. Lagueva, Nikolay I. Sergeev, Timur R. Izmailov  
FSBI «Russian Scientific Center of Roentgenradiology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

The data of perfusion computed tomography (PCT) of 61 patients with focal lung pathology were analyzed. The low-dose PCT protocol of the lung allows obtaining reliable data on the angiogenesis of the region of interest. The time to reach the peak concentration of a contrast agent (TTP) and the average deviation of permeability values (PS) are leading in determining the nature of the focus according to PCT. With positive data, PCT CT with amplification may not be carried out.

**Цель исследования:** уточнение методики ПКТ в определении природы очаговых образований легких, достоверности показателей кровотока в определении их природы, возможность заменить КТ с контрастным усилением ПКТ.

**Материалы и методы:** ПКТ выполнена 61 пациенту с верифицированными доброкачественными и злокачественными изменениями в легких. У 29 (47,5%) пациентов был диагностирован рак легкого (у 4 из их по типу «матового стекла»), у 12 (19,67%) — гамартома, у 10 (16%) — рубцовые изменения, у 10 (16%) пациентов — метастатическое поражение различного происхождения. Размеры очагов варьировали от 1 до 4 см. У 8 (13%) было 2 и более очагов в легких. Диагноз верифицирован при пункционной биопсии, анализе операционного материала у 48 (78%) пациентов; 13 (22%) пациентов находятся в процессе динамического мониторинга. Статистический анализ показателей кровотока ПКТ проводился по t-критерию Стьюдента.

**Результаты:** при выполнении низкодозовой ПКТ объемом 8 см дозовая нагрузка — 17 мЗв, при 16 см — 21 мЗв. При получении достоверных данных о природе очагового образования легкого по данным ПКТ КТ с контрастным усилением может не проводиться — доза на пациента снижается до 13–9 мЗв. КТ с усилением без ущерба для заключительного диагноза не проводилось 45 (74%) пациентам. Отсутствие перфузионной (цветовой) карты очагового образования указывает на низкие показатели кровотока или его отсутствие, что было, как правило, характерно для доброкачественных изменений. Кровоток в опухолевых очагах по типу «матового стекла» в наших исследованиях не регистрировался. При наличии очага в легком по данным перфузионной карты ПКТ оптимально ставить метку в зоне наибольшего кровотока. Проведенное исследование показало, что размер метки оказывает существенное влияние на получаемые значения ввиду неоднородности макроструктуры исследуемого очага и, следовательно, ангиогенеза, гемодинамики в нем. Неоднородность зон ангиогенеза при раке легкого и метастатическом поражении связана с процессами распада и новообразования патологических тканей. Необходимо избегать попадания ROI на легочные сосуды в случае их расположения в толще очага. Получены достоверные различия по анализу кровотока по проницаемости (PS) в средних значениях ( $p=0,038$ ), в максимальных и минимальных числах ( $p=0,017$ ;  $p=0,011$ ), а также в среднем отклонении ( $p=0,018$ ). При анализе времени достижения пиковой концентрации контрастного вещества (ТТР), отмечены значимые показатели в минимальных, максимальных, средних и среднем отклонении значений ( $p=0,008$ ;  $p=0,002$ ;  $p=0,008$ ;  $p=0,008$ ). PS, ТТР является ведущими в определении природы очага по данным ПКТ.

**Заключение:** низкодозный протокол сканирования при ПКТ легких позволяет получать достоверные данные по ангиогенезу очаговых образований легких. При получении перфузионной карты очага ROI выставляется на область наиболее высокого кровотока. Средние показатели PS, ТТР — основные факторы определения природы очага в легких. КТ легких с контрастным усилением при достаточных данных ПКТ может не проводиться.

### Список литературы/References:

1. Котляров П.М. Мультиэнергетическая КТ — новый этап развития лучевой диагностики заболеваний легких Медицинская визуализация. 2011. № 4. С. 14–20 [Kotlyarov P.M. Multislice CT is a new stage in the development of radiation diagnosis of lung diseases. Medical imaging. 2011, No 4, pp. 14–20 (in Russ.)].
2. Котляров П.М., Шимановский Н.И. МСКТ грудной клетки с болюсным контрастированием — новые возможности диагностики заболеваний легких // Вестник рентгенологии и радиологии. 2013. № 2. С. 8–15. [Kotlyarov P.M., Shimanovsky N.I. Bolus contrast-enhanced multislice spiral computed tomography of the chest: New possibilities in the diagnosis of lung diseases. Journal of radiology and nuclear medicine, 2013, No. 2, pp. 8–15 (In Russ.)].
3. Petralia G., Bonello L., Viotti S., Preda L., d'Andrea G., Bellomi M.: CT perfusion in oncology: how I do it. Cancer Imaging. 2010. Vol. 10. P. 8–19.
4. Mazzei MA, Cioffi Squitieri N, Guerrini S. Quantitative CT perfusion measurements in characterization of solitary pulmonary nodules: new insights and limitations // Recent Prog. Med. 2013. Jul-Aug. Vol. 104 (7–8). P. 430–437. doi: 10.1701/1315.14591.
5. Sun Y., Yang M., Mao D., Lv F., Yin Y., Li M., Hua Y. Low-dose volume perfusion computed tomography (VPCT) for diagnosis of solitary pulmonary nodules // Eur. J. Radiol. 2016. Jun., Vol. 85 (6). P. 1208–1218. doi: 10.1016/j.ejrad.2016.03.026.

Дата поступления: 10.01.2019 г.

Контактное лицо: Котляров Петр Михайлович, [tarnad@list.ru](mailto:tarnad@list.ru)

### Сведения об авторах:

Котляров Петр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий научно-исследовательским отделом новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России; 117997, ГСП-7 г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; e-mail: [mailbox@mcrr.rssi.ru](mailto:mailbox@mcrr.rssi.ru);  
Лагуева Ирина Джабраиловна — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России; 117997, ГСП-7 г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; e-mail: [mailbox@mcrr.rssi.ru](mailto:mailbox@mcrr.rssi.ru);  
Сергеев Николай Иванович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России; 117997, ГСП-7 г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; e-mail: [mailbox@mcrr.rssi.ru](mailto:mailbox@mcrr.rssi.ru);  
Измайлов Тимур Раисович — доктор медицинских наук, заведующий отделением дневного стационара ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России; 117997, ГСП-7 г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; e-mail: [mailbox@mcrr.rssi.ru](mailto:mailbox@mcrr.rssi.ru).

## ДИАГНОСТИКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ С ЛЕГОЧНЫМ ФИБРОЗОМ

Д. А. Кушнерова, О. В. Лукина, В. А. Белаш, О. О. Цыганская  
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Сочетание эмфиземы легких и фиброзирующего процесса в легочной ткани составляет около 9–11 случаев на 100 населения. Изучение сочетанного поражения легочной ткани у данной группы пациентов является актуальным, поскольку именно эти пациенты длительную время остаются без диагноза и онкологический процесс маскируется у них проявлениями эмфиземы с обострениями ХОБЛ, или же проявлениями фиброзирующего процесса с рестриктивными нарушениями функции внешнего дыхания и снижением диффузионной способности.

## DIAGNOSIS OF LUNG CANCER IN PATIENTS WITH PULMONARY FIBROSIS

Daria A. Kushnerova, Olga V. Lukina, Vasily A. Belash, Olga O. Tsyganskaya  
FSBEI HE «Pavlov First St. Petersburg State Medical University», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

The combination of emphysema and fibrosing process in the lung tissues is about 9–11 cases per 100 people. The study of combinations of affected lung tissue, given the fact that these patients have a long period of time, does not require a diagnosis, and it can be subjected to genetic processes in which symptoms caused by exacerbations or the same manifestations are manifested — fibrosing process with restrictive functions of the external respiration and reduced diffusion capacity.

**Цель исследования:** оценить возможности современных методов лучевой диагностики, таких как компьютерная томография и магнитно-резонансная томографии в исследовании СЭЛФ в комбинации с злокачественным новообразованием легких.

**Материалы и методы:** в клинике Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова в период 2016–2017 гг. был обследован 12 пациент с ХОБЛ и фиброзирующим процессом в легочной ткани. Всем пациентам были выполнены компьютерная томография грудной клетки с применением высококонтрастирующей и функциональной методики, при наличии участков консолидации или округлых образований, исследование дополнялось МРТ органов грудной полости для дифференциальной диагностики образования и параканкрозной пневмонии.

**Результаты:** у всех обследованных пациентов определялись признаки фиброзирующего процесса в легочной ткани: участки перестройки легочной ткани с формированием сотового легкого, преимущественно в наддиафрагмальных и субплевральных отделах обоих легких тракционные бронхоэктазы, ретикулярные изменения. Однако у всех пациентов, при проведении компьютерно-томографического цифрового измерения объемов легких данные за их уменьшение получены не были, что отражало наличие сопутствующей эмфиземы с повышением воздушности легочной ткани. У 8 больных определялись округлые субсолидные образования, с нечеткими и неровными контурами, располагавшиеся в фиброзно измененных участках легочной ткани гистологически верифицированные впоследствии, как мелкоколлекционный (6 пациентов) и мелкоколлекционный (2 пациента) рак легких. Особую группу составили пациенты (4) у которых в анамнезе были указания на множественные пневмонии, а при компьютерной томографии определялись участки уплотнения легочной ткани неправильной формы, широким основанием прилежавшие к костальной плевре, требовавшие дифференциального диагноза с тромбозом ветвей легочной артерии, пневмонией и новообразованием, развивающимся на этом фоне. Данную группу пациентов можно проиллюстрировать следующим клиническим наблюдением: пациент X. с проявлениями дыхательной недостаточности, сатурация O<sub>2</sub> составляла от 29–70%, а при O<sub>2</sub> терапии до 80–86%. Пациенту было проведена компьютерная томография грудной клетки, где диагностировалось диффузное неравномерное повышение воздушности легочной ткани за счет диффузной буллезной и панлобулярной эмфиземы в верхних отделах обоих легких. В субплевральных и наддиафрагмальных отделах обоих легких определялись участки сотового легкого, тракционные бронхоэктазы, гидроторакс. А также участок уплотнения легочной ткани треугольной формы, широким основанием прилежавший к плевре в нижней доле правого легкого. Для дифференциальной диагностики была проведена МРТ органов грудной полости на T1- и T2-взвешенных изображениях (ВИ) в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, в том числе с использованием программ с жироподавлением и специальной ИП DWI с b=800, b=1200 и построением

карт ИКД, при которой был выявлен участок усиления сигнала от легочной ткани с нечеткими и неровными контурами, имевший неоднородно повышенный сигнал на T2-ВИ. На T2-ВИ также определялось усиление сигнала в описанной зоне. При выполнении DWI и построении карт ИКД определялись признаки выраженной целлюлозности, что дает нам наибольшую вероятность в постановке диагноза новообразование легочной ткани. В окружающей легочной ткани определялись признаки отека, свидетельствующие о наличии параканкрозной пневмонии. При бронхоскопическом исследовании с проведением биопсии была верифицирована аденокарцинома легкого.

**Заключение:** таким образом, современные методы лучевой диагностики, а именно компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, при их сочетании применения, являются методами выбора при проведении диагностики и дифференциальной диагностики у пациентов с эмфиземой и проявлениями легочного фиброза.

#### Список литературы/References:

1. Мэскел Н., Миллар Э. Руководство по респираторной медицине / пер. с англ. под ред. проф. С.Н. Авдеева. М.: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2014. [Mehskel N., Millar E. Rukovodstvo po respiratornoj medicine / per. s angl. pod red. prof. S. N. Avdeeva. Moscow: Izdatel'skaya grupa «GЕOTAR Media», 2014 (In Russ.).]
2. Идиопатический легочный фиброз. Клинические рекомендации. Российское респираторное общество. 2017. [Idiopaticheskij legočnyj fibroz. Kliničeskie rekomendacii. Rossijskoe respiratornoe obščhestvo. 2017 (In Russ.).]
3. Амосов В.И., Сперанская А.А. Лучевая диагностика интерстициальных заболеваний легких. СПб.: ЭЛБИ-СПБ, 2015. [Amosov V.I., Speranskaya A.A. Luchevaya diagnostika intersticial'nyh zabolevanij legkih. Saint Petersburg: Izdatel'stvo EHLBI-SPB, 2015 (In Russ.).]
4. Palange P., Simonds A.K. Respiratory Medicine Europe Respiratory Society. 2013.
5. Aduen J.F., Zisman D.A., Mobin S.I. et al. Retrospective study of pulmonary function tests in patients presenting with isolated reduction in single-breath diffusion capacity: implications for the diagnosis of combined obstructive and restrictive lung disease // Mayo Clinic Proceedings. 2007. No. 82. P. 48–54.

#### Сведения об авторах:

*Кушнерова Дарья Анатольевна* — студентка 6 курса ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru;

*Лукина Ольга Васильевна* — доктор медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru;

*Белаш Василий Алексеевич* — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной терапии, врач стационарного отделения скорой медицинской помощи ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru;

*Цыганская Ольга Олеговна* — ординатор 2 года кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru.

#### ОСНОВНЫЕ ВРКТ ПАТТЕРНЫ, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ У ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

*К. И. Лазовская, К. В. Малиновская, О. О. Цыганская*

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© К. И. Лазовская, К. В. Малиновская, О. О. Цыганская, 2019 г.

Компьютерно-томографическое исследование легких у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек является исключительно информативным методом визуализации патологии легких, вызванных в данной группе пациентов как основным заболеванием почек, так и сопутствующими патологическими процессами.

#### THE MAIN HRCT PATTERNS DETECTED IN PATIENTS WITH END-STAGE RENAL DISEASE

*Kseniya I. Lazovskaya, Kristina V. Malinovskaya, Olga O. Tsyganskaya*  
FSBEI HE «Pavlov First St. Petersburg State Medical University», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

Computed tomographic examination of the lungs in patients with end-stage chronic kidney disease is an exceptionally informative method of visualization of the pulmonary pathology caused in this group of patients both by the main kidney disease and by concomitant pathological processes.

**Цель исследования:** определить наиболее часто встречающиеся ВРКТ паттерны патологии легких у пациентов с терминальной почечной недостаточностью. Лучевая диагностика у этой группы пациентов затруднена на фоне сочетанных, вызванных различной патологией, проявлений поражения легких.

**Материалы и методы:** обследованы 123 пациента без клинических признаков обострения и наличия заболеваний легких, из них 67 женщин и 56 мужчин, средний возраст обследованных составил 56±12 лет, всем выполнялась КТ, с применением высокоразрешающей методики.

**Результаты:** в обследованной группе сочетание двух и более паттернов определялось в 89% случаев, что делало диагностику и дифференциальную диагностику патологических процессов в легких крайне затруднительной. Основными ВРКТ паттернами являлись линейные участки уплотнения легочной ткани (97%) как проявление легочного фиброза, преимущественно в наддиафраг-

мальных отделах, без признаков формирования сотового легкого. Тракционные бронхоэктазы визуализировались у 47%, при этом определялась достоверная корреляционная связь с наличием фактора курения в анамнезе ( $p<0,005$ ,  $r=0,69$ ). Очаговые изменения наблюдались у 100% исследуемых при этом перилемфатические очаги в субплевральных отделах обоих легких определялись в 86% случаев, однако достоверное различие в частоте их локализации во всех отделах обоих легких выявлено не было. Центрилобулярные очаги являлись наиболее редкой находкой (15%) и их наличие достоверно коррелировало с наличием у пациентов тракционных бронхоэктазов ( $p<0,05$ ,  $r=0,89$ ). Хаотично расположенные очаги определялись у 27% обследованных при этом у всех пациентов этой группы был выявлен амилоидоз почек. Очаги с распадом, различные по размерам и локализации, определялись у 38% обследованных при этом их наличие достоверно коррелировало с тем или иным видом текущего васкулита или наличием сопутствующего аспергиллеза легких. Участки уплотнения легочной ткани по типу матового стекла (48% случаев) различной протяженности достоверно преобладали в нижних отделах обоих легких, являясь проявлениями гипостатической реакции, интерстициального отека минимальной выраженности, геморрагии в паренхиме легких. Лимфаденопатия средостения определялась у 91% обследованных. Участки консолидации легочной ткани преимущественно треугольной формы и отражающие ателектазирование сегментов и субсегментов легких определялись у 11% пациентов данной группы.

**Заключение:** наиболее частыми ВРКТ паттернами являются линейные участки уплотнения легочной ткани, как проявление фиброзирующего процесса, перилемфатически расположенные очаги в субплевральных отделах обоих легких, проявление лимфаденопатии средостения. Пациенты с терминальной хронической почечной недостаточностью нуждаются в регулярных компьютерно-томографических исследованиях как для выявления, так и для контроля за изменениями паренхимы легких. Выявляемые при компьютерной томографии паттерны разнообразны, однако схожие изменения могут быть обусловлены как патологией почек, так и сопутствующей патологией.

#### Список литературы/References:

1. Маслова И.О., Леншин А.В. Ранняя диагностика поражений легких при хронической почечной недостаточности // Актуальные вопросы диагностики и лечения внутренних болезней: материалы областной науч.-практ. конф. терапевтов. Благовещенск, 2004. С. 83–88. [Maslova I.O., Lenshin A.V. Rannaya diagnostika porazhenij legkih pri hronicheskoj pochechnoj nedostatochnosti. Aktual'nye voprosy diagnostiki i lecheniya vnutrennih boleznej: materialy oblasnoy nauch. prakt. konf. terapevtov. Blagoveshchensk, 2004. P. 83–88 (In Russ.).]
2. Леншин П.А., Маслова И.О., Леншин А.В. Структурно-функциональные изменения легких у больных хронической почечной недостаточностью по данным зональной рентгеноденситометрии и компьютерной томографии // Бюллетень физиологии и патологии дыхания, 2005. [Lenshin P.A., Maslova I.O., Lenshin A.V. Strukturno-funkcional'nye izmeneniya legkih u bol'nyh hronicheskoj pochechnoj nedostatochnost'yu po dannym zonal'noj rentgenodensitometrii i komp'yuternoj tomografii. Byulleten' fiziologii i patologii dyhaniya, 2005 (In Russ.).]
3. Hedlund L.W. et al. Hydrostatic pulmonary edema. An analysis of lung density changes by computed tomography // Invest Radiol [GWK]. 1994. Vol. 19 (4). P. 254–262.
4. Centrilobular lesions of the lung: demonstration by high-resolution CT and pathologic correlation / K. Murata, H. Itoh, G. Todo, M. Kanaoka, S. Noma, T. Itoh, M. Furuta, H. Asamoto, K. Torizuka.

Дата поступления: 26.01.2019 г.

Контактное лицо: Лазовская Ксения Ивановна, [bysenka\\_27@inbox.ru](mailto:bysenka_27@inbox.ru)

#### Сведения об авторах:

*Лазовская Ксения Ивановна* — ординатор 2 года кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru; тел.: +7 (812) 338-78-95;

*Малиновская Кристина Валерьевна* — ординатор 2 года кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru; тел.: +7 (812) 338-78-95;

*Цыганская Ольга Олеговна* — ординатор 2 года кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; e-mail: info@1spbgtmu.ru; тел.: +7 (812) 338-78-95.

#### МРТ ЛЕГКИХ — ЗА И ПРОТИВ

*В. А. Лысенков, В. С. Декан*

ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л. Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Россия

© В. А. Лысенков, В. С. Декан, 2019 г.

В последнее время происходит переоценка значимости и возможностей современных методов лучевой диагностики. В данной работе хочу подвести итоги и представить свои выводы о проведенной клинической работе в 2104 году на базе детской городской больницы св. Ольги. Было проведено 15 МРТ исследований легких детям, в возрасте от 7 до 18 лет, с диагнозом муковисцидоз с целью оценки качества полученного лечения.

#### LUNG MRI: PRO AND CONTRA

*Vladimir A. Lysenkov, Vacheslav S. Dekan*

FSBI of Health «Clinical Hospital № 122 L. G. Sokolova», St. Petersburg, Russia

Recently, there is a reassessment of the importance and capabilities of modern methods of radiation diagnosis. In this work I want to summarize and present my conclusions about the clinical work carried out in 2104 on the basis of the children's city hospital of St. Olga. 15 MRI lung tests were performed in children aged 7 to 18 years with a diagnosis of cystic fibrosis to assess the quality of the treatment.

**Цель исследования:** поставлена задача, разработать оптимальную методику проведения МРТ легких для детской возрастной группы с диагнозом муковисцидоз. Сравнить возможности современных методов визуализации СКТ и МРТ у детей с данным заболеванием.

**Материалы и методы:** за период с 2013 по 2014 г. было проведено 15 МРТ исследований легких. Всем пациентам перед этим была проведена СКТ легких. Исследования проводились на высокопольном МР-томографе 1,5 Т в трех плоскостях, выполнялись T2 hastec виртуальным триггером на диафрагму в аксиальной и корональной плоскостях, толщина среза 5 мм, T1 Vibe- корональная, сагиттальная и аксиальная плоскости, толщина среза 4 мм — на задержке дыхания, диффузия с временами (b0, b500, b1000). Общее время исследования порядка 20 минут.

**Результаты и их обсуждение:** при МРТ исследовании оценивались наличие бронхоэктазов в легких, повышение интенсивности сигнала от них на T2 и DWI, при высоких факторах, до и после специфической терапии. Все данные были подтверждены проведенными СКТ исследованиями легких. Было выявлено преимущество МРТ исследования по сравнению с СКТ исследованием, в оценке степени изменчивости от воспалительных изменений в бронхоэктазах, благодаря более точному выявлению жидкостного компонента. Также были выявлены такие состояния как: доля непарной вены, у одного пациента, инфильтративные воспалительные изменения легочной ткани — у двух пациентов, увеличения лимфатических узлов средостения у трех пациентов, также у пяти пациентов были выявлены фиброзные изменения легочной ткани разной локализации. Данные изменения, были выявлены при СКТ исследовании. При МРТ не были выявлены: булла в верхушке легкого — один пациент, мелкие очаги кальцификации в легочной ткани — два пациента.

**Заключение:** требуется более глубокое изучение возможностей МРТ в диагностике заболеваний легких, особенно учитывая его определенные преимущества, такие как значительно более точное определение тканевого состава патологических структур (T2, T1, DWI, SWI, GRE2\*, T1 — inoutphase), отсутствие тонизирующего излучения, что особенно важно для детей. Конечно, данное исследование не является масштабным, но показывает, что МРТ может, являясь методом выбора в диагностике основных наиболее значимых заболеваний легочной ткани, таких как воспалительные заболевания — специфические и неспецифические. Ряд работ отечественных и зарубежных авторов показывал преимущества МРТ в диагностике образований легочной ткани [1]. Также существуют работы о возможностях МРТ в выявлении угрожающих жизни изменений, таких как пневмоторакс, гемоторакс, ТЭЛА [2]. Да, конечно, есть такие изменения легких, которые трудно диагностируются с помощью МРТ, это воздушные полости в легких и очаговые кальцинаты. Определенно, требуется решение проблем технического характера, ускорение сканирования, компенсация артефактов пульсации крупных сосудов и сердца, артефактов дыхания.

#### Список литературы/References:

1. Грищенко А. С. Компьютерная и магнитно-резонансная томографии в диагностике рака легкого, осложненного вторичным воспалительным процессом. СПб., 2014. [Grishchenkov A. S. MRI of the lung (2/3). Komp'yuternaya i magnitno rezonansnaya tomografiya v diagnostike raka lyogkogo, oslozhnyonnogo vtorichnym воспalitel'ny'm processom. Saint Petersburg, 2014 (In Russ.).]
2. Why...when...how? Biederer J., Beer M., Hirsch W., Wild J., Fabel M., Puderbach M., Van Beek E. J. R. European Society of Radiology. 2012.

#### Сведения об авторах:

*Лысенков Владимир Алексеевич* — врач-рентгенолог ФГБУЗ Клиническая больница №122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com;  
*Декан Вячеслав Станиславович* — кандидат медицинских наук, заведующий рентгеновским отделением ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com.

#### АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В РАННЕМ ВЫЯВЛЕНИИ ТУБЕРКУЛЕЗА У ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ

*И. Ю. Мастерова, <sup>2</sup>А. Н. Наркевич*

<sup>1</sup>ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Красноярский государственный медицинский университет им. проф.

В. Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия

© И. Ю. Мастерова, А. Н. Наркевич, 2019 г.

Для изучения возможности компьютерной томографии с целью раннего выявления туберкулеза у ВИЧ-инфицированных пациентов были проанализированы данные о больных туберкулезом и ВИЧ-инфекцией, у которых рентгенологические проявления специфического процесса обнаружены только при проведении КТ, а при проведении ФЛГ патологических изменений не выявлено (n=131). Установлено, что для раннего выявления ТВ у ВИЧ-инфицированных пациентов необходимо рекомендовать проведение КТ органов грудной полости.

#### THE ANALYSIS OF COMPUTED TOMOGRAPHY OPPORTUNITIES FOR EARLY DETECTION TUBERCULOSIS AMONG HIV INFECTED PATIENTS

*Irina Yu. Masterova, <sup>2</sup>Artem N. Narkevich*

<sup>1</sup>FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V. F. Voyno-Yasnetsky, Krasnoyarsk, Russia

The goal of our scientific work is the study of computed tomography opportunities for early tuberculosis detection among HIV infected patients. The data of TB/HIV coinfecting patients

who lived in Leningrad region from 2014 to 2016 was received with CT (n=131) only and analyzed. There are no any changes on chest fluorography images. It is necessary to recommend using CT for TB detection among HIV infected patients.

**Цель исследования:** изучение возможности компьютерной томографии в раннем выявлении туберкулеза у пациентов с ВИЧ-инфекцией

**Материалы и методы:** проанализированы данные ВИЧ-инфицированных пациентов Ленинградской области с установленным впервые туберкулезом органов дыхания (ТВ и/или ВИЧ) за период с 2014 по 2016, с выполненными на момент выявления флюорографией (ФЛГ) и компьютерной томографией (КТ). Для анализа отобраны пациенты (n=131), с впервые выявленными изменениями только при КТ, когда на ФЛГ органов грудной клетки патологических изменений не выявлено. Для уточнения лучевой семантики выявленных изменений ТВ были проанализированы основные рентгенологические характеристики процесса: распространенность процесса, наличие полостей распада, наличие плевральной выпота и лимфоаденопатии.

**Результаты:** среди пациентов, выявленных при КТ (с описанной нормой при флюорографическом обследовании) у 67 (51,1%) пациентов был выявлен распространенный процесс с поражением более трех сегментов, у 33 (25,2%) визуализировалась жидкость в плевральной полости, у 24 (18,3%) отмечены полости распада и у 70 (53,4%) поражение внутригрудных лимфатических узлов. Таким образом, более чем у половины пациентов, у которых при флюорографическом обследовании ТВ оказался бы не выявленным, установлены распространенные изменения в легких. Это в первую очередь связано с высокой частотой интерстициальных реакций легочной ткани и миллиарных диссеминаций, которыми проявляется ТВ на фоне ВИЧ-инфекции, и низкой разрешающей способностью ФЛГ [1, 4, 5]. Обращает внимание то, что в достаточно большом проценте случаев, при традиционной ФЛГ не выявлялись такие признаки, как жидкость в плевральной полости (25,4%) и полости распада (18,3%). В части случаев это можно объяснить незначительными размерами зон деструкции. Так, у 19 (79,2%) пациентов с впервые выявленными полостями распада при КТ размеры полости не превышали 10 мм и выявить такие полости при ФЛГ крайне сложно. При этом у 5 (20,8%) больших размеры полостей превышали 10 мм и достигали 35 мм, что свидетельствует о пропусках патологических изменений при флюорографическом обследовании. Большая доля пациентов с не выявленной патологией внутригрудных лимфатических узлов при ФЛГ коррелирует с данными литературы и объясняется сложностью ее визуализации при классическом рентгенологическом исследовании [2, 3].

**Заключение:** результаты исследования показали низкую роль флюорографического обследования в раннем выявлении ТВ у пациентов с ВИЧ инфекцией. Удручающим является тот факт, что у более чем у 50% пациентов, результаты флюорографического обследования которых описаны как норма, при последующем выполнении КТ найдены распространенные процессы, у 18,3% — в фазе распада. Причиной низкой эффективности флюорографического обследования для выявления туберкулеза на фоне ВИЧ-инфекции вероятнее всего является совокупность различных факторов. Необходимо рекомендовать выполнение КТ органов грудной полости пациентам с ВИЧ-инфекцией при подозрении на ТВ.

#### Список литературы/References:

1. Гаврилов П.В., Лазарева А.С., Малащенко Е.А. Компьютерно-томографическая семантика туберкулеза органов дыхания у ВИЧ-инфицированных пациентов // Вестник рентгенологии и радиологии. 2013. № 6. С. 022–025. [Gavrilov P.V., Lazareva A.S., Malashenkov E.A. Komp'yuterno tomograficheskaya semiotika tuberkuleza organov dyhaniya u VICH inficirovannykh pacientov // Vestnik rentgenologii i radiologii, 2013, No. 6, pp. 022–025 (In Russ.).]
2. Панченко И.Н., Гаврилов П.В., Арчакова Л.И. Роль массовых флюорографических обследований населения в выявлении скрыто протекающих заболеваний органов грудной клетки // Инновационные технологии в организации фтизиатрической и пульмонологической помощи населению Материалы научно-практической конференции. 2011. С. 50–51. [Panchenko I.N., Gavrilov P.V., Archakova L.I. Rol' massovykh fluuorograficheskikh obseleovaniy naseleniya v vyavlenii skryto protekayushchikh zabolevaniy organov grudnoj kletki // Innovacionnyye tekhnologii v organizacii ftiziatricheskoy i pul'monologicheskoy pomoshchi naseleniyu Materialy nauchno prakticheskoy konferencii. 2011, pp. 50–51 (In Russ.).]
3. Панченко И.Н., Гаврилов П.В., Арчакова Л.И. Значение флюорографического обследования в выявлении различных форм и фаз туберкулеза легких (на примере республики Коми) // Торакальная радиология: Силлабус международной конференции и школы для врачей / под ред. проф. И.Е. Тюрина. 2010. С. 220–221. [Panchenko I.N., Gavrilov P.V., Archakova L.I. Znacheniye fluuorograficheskogo obseleovaniya v vyavlenii razlichnykh form i faz tuberkuleza legkih (na primere respubliky Komi). Torakal'naya radiologiya: Silabus mezhduнародной konferencii i shkoly dlya vrachej / pod red. prof. I.E. Tyurina. 2010, pp. 220–221 (In Russ.).]
4. Lazareva A., Gavrilov P., Reshetneva E., Malashenkov E., Yablonskiy P. Manifestations of pulmonary tuberculosis on computed tomography in patients with HIV infection, depending on the degree of immunosuppression // European Respiratory Journal. 2013. Vol. 42, No. S57. P. 949.
5. Gavrilov P., Lazareva A., Zhuravlev V., Malashenkov E., Yablonskiy P. CT semiotics of respiratory tuberculosis in HIV-infected patients, depending on the degree of immunosuppression // European Respiratory Journal. 2014. Vol. 44, No. S58. P. 2616.

Дата поступления: 25.01.2019 г.

Контактное лицо: Мастерова Ирина Юрьевна, imast3\_02@mail.ru

#### Сведения об авторах:

*Мастерова Ирина Юрьевна* — аспирант ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России по направлению: клиническая медицина (лучевая диагностика, лучевая терапия, фтизиатрия); 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: spbnii\_all@mail.ru; тел.: +7 (812) 579-25-73;  
*Наркевич Артем Николаевич* — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией медицинской кибернетики и управления в здравоохранении, КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого; 660022, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1.

## ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННЫМ ЭТИОЛОГИЧЕСКИ ВЕРИФИЦИРОВАННЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ И КОИНФЕКЦИЕЙ ВИЧ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫРАЖЕННОСТИ ИММУНОСУПРЕССИИ

<sup>1</sup>И. Ю. Мастерова, <sup>1</sup>П. В. Гаврилов, <sup>2</sup>А. Н. Наркевич

<sup>1</sup>ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Красноярский государственный медицинский университет им. проф.

В. Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия

© И. Ю. Мастерова, П. В. Гаврилов, А. Н. Наркевич, 2019 г.

Изучены данные этиологически верифицированных пациентов ВИЧ-и/ТБ в Ленинградской области за период 2014–2016 гг. (n=200), с наличием сведений об уровне CD4. Распространенное поражение легочной ткани составляет не менее 2/3 случаев при любом уровне CD4, частота деструкций легочной ткани уменьшается в два раза с нарастанием иммуносупрессии. Доля внутригрудных лимфоаденопатий не зависит от уровня CD4, а поражение плевральных листков встречается чаще всего при иммуносупрессии менее 200 кл/мкл.

## FEATURES OF LESIONS OF THE CHEST CAVITY IN PATIENTS WITH NEWLY DIAGNOSED ETIOLOGICALLY VERIFIED TUBERCULOSIS AND HIV COINFECTION, DEPENDING ON THE SEVERITY OF IMMUNOSUPPRESSION

<sup>1</sup>Irina Y. Masterova, <sup>1</sup>Pavel V. Gavrillov, <sup>2</sup>Artem N. Narkevich

<sup>1</sup>FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the

Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasensky, Krasnoyarsk, Russia

The data of etiologically verified HIV / TB patients have been studied, with the presence of the level of CD4 (n=200). Diffused lesions of the lungs are at least 2/3 of the cases for any CD4 levels, the frequency of cavities of the lungs are at halved with an increase in immunosuppression. The proportion of intrathoracic lymphadenopathy does not depend on the level of CD4, and the lesion of pleural occurs most often with CD4 level of less than 200 cells/ $\mu$ l.

**Цель исследования:** анализ частоты встречаемости основных сканологических синдромов при выявлении туберкулеза (ТБ) органов дыхания у ВИЧ-инфицированных пациентов в зависимости от иммуносупрессии.

**Материалы и методы:** в исследование включены все случаи ВИЧ-и/ТБ выявленные в Ленинградской области в течение трех лет (2014–2016) — всего 852 пациента. Данные лица имели полное обследование на ВИЧ и/ТБ. Этиологическое подтверждение диагноза наблюдалось у 39,7% (n=338). Сведения об уровне иммуносупрессии (CD4) были у 62,9% пациентов (n=536). Выделены основные сканологические синдромы в легочной ткани при туберкулезе органов дыхания: распространенность более трех сегментов, деструкции, внутригрудная лимфоаденопатия и плеврит. Из общей когорты для анализа выделены лица с этиологически подтвержденным диагнозом и наличием сведений об уровне CD4, (n=200). Из выявленных ВИЧ-и/ТБ 132 пациента — мужчины (66,0%) и 68 — женщины (34,0%), медиана возраста которых составила 35,5 [31,0; 40,0] лет. Все лица разделены по пяти группам в зависимости от выраженности иммуносупрессии.

**Результаты:** в I группе (от 0 до 50 кл/мкл), (n=55): распространенность 78,2% (n=43), полости распада 29,0% (n=16), поражение ВГЛУ 60,0% (n=33) и плеврит 18,2% (n=10). Во II группе (от 51 до 100 кл/мкл), (n=31): распространенность 87,1% (n=27), полости распада 35,5% (n=11), поражение ВГЛУ 80,6% (n=25) и плеврит 25,8% (n=8) В III группе (от 101 до 200 кл/мкл), (n=47): распространенность 68,1% (n=32), полости распада 51,1% (n=24), поражение ВГЛУ 53,2% (n=25) и плеврит 25,5% (n=12). В IV группе (от 201 до 400 кл/мкл), (n=44): распространенность 65,9% (n=29), полости распада 45,5% (n=20), поражение ВГЛУ 43,2% (n=19) и плеврит 20,5% (n=9). В V группе (более 401 кл/мкл), (n=23): распространенность 87,0% (n=20), полости распада 60,7% (n=14), поражение ВГЛУ 60,7% (n=14) и плеврит 13,0% (n=3).

**Заключение:** в результате проведенного исследования установлено, что распространенное поражение легочной ткани наблюдается во всех группах, не имеет корреляции с иммунным статусом и составляет не менее двух третей от выявленных впервые. Частота встречаемости деструкций легочной ткани имеет обратную зависимость от иммуносупрессии: чем более сохранен иммунитет, тем чаще встречаются полости распада, практически в 2 раза. Частота встречаемости внутригрудных лимфоаденопатий также не зависит от уровня CD4, при этом следует отметить, что данный вопрос нуждается в уточнении ввиду зависимости выявления данного признака от использованного метода лучевой диагностики: рентгенография или КТ. Поражение плевральных листков встречается во всех группах, однако чаще всего при иммуносупрессии от 51 до 200 кл/мкл, не менее чем в одной четверти случаев.

### Список литературы/References:

1. Зимина В.Н., Васильева И.А., Кравченко А.В., Зюзя Ю.Р., Самойлова А.Г. Диагностика туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией // Туберкулез и болезни легких. 2014. № 10. С. 3–10. [Zimina V.N., Vasil'eva I.A., Kravchenko A.V., Zyuzya Yu.R., Samojlova A.G. Diagnostika tuberkuleza u bol'nyh VICH infekciej. Tuberkulez i bolezni legkih. 2014, No 10, pp. 3–10 (In Russ.).]
2. Васильева И.А. Белиловский Е.М., Борисов С. Е., Стерликов С.А., Синицын М.В. Туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией, в странах мира и в Российской Федерации // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 9. С. 8–18. [Vasil'eva I.A. Belilovskij E.M., Borisov S. E., Sterlikov S.A., Sinicyn M.V. Tuberkulez, sochetannij s VICH infekciej, v stranah mira i v Rossijskoj Federacii. Tuberkulez i bolezni legkih. 2017, Vol. 95, No. 9, pp. 8–18 (In Russ.).] DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18
3. Van't Hoog A.M., Onozaki, Lonnroth K. Choosing algorithms for TB screening: a modelling study to compare yield, predictive value and diagnostic burden // BMC Infect Dis. 2014 Oct 19;14:532. doi: 10.1186/1471-2334-14-532.

4. Zhang Y.Z., Li H.J., Cheng J.L., Wu H, Bao D.Y. Computed tomographic demonstrations of HIV seropositive pulmonary tuberculosis and their relationship with CD4+ T-lymphocyte count // Chin. Med. J. (Engl). 2011. Mar; Vol. 124 (5). P. 693–698.

Дата поступления: 19.01.2019 г.

Контактное лицо: Мастерова Ирина Юрьевна, imast3\_02@mail.ru

### Сведения об авторах:

Мастерова Ирина Юрьевна — 1 категория, аспирант ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: spbniiif\_all@mail.ru;

Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика» ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: spbniiif\_all@mail.ru;

Наркевич Артем Николаевич — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией медицинской кибернетики и управления в здравоохранении КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; 660022, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ У ВЗРОСЛЫХ

Е. С. Муромская

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Е. С. Муромская, 2019 г.

Хирургическое лечение ишемической болезни сердца (ИБС) и/или приобретенных пороков сердца (ППС) у взрослых пациентов в настоящее время является традиционным и имеет дальнейшую перспективу к увеличению количества таких вмешательств. Бронхолегочные осложнения остаются ведущей причиной послеоперационной заболеваемости, удлиняющие пребывание пациента в стационаре, и требуют наиболее результативных методик или их сочетаний для максимально быстрой и точной диагностики.

## COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF LUNG CHANGES AFTER DIFFERENT CARDIAC SURGERY IN ADULTS

Ekaterina S. Muromskaya

FSBI «V. A. Almazov National Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia

Surgical treatment of coronary heart disease (CHD) and / or acquired heart disease in adults is now a commonplace and has a further perspective to the increase in the number of such interventions. Broncho pulmonary complications remain the leading cause of postoperative morbidity prolonging patient hospital stays and require the most efficient techniques or combinations thereof for the most rapid and accurate diagnosis.

**Цель исследования:** оценка возможностей компьютерной томографии (КТ) в диагностике изменений легких после различных кардиохирургических операций.

**Материалы и методы:** КТ-исследование грудной клетки выполнено 27 пациентам в возрасте от 57 до 79 лет после различных кардиохирургических вмешательств (коронарное шунтирование, протезирование аортального, митрального клапанов, аортопластика) на многосрезовом компьютерном томографе (128 срезов) по общепринятой методике без контрастирования и после внутривенного болюсного контрастирования (неионный низкоосмолярный препарат).

**Результаты:** чаще всего по КТ-данным органов грудной клетки у пациентов визуализировались следующие изменения в легких: ателектазы — у 20 больных (74,1%), выпот в плевральные полости — у 19 (70,4%), пневмония — 3 случая (11,1%), тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) — у 1 пациента (3,7%). Основными КТ-признаками выше приведенных изменений являются: ателектаз — снижение прозрачности легочного поля, сближение элементов легочного рисунка, смещение межплевры в сторону затенения, смещение средостения и корня легкого в сторону затенения, компенсаторное повышение воздушности прилежащих частей легкого; плевральный выпот — свободная жидкость растекается вдоль задней поверхности легких, снаружи от диафрагмы, с денситометрическими показателями ее 0...+20 HU; пневмония — наличие участка измененной легочной ткани по типу матового стекла (инфильтрация), преимущественно альвеолярного характера, треугольной или трапециевидной формы, расположенной субплеврально, прилежащей широким основанием к плевре, обращенной вершиной к корню легкого, расширение корня легкого на пораженной стороне; ТЭЛА — дефекты наполнения с тотальной и субтотальной обтурацией сосуда, имеющие центральное или пристеночное расположение.

**Заключение:** компьютерная томография позволяет своевременно и достоверно выявлять изменения в легких у послеоперационных больных, в том числе больных, находящихся в тяжелом состоянии. Наблюдение за динамикой поражений легких имеет большое значение, так как влияет на тактику ведения больных и позволяет добиться значительных успехов в лечении.

### Список литературы/References:

1. Тюрин И. Е. Возможности современных методов торакальной радиологии // Практическая пульмонология. 2007. [Тюрин И. Е. Vozможnosti sovremennykh metodov torakal'noj radiologii. Prakticheskaya pul'monologiya. 2007 (In Russ.).]
2. Терновой С.К., Синицын В.Е. Спиральная компьютерная и электроннолучевая ангиография. М.: Видар, 1998. [Ternovoj S.K., Sinicyn V.E. Spiral'naya komp'yuternaya i ehlektron-noluchevaya angiografiya. Moscow: Izdatel'stvo Vidar, 1998 (In Russ.).]
2. Weissman Charles. Pulmonary Complications After Cardiac Surgery // Seminars Cardiothorac. Vasc. Anesthesia. 2004. Vol. 8, No. 3. P. 185–211.

3. Berman D.S., Hachamovitch R., Shaw L.J. et al. Roles of nuclear cardiology, cardiac computed tomography, and cardiac magnetic resonance: assessment of patients with suspected coronary artery disease // J. Nucl. Med. 2006. Vol. 47. P. 74–82.

Дата поступления: 26.01.2019 г.

Контактное лицо: Муромская Екатерина Сергеевна, [muromskaia.1994@mail.ru](mailto:muromskaia.1994@mail.ru)

#### Сведения об авторе:

Муромская Екатерина Сергеевна — клинический ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: [pmu@almazovcentre.ru](mailto:pmu@almazovcentre.ru), +7 (812) 702-37-03.

### ИНФОРМАТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЛЬЦИНИРОВАННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ СВЯЗКИ У ДЕТЕЙ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА ТУБЕРКУЛЕЗ

<sup>1</sup>А. В. Синицына, <sup>2</sup>П. В. Гаврилов, <sup>1</sup>Е. В. Синельникова

<sup>1</sup>Противотуберкулезный диспансер № 16 Кировского района, кафедра лучевой диагностики и биомедицинской визуализации СПбГПМУ, Санкт-Петербург, Россия  
<sup>2</sup>ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© А. В. Синицына, П. В. Гаврилов, Е. В. Синельникова, 2019 г.

Целью нашего исследования было изучить информативность методов лучевой диагностики у детей с подозрением на туберкулез лимфоузлов парааортальной группы. Обследованы 128 детей. Полученные данные свидетельствуют о крайне низкой информативности линейной томографии и высокой информативности МСКТ. Ультразвуковое исследование аортального окна может установить окончательный диагноз при необходимости дифференциальной диагностики КАС и туберкулеза лимфатического узла парааортальной группы.

### INFORMATIVENESS OF VARIOUS METHODS OF RADIATION DIAGNOSIS IN THE DETERMINATION OF CALCIFIED ARTERIAL LIGAMENT IN CHILDREN WITH SUSPECTED TUBERCULOSIS

<sup>1</sup>Anastasia V. Siniitsyna, <sup>2</sup>Pavel V. Gavrilov, <sup>1</sup>Elena V. Sinelnikova

<sup>1</sup>Department of TB dispensary № 16 of Kirov district, of the Department of Radiology and biomedical imaging St. Petersburg State Pediatric University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The Aim of our study was to study the informativeness of methods of radiation diagnosis in children with suspected tuberculosis of lymph nodes of the para-aortic group. 128 children were examined. The data obtained show extremely low informative value of linear tomography and high informative value of MSCT. Ultrasound examination of the aortic window can establish the final diagnosis if necessary, differential diagnosis of CAS and tuberculosis of the lymph node of the para-aortic group.

**Цель исследования:** показать информативность методов лучевой диагностики у детей с подозрением на туберкулез лимфатических узлов парааортальной группы.

**Материалы и методы:** основная группа пациентов составила 75 детей с подозрением на туберкулез, у которых, в результате традиционной рентгенографии появилось подозрение на кальцинат лимфатического узла парааортальной группы. Контрольную группу составили 53 ребенка, прошедшие эхокардиографию в рамках плановой диспансеризации. Критерии исключения: дети с множественными кальцинатами по данным традиционной рентгенографии. Детям основной группы проводилась обзорная рентгенография и линейная томография. Использовался цифровой рентгенологический аппарат АРЦ — 01 — «ОКО», производства НИПК «Электрон». Эхография проводилась на ультразвуковых аппаратах экспертного класса Logic 7, на аппарате высокого класса Logic 5, Mindray «М 7», «DC 3» секторными, микроконвексным датчиками.

**Результаты:** по данным методов лучевых исследований у детей 1-й группы в 100% случаев визуализировались парааортальные уплотнения. В случае проведения линейной томографии точно дифференцировать кальцинированную артериальную связку от кальцината лимфатического узла невозможно, поскольку рентгенологическая картина парааортальных уплотнений одинаковая. Прогностическая ценность положительного результата линейной томографии составила 13,3%. При МСКТ кальцинированная артериальная связка имеет достаточно четкое описание — линейная, высокоплотная структура в области Боталлова протока. Чувствительность МСКТ составляет 100%, и специфичность 94,6%. Прогностическая ценность положительного результата 70%, что объясняется невозможностью отличить точечное уплотнение кальцинированной артериальной связки от кальцината лимфатического узла парааортальной группы. Прогностическая ценность отрицательного результата — 100%. Применение УЗД для отличия парааортальных уплотнений показала 100% чувствительность и специфичность, потому что картина структуры артериальной связки может отображать фрагменты артериальной связки с различной степенью уплотнения и отличать от структуры лимфатических узлов [1]. В ходе исследований выявлено 4 ребенка с кальцинатами других групп внутригрудных лимфатических узлов, которые не доступны ультразвукографическому исследованию из-за отсутствия эхографического окна. Эти случаи объединяют тот факт, что у двоих детей был положительный диаскинтест с различной степенью измененной чувствительностью к туберкулину и у 2 детей был отрицательный диаскинтест, но с нарастающим значением по пробе Манту 2 ТЕ.

**Заключение:** у детей с подозрением на туберкулез, по клинико-anamnestическим показаниям и результатам иммунопроб, необходимо выполнять МСКТ [2] для получения цельной картины состояния внутригрудных лимфатических узлов. Ультразвуковое исследование аортального окна может установить окончательный диагноз при необходимости дифференциальной диагностики кальциниро-

ванной артериальной связки и туберкулеза лимфатического узла парааортальной группы.

#### Список литературы/References:

1. Синицына А.В., Синельникова Е.В., Кривонож В.Н., Красногорская О.Л., Насыров Р.А., Гаврилов П.В., Жаров Е.В. Особенности эхографической картины артериальной связки и парааортальных кальцинов у детей с подозрением на туберкулез внутригрудных лимфатических узлов // Педиатр. 2014. Т. 5. № 1. С. 70–75. Siniitsyna A.V., Sinelnikova E.V., Krivonozh V.N., Krasnogorskaya O.L., Nasyrov R.A., Gavrilov P.V., Zharov E.V. Osobennosti ehkhnograficheskoy kartiny arterial'noy svyazki i paraaortal'nykh kal'tsinatov u detey s podozreniem na tuberkulez vnutrigrudnykh limfaticeskikh uzlov. *Pediatr.* 2014, Vol. 5, No. 1. P. 70–75 (In Russ.).
2. Трясова К.Т., Колыникова О.В., Алексеев Д.Ю. Дифференциальная диагностика туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов: учебное пособие. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2011. 49 с. [Tryasova K.T., Kol'nikova O.V., Alekseev D.Yu. *Differentsial'naya diagnostika tuberkuleza vnutrigrudnykh limfaticeskikh uzlov: uchebnoe posobie.* Saint Petersburg: Izd-vo S.-Peterb. Un-ta, 2011. 49 p. (In Russ.).]
3. Аксенова В.А., Барышников Л.А., Довгалок И.Ф., и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания у детей // Медицинский альянс. 2015. № 3. С. 10–23. [Aksenova V.A., Baryshnikov L.A., Dovgaljuk I.F. et al. *Federal guidelines on the diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis in children.* Medical Alliance, 2015, No 3, pp. 10–23 (In Russ.).]

Дата поступления: 21.01.2019 г.

Контактное лицо: Синицына Анастасия Вячеславовна, [asicyn@yandex.ru](mailto:asicyn@yandex.ru)

#### Сведения об авторах:

Синицына Анастасия Вячеславовна — заведующий отделением рентгенологии, врач первой категории, Противотуберкулезный диспансер № 16 Кировского района, ассистент кафедры Лучевой диагностики и биомедицинской визуализации СПбГПМУ; 198099, Санкт-Петербург, ул. Оборонная д. 33, Литовская ул., д. 2; e-mail: [ptd16@bk.ru](mailto:ptd16@bk.ru); [ultrasound\\_xr\\_spbgrma@mail.ru](mailto:ultrasound_xr_spbgrma@mail.ru); тел.: +7 (812) 786-20-10; Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий специалист, руководитель направления «Лучевая диагностика» ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Литовский пр., д. 2-4; e-mail: [srbnii\\_all@mail.ru](mailto:srbnii_all@mail.ru), тел.: (812) 579-25-54; Синельникова Елена Владимировна — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и биомедицинской визуализации СПбГПМУ; 198099, Санкт-Петербург, ул. Оборонная д. 33, Литовская ул., д. 2; e-mail: [ptd16@bk.ru](mailto:ptd16@bk.ru); [ultrasound\\_xr\\_spbgrma@mail.ru](mailto:ultrasound_xr_spbgrma@mail.ru); тел.: +7 (812) 786-20-10.

### ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ОКРУГЛЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛЕГКИХ

У. А. Смольникова, П. В. Гаврилов, А. Д. Ушков

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© У. А. Смольникова, П. В. Гаврилов, А. Д. Ушков, 2019 г.

Проведен анализ результатов тестирования врачей-рентгенологов, в ходе которого была изучена зависимость выявления округлых образований в легких при цифровой рентгенографии. В целом показатели диагностической эффективности цифровой рентгенографии в выявлении округлых образований легких низкие (точность в среднем 74,1%). В ходе настоящей работы было выяснено, что наибольший процент выявленной патологии был у врачей, имеющих опыт работы в торакальной радиологии и стажем работы более 10 лет.

### THE DIAGNOSTIC EFFICACY OF DIGITAL RADIOGRAPHY IN DETECTING ROUND FORMATIONS IN THE LUNGS

Uliana A. Smolnikova, Pavel V. Gavrilov, Alexey D. Ushkov

FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The analysis of test results radiologists, during which studied the dependence of the detection round formations in the lungs in digital radiography. In general, indicators of the diagnostic efficacy of digital radiography in detecting round lung lesions are low (accuracy is on average 74.1%). In the course of this work, it was found out that the greatest percentage of detected pathology was from doctors who have experience in thoracic radiology and have been working for more than 10 years.

**Цель исследования:** выявить наличие зависимости результатов интерпретации рентгенологических данных, стажа работы врача-рентгенолога и его опыта работы в торакальной радиологии и определить диагностическую эффективность цифровой рентгенографии как метода выявления округлых образований в легких.

**Материалы и методы:** исследование было проведено на базе ФГБУ «СПб НИИФ». Протестировано 48 врачей-рентгенологов, работающих в различных медицинских учреждениях. Для оценки была использована деперсонализованная выборка цифровых рентгенограмм в передней прямой проекции 20 человек, состояние здоровья которых было подтверждено гистологическими и КТ-данными, соотношение норма: патология 30:70—6 человек с подтвержденным наличием патологических изменений в легких и 14 человек без значимой рентгенологической патологии. В качестве патологических изменений использовались рентгенограммы с синдромом округлого образования в легочной ткани. Специалисты, принимавшие участие в исследовании, имели опыт работы от менее 1 года до 20 лет и более. В ходе тестирования специалистам было необходимо классифицировать снимки на две категории: норма и патология.

**Результаты:** процент правильных ответов в тестировании колебался от 50% до 95% (в среднем — 73,6%). Чувствительность выявления округлых образований в группе врачей со стажем работы до 10 лет составила 73,4%, выше

10 лет — 74,5%. Специфичность в среднем — 74% (причем специфичность в группе врачей со стажем более 10 лет была меньше, чем у более молодых коллег — 72,2% и 76,8% соответственно). Прогностическая ценность положительного результата составила — 57,3% в группе врачей со стажем до 10 лет и 53,9% в группе врачей с опытом более 10 лет. Прогностическая ценность отрицательного результата — 86,9% в группе врачей со стажем до 10 лет и 86,6% в группе врачей с опытом более 10 лет; точность: в группе врачей со стажем работы до 10 лет — 75,5%, свыше 10 лет — 72,9%. В группе врачей со стажем работы в торакальной радиологии чувствительность составила 81,5%, специфичность — 75,4%, прогностическая ценность положительного результата — 58,6%, отрицательного результата — 90,4%. В ходе настоящей работы было выяснено, что наибольшее среднее значение процента выявленной патологии было у врачей, имеющих опыт работы в торакальной радиологии и с наличием стажа работы более 10 лет. В то же время у данной категории выявлялся наибольшее среднее значение случаев гипердиагностики. У врачей с опытом работы менее 10 лет и без опыта в торакальной радиологии среднее значение процента выявленной нормы было выше, но случаев с пропуском патологии было выявлено больше, нежели у их более опытных коллег.

**Заключение:** таким образом, в целом показатели диагностической эффективности цифровой рентгенографии в выявлении округлых образований легких низкие, что коррелирует с данными литературы [1–5].

#### Список литературы/References:

1. Гаврилов П.В., Баулин И.А., Лукина О.В. Стандартизованная интерпретация и контроль выявленных одиночных образований в легких по системе Lung imaging reporting and data system (LUNG-RADS™) // Медицинский альянс. 2017. № 3. С. 17–27. [Gavrilov P.V., Baulin I.A., Lukina O.V. Standardized interpretation and control of identified single lung formations using the Lung imaging reporting and data system (LUNG-RADS™). Medical Alliance, 2017, No. 3, pp. 17–27 (In Russ.).]
2. Трофимова Т.Н., Мищенко А.В., Минько Б.А., Морозов С.П., Гележе П.Б. и др. Современные стандарты анализа лучевых изображений: руководство для врачей / под ред. проф. Т.Н. Трофимовой. СПб., 2017. 300 с. [Trofimova T.N., Mishchenko A.V., Minko B.A., Morozov S.P., Gelezhe P.B. et al. Modern standards for the analysis of radiation images: a guide for physicians / ed. prof. T.N. Trofimova. St. Petersburg, 2017, 300 p. (In Russ.).]
3. Garland L.H. Studies on the accuracy of diagnostic procedures // American Journal of Roentgenology and Radium Therapeutic Nuclear Medicine. 1959. Vol. 82. P. 25–38.
4. Newell R.R., Chamberlain W.E., Rigler L. Descriptive classification of pulmonary shadows: a revelation of unreliability in the roentgenographic diagnosis of tuberculosis // American Review of Tuberculosis. 1954. Vol. 69. P. 566–584.
5. Garland L.H. On the reliability of roentgen survey procedures // American Journal of Roentgenology and Radium Therapeutic Nuclear Medicine. 1950. Vol. 64. P. 32–41.

Дата поступления: 26.01.2019 г.

Контактное лицо: Смольникова Ульяна Алексеевна, [sbnii@rentgen@mail.ru](mailto:sbnii@rentgen@mail.ru)

#### Сведения об авторах:

**Смольникова Ульяна Алексеевна** — ординатор, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: [sbnii\\_all@mail.ru](mailto:sbnii_all@mail.ru); тел.: +8 (812) 775-75-55; **Гаврилов Павел Владимирович** — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика», ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: [sbnii\\_all@mail.ru](mailto:sbnii_all@mail.ru); тел.: +8 (812) 775-75-55; **Мишов Алексей Дмитриевич** — врач-рентгенолог, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии» Минздрава России; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: [sbnii\\_all@mail.ru](mailto:sbnii_all@mail.ru); тел.: +8 (812) 775-75-55

#### ПАТОЛОГИЯ, ВЫЯВЛЯЕМАЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В РАМКАХ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ

*В. Р. Тихилова, Е. В. Севрюкова, Я. А. Лубашев, В. В. Амосов, С. А. Агеев, В. В. Тронева, Н. Ю. Цибина, М. А. Волгина, Т. В. Биншток*

Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Рентгенологическое обследование органов грудной клетки является основным методом первичной диагностики, что обусловлено небольшой лучевой нагрузкой на пациента и низкой стоимостью исследования по сравнению с другими методами, в то же время обладая достаточно высокой информативностью. Оно направлено на выявление патологии органов грудной клетки на ранних стадиях, тем самым повышая эффективность лечения, предупреждая развитие осложнений. В ходе рентгенологического обследования органов грудной клетки возможно раннее выявление таких патологий, как туберкулез, саркоидоз, очаговые образования, лимфаденопатии и др.

#### PATHOLOGY DETECTED DURING X-RAY EXAMINATION OF THE CHEST IN THE CLINICAL EXAMINATION

*Viktoria R. Tikhilova, Ekaterina V. Sevryukova, Yakov A. Lubashev, Viktor V. Amosov, Sergey A. Ageev, Viktor V. Tronev, Natalya Y. Tsinina, Marina A. Volgina, Tatyana V. Binstok*  
ICDC of PAO «Gazprom», St. Petersburg, Russia

X-ray examination of the chest is the main method of primary diagnosis, due to the small radiation load on the patient and the low cost of research compared with other methods, at the same time possessing a fairly high information content. It is aimed at identifying the pathology of the chest organs in the early stages, thereby increasing the effectiveness of treatment, preventing the development of complications. During the X-ray examination of the

chest organs, early detection of such pathologies as tuberculosis, sarcoidosis, focal lesions, lymphadenopathy, etc. is possible.

**Цель и задачи:** проанализировав данные рентгенологического исследования органов грудной клетки в двух проекциях, провести первичный отбор лиц, требующих углубленного обследования, консультации узких специалистов.

**Материалы и методы:** проведено профилактическое обследование (рентгенография органов грудной клетки в 2 проекциях) 386 пациентов, из которых у 10 выявлен специфический воспалительный процесс в легких; у 12 — изменения тени средостения; у 25 — изменения воспалительного характера; 5 — травматическое повреждение органов грудной клетки. Для уточнения характера изменений было проведено МСКТ-исследование органов грудной клетки.

**Результаты:** в ходе комплексной диагностики установлено: 6 случаев туберкулеза в виде очаговых поражений легочной ткани различной степени выраженности; 3 случая саркоидоза: увеличение различных групп лимфатических узлов, разнокачественные очаги в легких; 22 пневмонии: участки снижения воздушности легочной ткани, усиления, деформации легочного рисунка; 3 пациента с начальными признаками абсцесса; 2 случая проявлений сердечной патологии: плеврит и перикардит как проявления синдрома Дресслера, начальные признаки отека легких.

**Заключение:** выполнение рентгенологического обследования органов грудной клетки в рамках диспансеризации позволило своевременно выявить и направить на углубленное обследование пациентов с такой патологией, как туберкулез, саркоидоз на ранних стадиях заболевания.

#### Список литературы/References:

1. Herring W. Дифференциальная диагностика заболеваний легких. 2003. [Herring W. Differencial'naya diagnostika zabolevanij legkih. 2003 (In Russ.).]
2. Харченко В.П., Котляров П.М. Лучевая диагностика, рентгенологические синдромы и их нозологические трактовки при некоторых заболеваниях легких: лекция. М.: Российский научный центр рентгенодиологии Минздрава России. [Harchenko V.P., Kotlyarov P.M. Luchevaya diagnostika, rentgenologicheskie sindromy i ih nozologicheskie traktovki pri nekotoryh zabolevaniyah legkih: lekciya. M.: Rossijskij nauchnyj centr rentgenradiologii Minzdrava Rossii (In Russ.).]
3. Ланге С., Уолш Д. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной клетки. М., 2015. [Lange S., Uolsh D. Luchevaya diagnostika zabolevanij organov grudnoj kletki. M., 2015 (In Russ.).]
4. Nishino M., Washko G. R., Hatabu H. Volumetric expiratory HRCT of the lung: clinical applications // Radiol. Clin. North Am. 2010. Vol. 48. P. 177–183.

#### Сведения об авторах:

**Тихилова Виктория Рашидовна** — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Севрюкова Екатерина Викторовна** — заведующий отделением лучевой диагностики, врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Лубашев Яков Александрович** — начальник отдела лучевой диагностики Центра, Заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Амосов Виктор Викторович** — заведующий кабинетом рентгенодиагностики, врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Агеев Сергей Алексеевич** — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Тронева Виктор Владленович** — врач-рентгенолог кабинета рентгенодиагностики, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Цибина Наталья Юрьевна** — заведующий кабинетом рентгеновской компьютерной томографии, врач-рентгенолог, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Волгина Марина Анатольевна** — врач-рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной томографии, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru);  
**Биншток Татьяна Владимировна** — врач-рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной томографии, Филиал Медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» Поликлиника № 3; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: [sevreka@medgaz-gazprom.ru](mailto:sevreka@medgaz-gazprom.ru).

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ СКАНИРОВАНИЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

*Л. А. Чипига, А. В. Водоватов, В. Ю. Голиков*  
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П. В. Рамзаева», Санкт-Петербург, Россия

© Л. А. Чипига, А. В. Водоватов, В. Ю. Голиков, 2019 г.

Целью исследования являлось определение оптимальных параметров протоколов компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки на основании экспериментов с антропоморфным фантомом. Для этого в работе были изучены зависимости влияния параметра системы автоматической модуляции силы тока (NI) и напряжения на дозу пациента

и уровень шума изображения. Получили, что оптимальным является уровень NI = 18 при напряжении 80 кВ для пациентов нормостеников и 100 кВ для пациентов с избыточной массой тела.

#### OPTIMIZATION OF COMPUTED TOMOGRAPHY PROTOCOL

Larisa A. Chipiga, Aleksandr V. Vodovатов, Vladislav Yu. Golikov

St-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene, St. Petersburg, Russia

The aim of the study was to define the optimal computed tomography (CT) protocol parameters for chest examinations based on the experiments with anthropomorphic phantom. For that reason, the impact of parameter of tube current modulation system (NI) and tube voltage on the patient dose and image noise was investigated. The following optimal parameters were estimated: NI = 18 with 80 kV for standard patients and 100 kV for obese patients.

**Цель исследования:** определение оптимальных параметров протоколов компьютерной томографии (КТ) с точки зрения соотношения качества получаемой информации и дозы пациента на основании проведенных исследований с антропоморфным фантомом на примере органов грудной клетки. Для этого проанализировали зависимости шума изображения, как параметра качества КТ-изображения [1], и эффективной дозы от параметров КТ-протокола.

**Материалы и методы:** работа проводилась в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России на 64-срезовом томографе Optima 560, General Electric (USA) 2015 года выпуска. В качестве объекта исследования в работе был использован антропоморфный фантом грудной клетки Lungman (Kyoto Kagaku CO., LTD) [2]. Сканирование фантома проводилось на различных протоколах КТ с включенной и выключенной системой автоматической модуляции силы тока Auto mA [3] с разными параметрами (напряжение, уровень шума изображения — Noise Index (NI), толщина среза реконструкции).

**Результаты:** получили, что доза пациента резко снижается с увеличением параметра автоматической модуляции силы тока — NI; однако после определенного значения (NI = 18) зависимость становится более пологой в то время, как шум изображения продолжает линейно возрастать во всем диапазоне NI. Таким образом, дальнейшее увеличение параметра NI не приводит к значимому уменьшению дозы пациента, но может привести к увеличению шума и значительному снижению диагностической информативности изображения. На основе экспериментальной работы с антропоморфным фантомом грудной клетки были определены оптимальные параметры протоколов сканирования для отдельных групп пациен-

тов. Получили, что оптимальным с точки зрения эффективная доза пациента — качество изображения является уровень NI = 18. Для пациентов-нормостеников предпочтительнее использовать напряжение 80 кВ; для пациентов с избыточной массой тела напряжение 80 кВ будет приводить к снижению диагностической информативности изображения, из-за ослабления излучения в жировой ткани. Для таких пациентов рекомендуется увеличивать напряжение до 100 кВ.

**Заключение:** предложенные в работе параметры протокола КТ-сканирования грудной клетки позволяют снизить эффективную дозу пациента вплоть до 30%. Для внедрения оптимизированных протоколов в практику отделения была проведена клиническая апробация с проведением экспертной оценки качества КТ-изображений. Предложенные протоколы успешно применяются в клинической практике ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России и могут применяться в других отделениях страны. Предложенный подход к оптимизации протоколов проведения КТ-исследований можно использовать для оптимизации сканирования других анатомических областей на томографах фирмы General Electric с программой автоматической модуляции силы тока Auto mA.

#### Список литературы/References:

1. Kalender WA. Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications. 3rd Rev. Edition / W.A. Kalender // Wiley-VCH, Weinheim, 2011. 220 p.
2. DeWerd L.A. The phantoms of medical and health physics: devices for research and development / L. A. DeWerd, M. Kissick. New York: Springer, 2014. 286 p.
3. Auto mA / SmartmA Theory. TiP Training in Partnership, General Electric Company. 08-10495 01-08.

Дата поступления: 25.01.2019 г.

Контактное лицо: Чипига Лариса Александровна, irh@EK6663.spb.edu

#### Сведения об авторах:

Чипига Лариса Александровна — научный сотрудник, ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П. В. Рамзаева»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: irh@EK6663.spb.edu, +7 (812) 233-53-63; *Водоватов Александр Валерьевич* — кандидат биологических наук, заведующий лабораторией РГМО, ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П. В. Рамзаева»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: irh@EK6663.spb.edu, +7 (812) 233-53-63; *Голиков Владислав Юрьевич* — главный научный сотрудник ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П. В. Рамзаева»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: irh@EK6663.spb.edu, +7 (812) 233-53-63.