

© CC BY Коллектив авторов, 2024  
 УДК [616.27-003.4-06 : 616-007.253]-089  
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-2-30-35>

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ БРОНХОГЕННЫХ КИСТАХ СРЕДОСТЕНИЯ. РЕДКОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ – ЦИСТОБРОНХИАЛЬНЫЙ СВИЩ

С. А. Плаксин\*, А. А. Городилов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь, Россия

Поступила в редакцию 18.05.2024 г.; принята к печати 29.05.2024 г.

**ЦЕЛЬ** – ретроспективно изучить хирургическую тактику и результаты лечения бронхогенных кист средостения, представить пример формирования цистобронхиального свища после трансbronхиальной пункции кисты.

**МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ.** Из 55 пациентов с медиастинальными кистами бронхогенные диагностированы у 11 (20 %). Диагноз подтверждали данными компьютерной томографии, в 1 случае трансbronхиальной пункции. Все пациенты прооперированы.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** БКС в 8 случаях (72,7 %) протекали бессимптомно. Образование в средостении было выявлено при флюорографическом исследовании у 5 пациентов, при КТ в 6 случаях. По данным КТ размеры образования равнялись по соотношению ширина и высота  $45,5 \pm 15,2$  и  $39,3 \pm 17,5$  мм соответственно. МРТ выполнена 2 пациентам в связи с коморбидной патологией позвоночника. У пациента 60 лет с диагностической целью произведена трансbronхиальная биопсия биопсийными щипцами, в результате которой полость кисты была вскрыта, инфицирована, сформировался цистобронхиальный свищ диаметром 2 мм с постоянным откашливанием гнойного содержимого кисты. После противовоспалительной, антибактериальной терапии через полтора месяца киста удалена торакотомным доступом из-за выраженного перипроцесса. В 9 случаях кисты удалены при видео-ассистированной торакоскопии. У 1 пациента пришлось прибегнуть к конверсии в торакотомию из-за спаечного процесса после ранее выполненной лобэктомии. Из послеоперационных осложнений в одном случае развился экссудативный плеврит.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Основным методом диагностики БКС служит компьютерная томография. Трансbronхиальная игловая пункция кисты под контролем ультразвука может использоваться для уточнения диагноза под прикрытием антибиотикопрофилактики, но может привести к инфицированию кисты. БКС подлежат удалению из-за риска осложнений и наличия клинических проявлений торакоскопическим доступом.

**Ключевые слова:** бронхогенные кисты средостения, компьютерная томография, бронхоскопия, цистобронхиальный свищ, торакоскопия, торакотомия

**Для цитирования:** Плаксин С. А., Городилов А. А. Хирургическая тактика при бронхогенных кистах средостения. Редкое осложнение – цистобронхиальный свищ. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2024;183(2):30–35. DOI: 10.24884/0042-4625-2024-183-2-30-35.

\* **Автор для связи:** Сергей Александрович Плаксин, ФБГОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера» Минздрава России, 614000, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26. E-mail: splaksin@mail.ru.

## SURGICAL TACTICS OF MEDIASTINAL BRONCHOGENIC CYSTS. A RARE COMPLICATION – CYSTOBRONCHIAL FISTULA

Sergei A. Plaksin\*, Aleksandr A. Gorodilov

E. A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia

Received 18.05.2024; accepted 29.05.2024

The **OBJECTIVE** was to retrospectively study the results of treatment of mediastinal bronchogenic cysts (MBC), to present a case of the formation of a cystobronchial fistula after a transbronchial cyst puncture.

**METHODS AND MATERIALS.** MBC were diagnosed in 11 (20 %) of 55 patients with various mediastinal cysts. The diagnosis was confirmed by computed tomography data, in one case by a transbronchial puncture. All patients were operated on.

**RESULTS.** MBC was asymptomatic in 8 cases (72.7 %). Neoplasm in the mediastinum was detected during fluorographic examination in 5 patients, with CT in 6 cases. The dimensions of the cysts according to CT data were  $45.5 \pm 15.2$  mm and  $39.3 \pm 17.5$  mm, respectively. MRI was performed in two patients due to comorbid pathology of the spine. A 60-year-old patient underwent a transbronchial biopsy with biopsy forceps for diagnostic aim, as a result of which the cyst cavity was opened, infected, and a cystobronchial fistula with a diameter of 2 mm was formed with constant coughing up the purulent contents of the cyst. After anti-inflammatory, antibiotic therapy, after a month and a half, the cyst was removed by thoracotomy due to a pronounced periprocess. Video-assisted thoracoscopic cystectomy was performed for 9 patients. One patient was underwent conversion to thoracotomy due to the adhesive process after a previously performed lobectomy. Exudative pleurisy developed from postoperative complications in one case.

**CONCLUSION.** The main method of diagnosing MBC is computed tomography. The ultrasound-guided transbronchial needle puncture of a cyst can be used to clarify the diagnosis under antibiotic prophylaxis, but can lead to infection of the cyst. Thoracoscopic excision of MBC should be considered the first-line therapeutic option due to the risk of complications and the presence of clinical manifestations.

**Keywords:** bronchogenic mediastinal cysts, computed tomography, bronchoscopy, cysto-bronchial fistula, thoracoscopy, thoracotomy

**For citation:** Plaksin S. A., Gorodilov A. A. Surgical tactics of mediastinal bronchogenic cysts. A rare complication – cysto-bronchial fistula. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2024;183(2):30–35. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2024-183-2-30-35.

\* **Corresponding author:** Sergei A. Plaksin, E. A. Vagner Perm State Medical University, 26, Petropavloskaya str., Perm, 614000, Russia. E-mail: splaksin@mail.ru.

**Введение.** Бронхогенные кисты средостения относятся к редкой патологии, часто протекающей бессимптомно и являющейся случайной находкой при рентгеновском обследовании или компьютерной томографии [1]. Первое сообщение о бронхогенных медиастинальных кистах было сделано Н. Meyer в 1859 г. [2]. Они составляют примерно 10–15 % всех новообразований средостения и 50–60 % кист средостения [2, 3]. Клинические проявления возникают при увеличении размеров кисты и компрессии прилежащих анатомических структур или развитии осложнений [1, 4, 5]. В последние годы появилось большое число публикаций об использовании как с диагностической, так и лечебной целью трансbronхиальной или трансэзофагеальной пункции медиастинальной кисты под контролем ультразвука [1, 2, 6]. Полученные разными авторами результаты крайне противоречивы. Одни относят эти технологии к наиболее информативным и безопасным, представляя в ряде случаев альтернативой хирургическому лечению [7, 8]. Другие указывают на высокий риск развития осложнений пункционного метода и отдают предпочтение первичному оперативному удалению кисты [6, 9]. Дискутируются также вопросы диагностической ценности компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ), выбора хирургического доступа, хирургической тактики при развитии осложнений [8, 10, 11]. Дальнейшие исследования этой проблемы представляют актуальную задачу.

**Цель** – ретроспективно изучить хирургическую тактику и результаты лечения бронхогенных кист средостения, представить пример формирования цистобронхиального свища после трансbronхиальной пункции кисты.

**Методы и материалы.** В торакальном отделении Пермской краевой клинической больницы с 2015 по 2023 гг. находилось на лечении 55 больных с кистами средостения различной природы. В 20 случаях диагностированы простые серозные кисты, в 15 – целомические кисты перикарда, в 11 –

бронхогенные кисты, в 4 – энтодермальные кисты, в 3 – тимусные, в 2 – эпидермальные. Среди пациентов с бронхогенными медиастинальными кистами было 8 женщин и 3 мужчин в возрасте  $49,0 \pm 12,4$  года (от 29 до 68 лет). Диагноз основывался на данных рентгеновского исследования и компьютерной томографии, гистологического исследования, в 1 случае – трансbronхиальной пункции кисты. Все пациенты были прооперированы.

Описательная статистика представлена средней арифметической и ее стандартным отклонением ( $M \pm \sigma$ ). Частоту качественных признаков выражали через проценты.

**Результаты.** Бронхогенные кисты средостения в 8 случаях (72,7 %) протекали бессимптомно. По одному пациенту отмечали осиплость голоса, кашель с гнойной мокротой и боли в межлопаточном пространстве. Первично дополнительная тень в средостении была выявлена при флюорографическом исследовании у 5 пациентов, при компьютерной томографии в 6 случаях. Характеристика размера, локализации, структуры, взаимоотношения с окружающими анатомическими органами основывалась на данных компьютерной томографии. Выявленные изменения были описаны как солидное образование средостения в 5 случаях, кистоподобное образование – в 4, в 1 – киста с горизонтальным уровнем жидкости, и в 1 как образование легкого с бугристыми контурами. Оперативное вмешательство стало заключительным этапом дифференциальной диагностики природы образования и определения его гистологической структуры. Бронхогенные кисты средостения локализовались в среднем отделе заднего средостения у 5 пациентов, задненижнем отделе – в 4 случаях, передневерхнем и задневерхнем – по одному случаю. По данным компьютерной томографии (КТ) средние размеры новообразований по соотношению ширина и высота  $45,5 \pm 15,2$  мм и  $39,3 \pm 17,5$  мм соответственно. Магнитно-резонансная томография (МРТ) выполнена 2 пациентам в связи с патологией позвоночника. При этом по результатам МРТ описывалось мягкотканное образование, а по данным КТ – кистозное. Не проводилось трансbronхиальное или

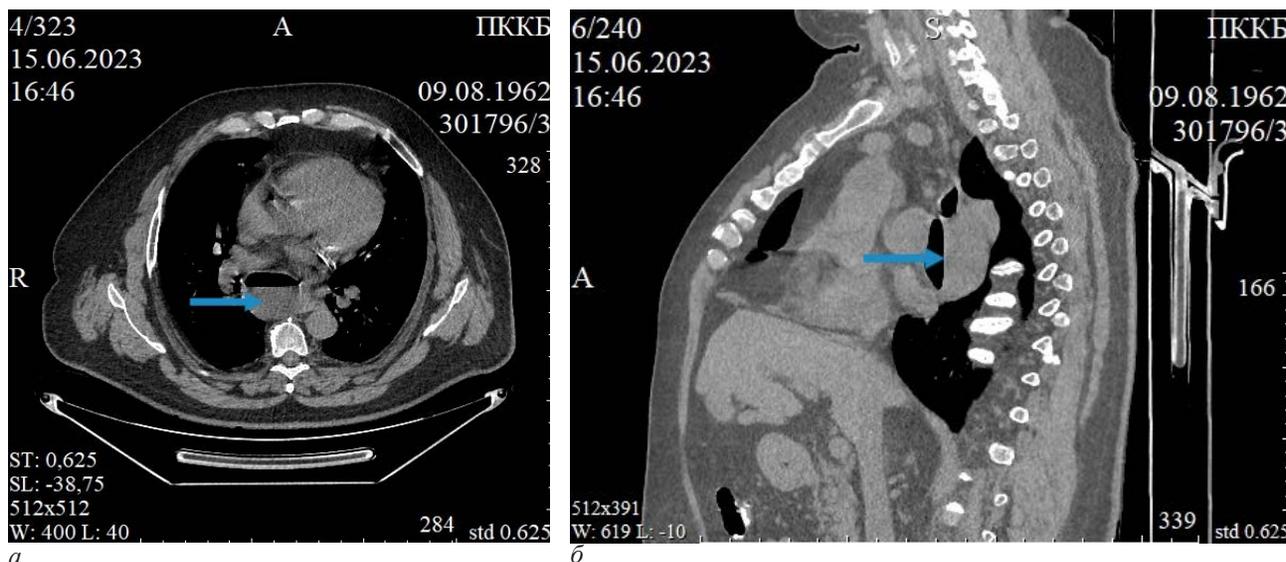


Рис. 1. Компьютерная томография: кистозное образование средостения с уровнем жидкости (стрелка): а – аксиальный срез; б – сагиттальный срез

Fig. 1. Computed tomography: mediastinal cystic formation with a liquid level (arrow): a – axial section; б – sagittal section

транспищеводное ультразвуковое исследование образования. В одном случае с целью гистологической верификации диагноза была выполнена попытка трансбронхиальной биопсии под контролем фибробронхоскопа, закончившаяся вскрытием кисты и формированием цистобронхиального свища. Приводим это наблюдение.

Пациент П., 60 лет, поступил в торакальное отделение для оперативного лечения по поводу образования средостения, случайно выявленного при компьютерной томографии во время обследования в неврологическом отделении другой больницы. Жалоб на предьявлял. Из коморбидной патологии имелись вестибулярный нейронит слева, аномалия Киммерли, гипертоническая болезнь II ст., хронический калькулезный холецистит вне обострения. При компьютерной томографии в заднем средостении под бифуркацией трахеи и главными бронхами расположено образование кистозной структуры размерами 67×55×73 мм, плотно прилежит к стенкам бронхов и пищевода, капсула образования ровная и четкая, содержимое имеет плотность 45 ед. Н, не усиливается при контрастировании. Окружающая клетчатка не изменена. Стенки пищевода без видимых изменений. В этот же день выполнена фибробронхоскопия, при которой выявлены сглаженность карины, сдавление главных бронхов извне по медиальной стенке, более выраженное справа. Бронхи с обеих сторон проходимы до субсегментарных, слизистая розовая, в просвете небольшое количество слизистой мокроты. При выполнении трансбронхиальной биопсии по медиальной стенке правого главного бронха вскрылась полость с мутным, бурым содержимым. Биопсия стенки полости. При гистологическом исследовании – стенка кисты средостения. После бронхоскопии стал откашливать большое

количество мокроты серобурого цвета. Назначена антибактериальная терапия (цефтриаксон), муколитики. При компьютерной томографии через неделю в сравнении с исследованием до трансбронхиальной пункции в заднем средостении под бифуркацией трахеи и главными бронхами сохраняется кистозное образование размерами 50×44×66 мм (общий объем 100 мл), в динамике несколько уменьшилось в размерах (до пункции объем 155 мл) с появлением воздуха в просвете ( $\frac{1}{3}$  объема) (рис. 1). При компьютерной томографии через 3 недели в верхней, средней и нижней долях правого легкого определяются множественные участки инфильтративных изменений плотности от матового стекла до консолидации, небольшой участок уплотнения по типу матового стекла в язычковых сегментах, расцененные как аспирационная полисегментарная пневмония. Выписан на амбулаторное лечение. Сохранялся кашель с мокротой.

Госпитализирован повторно через месяц с диагнозом «инфицированная бронхогенная киста заднего средостения, цистобронхиальный свищ». Сохранялся кашель с большим количеством гнойной мокроты. Состояние удовлетворительное, повышенное питание, ИМТ 38,0 кг/м<sup>2</sup>. При компьютерной томографии размеры кисты 69×57×67 мм, интимно прилежит к главным и промежуточному бронхам, к пищеводу и непарной вене, к правой легочной артерии, и задней стенке левого предсердия с ее деформацией, умеренно суживает просветы правого главного и промежуточного бронха, смещает пищевод влево (рис. 2). При фибробронхоскопии бронхи с обеих сторон проходимы до 5 порядка, слизистая с очагами умеренной атрофии, в правом главном бронхе на медиальной стенке в средней и нижней трети разрастание грануляционной тка-



Рис. 2. Компьютерная томография: образование средостения однородной плотности (стрелка): а – фронтальный срез; б – сагиттальный срез

Fig. 2. Computed tomography: mediastinal formation of uniform density (arrow): a – frontal section; б – sagittal section

ни, в центре имеется фистула до 0,2 см, при кашле гнойное отделяемое, санация.

Выполнена правосторонняя торакотомия (из-за обширного перипроцесса вследствие гнойного воспаления), удалена киста заднего средостения величиной 7 см с гнойным содержимым, разобщен цистобронхиальный свищ, дефект стенки бронха ушит. Послеоперационный период протекал без осложнений. При гистологическом исследовании подтверждена бронхогенная киста с хроническим гнойным воспалением.

Из оставшихся 10 больных в 9 случаях кисты были успешно удалены путем видеоторакоскопии, у 1 пациента пришлось прибегнуть к конверсии в торакотомию из-за выраженного спаечного процесса после ранее перенесенной лобэктомии. В половине случаев при удалении просвет кист был вскрыт, содержимое было представлено белесоватой, мутной жидкостью. Послеоперационный период у 1 пациента осложнился экссудативным плевритом, купированным дренированием плевральной полости. Летальных исходов не было.

**Обсуждение.** Бронхогенные кисты средостения относятся к первичным, врожденным кистам, как правило, не связанным с бронхиальным деревом [2]. Бронхогенные кисты составили 20 % от всех оперированных кист средостения, в 10 из 11 случаев имели заднемедиастинальную локализацию. Частота бессимптомного течения этой патологии варьирует от 6 до 79 % по данным разных авторов [12]. Среди наших больных клинические проявления имели место только у 3 (27 %) пациентов. В 5 случаях образование средостения явилось находкой при флюорографическом исследовании грудной клетки, в 3 при компьютерной томографии. Последний метод остается наиболее часто используемым при диагностике бронхогенных кист средостения [2]. Высокая плотность слизи часто создает впечатление солидной мягкотканной структуры и сложности при дифференциации ее с опухолью. Дегенерация в результате некроза ткани опухоли может также создавать картину полостного образования [11].

Эндобронхиальное ультразвуковое исследование (ЭБУС) и эндоэзофагеальное ультразвуковое исследование (ЭУС) позволяют получить важную дополнительную информацию о структуре новообразования средостения, выполнить биопсию под визуальным контролем и повысить эффективность дифференциальной диагностики [3, 8], собственного опыта применения этих методов у авторов нет. Z. Nachef et al. (2018) описали «симптом дрожания жидкости» при ЭБУС, заключающийся в колебаниях содержимого кисты при каждом сердечном сокращении, аналогичный колебанию жидкости при асците [1]. Пункция кисты под контролем ультразвука может использоваться не только с диагностической, но и с лечебной целью для удаления содержимого кисты [7, 13, 14]. Ряд авторов считает трансbronхиальную игловую биопсию и аспирацию более точным диагностическим приемом, чем компьютерная томография, и альтернативой оперативному вмешательству у взрослых [7, 8]. G. Galluccio et G. Lucantoni (2006) описали ЭБУС игловую аспирацию содержимого рецидивной, ранее неполностью удаленной при видеоторакоскопии кисты без рецидива в течение 18 месяцев [13]. К основным техническим моментам ЭБУС дренирования кисты относятся: 1) полное опорожнение кисты для облитерации полости в наиболее отлогом месте с максимальным опорожением первой пункцией; 2) антибиотикопрофилактика при пункции стерильных кист в течение 3–5 дней; 3) при инфицированных кистах ЭБУС или ЭУС дренирование до купирования септического состояния [15]. При неосложненных кистах введение иглы через бронхоскоп в стерильную кисту создает риск инфицирования, пункция же инфицированной кисты может привести к медиастиниту или разрыву кисты [3, 6, 14]. В любом случае эвакуация жидкости из полости кисты не предупреждает повторное накопление и рецидив. Наряду с такими осложнениями, как кровохарканье, пневмоторакс, пневмония, дисфагия, малигнизация, могут развиваться жизнеугрожающие состояния – спонтанный

разрыв с прорывом в трахею, плевральную полость и перикард, сдавление крупных вен [3, 4, 5, 16]. S. Zhou et al. (2022) опубликовали наблюдение осложнения тонкоигольной игловой биопсии кисты под контролем ЭУС при дифференциальной диагностике с внутригрудным зобом, в виде инфицирования с резким увеличением объема кисты, приведшим к сдавлению главного бронха с ателектазом легкого и остановкой дыхания, потребовавшими экстренной торакотомии [14]. В. Д. Паршин и др. (2009) описали редкое осложнение бронхогенной кисты средостения с формированием цистоэзофагеального свища [17].

Анализ приведенного наблюдения формирования цистобронхиального свища с нагноением кисты после трансbronхиальной пункции позволил выделить следующие причины развития осложнения: отсутствие ультразвукового контроля, щипцовый, а не тонкоигольный характер биопсии. Некоторым оправданием может служить достаточно высокая плотность образования ( $\pm 45$  ед. Н), соответствующая мягкотканной структуре, однако отсутствие накопления контраста при КТ свидетельствовало в пользу кисты. Пункция под контролем ЭБУС или ЭУС обычно проводится иглами диаметром 19G и отверстие в стенке кисты смыкается после ее извлечения [8]. Щипцовая биопсия привела к формированию соустья диаметром 2 мм и быстрому инфицированию кисты с формированием постоянно функционирующего свища на фоне гнойного воспаления.

Показаниями к хирургическому удалению бронхогенных кист средостения служат необходимость точного определения диагноза, профилактика и лечение клинических симптомов и возможных осложнений, исключение злокачественных новообразований и профилактика малигнизации [2, 18]. Большинство авторов считает методом выбора видеоторакоскопию с удалением кисты, обеспечивающую полное излечение наиболее безопасным методом с минимальным болевым синдромом [2, 6, 9, 18]. Необходимо удалить все стенки кисты, что не всегда технически просто. Риск интраоперационных и послеоперационных осложнений возрастает при наличии выраженных сращений и больших размерах кисты [10]. Иглова аспирация содержимого кисты может выполняться по ограниченному показанию, главным образом при лечении инфицированных кист в качестве предоперационной подготовки [15]. Из 11 прооперированных пациентов у 9 удалось удалить БКС видеоторакоскопическим доступом. При наличии спаечного процесса в плевральной полости и вокруг кисты в 2 случаях возникла необходимость в торакотомии, что полностью согласуется с данными литературы.

**Выводы.** 1. Бронхогенные кисты средостения составили 20 % от всех медиастинальных кист различной этиологии.

2. Основным методом диагностики служит компьютерная томография. Информативным способом уточнения диагноза может быть игловая биопсия кисты под контролем ЭБУС или ЭУС. Пункция кисты может привести к ее инфицированию.

3. Бронхогенные кисты средостения являются показанием к их хирургическому удалению, методом выбора является видеоторакоскопический доступ.

#### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдают права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

#### Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Nachev Z., Harris K., Dhillon S. S. Bronchogenic cyst: fluid-thrill sign on endobronchial ultrasound. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2018. Vol. 25, № 3. P. 224–227. DOI: 10.1097/LBR.0000000000000473.
- ESTS textbook of thoracic surgery / eds by J. Kuzdzal. Cracow, Medycyna Praktyczna, 2014. 1084 p.
- Gross D. J., Briski L. M., Wherley E. M., Nguen D. M. Bronchogenic cysts: a narrative review. *Meduactinum.* 2023. Vol. 20, № 7. P. 26. DOI: 10.21037/med-22-46.
- Matsushita M., Honda O., Kohzai M. et al. Bronchogenic cyst with atypical imaging findings and repeated ruptures in a short period of time: A case report. *Radiol Case Rep.* 2022. Vol. 17, № 10. P. 3933–3937. DOI: 10.1016/j.radcr.2022.07.103.
- Mora A., Ghavamrezai A., Abidali H. et al. Mediastinal bronchogenic cyst with superior vena cava syndrome: a case report. *Cureus.* 2023. Vol. 15, № 7. P. e42040. DOI: 10.7759/cureus.42040.
- Singh A., Singh S., Malpani A. et al. Treatment of bronchogenic cyst surgical versus transbronchial drainage?. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2011. Vol. 18, № 4. P. 359–361. DOI: 10.1097/LBR.0b013e31823575c5.
- Maturu V. N., Dhooria S., Agarwal R. J. Efficacy and safety of transbronchial needle aspiration in diagnosis and treatment of mediastinal bronchogenic cysts: systematic review of case reports. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2015. Vol. 22, № 3. P. 195–203. DOI: 10.1097/LBR.0000000000000174.
- Cao F., Zhang S., Dai Z. et al. Diagnosis of mediastinal cysts: the role and safety of EUS-FNA with 19-gauge needle: a retrospective cohort study. *J Thorac Dis.* 2022. Vol. 14, № 9. P. 3544–3551. DOI: 10.21037/jtd-22-1105.
- Kabiri E. H., Hammoui M., Griguihi M. et al. Mediastinal bronchogenic cysts resection in adults: results of vats and thoracotomy procedures // *Port J Card Thorac Vasc Surg.* 2022. Vol. 29, № 3. P. 35–39. DOI: 10.48729/pjctvs.246.
- Wang X., Chen K., Li Y. et al. Clinical characteristics and management of primary mediastinal cysts: A single-center experience. *J Thorac Cancer.* 2020. Vol. 11, № 9. P. 2449–2456. DOI: 10.1111/1759-7714.13555.
- Леншин А. В., Перельман Ю. М., Ильин А. В. и др. Кисты и кистоподобные образования средостения: клинико-рентгенологические проявления. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* 2022. Т. 86. С. 102–119. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-86-102-119.

12. Kirmani B., Kirmani B., Sogliani F. Should asymptomatic bronchogenic cyst in adults be treated conservatively or with surgery?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010. Vol. 11, № 5. P. 649–659 DOI: 10.1510/icvts.2010.233114.
13. Galluccio G., Lucantoni G. Mediastinal bronchogenic cyst's recurrence treated with EBUS-FNA with a long-term follow-up. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(4):627–9; discussion 629. DOI: 10.1016/j.ejcts.2005.12.052.
14. Zhou S., Wei H., Zhai H. Streptococcus pyogenes infection of a mediastinal cyst after endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration // *Heliyon.* 2022. Vol. 8, № 12. P. e11900. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e11900.
15. Bukamur H. S., Alkhankan E., Mezughi H. M. et al. The role and safety of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration in the diagnosis and management of infected bronchogenic mediastinal cysts in adults. *Respir Med Case Rep.* 2018. Vol. 24, № 4. P. 46–49. DOI: 10.1016/j.rmcr.2018.04.002.
16. Lateef N., Kuniyoshi J., Latif A. et al. Cardiac tamponade as a complication of bronchogenic cyst. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2020. Vol. 34, № 1. P. 172–174. DOI: 10.1080/08998280.2020.1795594.
17. Паршин В. Д., Абдумуратов К. А., Титов В. А. и др. Редкое осложнение бронхогенной кисты средостения. *Российский онкологический журнал.* 2009. № 4. С. 44–46.
18. Barrios P., Avella Patino D. Surgical indications for mediastinal cysts-a narrative review. *Mediastinum.* 2022. Vol. 6. P. 31. DOI: 10.21037/med-22-27.
6. Singh A., Singh S., Malpani A. et al. Treatment of bronchogenic cyst surgical versus transbronchial drainage?. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2011;18(4):359–361. DOI: 10.1097/LBR.0b013e31823575c5.
7. Maturu V. N., Dhooria S., Agarwal R. J. Efficacy and safety of transbronchial needle aspiration in diagnosis and treatment of mediastinal bronchogenic cysts: systematic review of case reports. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2015;22(3):195–203. DOI: 10.1097/LBR.000000000000174.
8. Cao F., Zhang S., Dai Z. et al. Diagnosis of mediastinal cysts: the role and safety of EUS-FNA with 19-gauge needle: a retrospective cohort study. *J Thorac Dis.* 2022;14(9):3544–3551. DOI: 10.21037/jtd-22-1105.
9. Kabiri E. H., Hammoumi M., Griguihi M. et al. Mediastinal bronchogenic cysts resection in adults: results of VATs and thoracotomy procedures // *Port J Card Thorac Vasc Surg.* 2022;29(3):35–39. DOI: 10.48729/pjctvs.246.
10. Wang X., Chen K., Li Y. et al. Clinical characteristics and management of primary mediastinal cysts: A single-center experience. *J Thorac Cancer.* 2020;11(9):2449–2456. DOI: 10.1111/1759-7714.13555.
11. Lenshin A. V., Perelman Yu. M., Ilin A. V. et al. Cyct and cyst-like formations of the mediastinum: clinical and radiological manifestations. *Bulletin of physiology and pathology of respiration.* 2022;86:102–119. (In Russ.). DOI: 10.36604/1998-5029-2022-86-102-119.
12. Kirmani B., Kirmani B., Sogliani F. Should asymptomatic bronchogenic cyst in adults be treated conservatively or with surgery?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;11(5):649–659. DOI: 10.1510/icvts.2010.233114.
13. Galluccio G., Lucantoni G. Mediastinal bronchogenic cyst's recurrence treated with EBUS-FNA with a long-term follow-up. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(4):627–9; discussion 629. DOI: 10.1016/j.ejcts.2005.12.052.
14. Zhou S., Wei H., Zhai H. Streptococcus pyogenes infection of a mediastinal cyst after endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration // *Heliyon.* 2022;8(12):e11900. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e11900.
15. Bukamur H. S., Alkhankan E., Mezughi H. M. et al. The role and safety of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration in the diagnosis and management of infected bronchogenic mediastinal cysts in adults. *Respir Med Case Rep.* 2018;24(4):46–49. DOI: 10.1016/j.rmcr.2018.04.002.
16. Lateef N., Kuniyoshi J., Latif A. et al. Cardiac tamponade as a complication of bronchogenic cyst. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2020;34(1):172–174. DOI: 10.1080/08998280.2020.1795594.
17. Parshin V. D., Abdumuratov K. A., Titov V. A. et al. A rare complication of bronchogenic mediastinal cyct. *Russian Journal of Oncology.* 2009;(4):44–46. (In Russ.).
18. Barrios P., Avella Patino D. Surgical indications for mediastinal cysts-a narrative review. *Mediastinum.* 2022;6:31. DOI: 10.21037/med-22-27.

## REFERENCES

1. Nachez Z., Harris K., Dhillon S. S. Bronchogenic Cyst: Fluid-thrill Sign on Endobronchial Ultrasound. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2018;25(3):224–227. DOI: 10.1097/LBR.0000000000000473.
2. ESTS textbook of thoracic surgery / eds by J. Kuzdzal. Cracow, Medycyna Praktyczna, 2014, 1084 p.
3. Gross D. J., Briski L. M., Wherley E. M., Nguen D. M. Bronchogenic cysts: a narrative review. *Meduactinum.* 2023;20(7):26. DOI: 10.21037/med-22-46.
4. Matsushita M., Honda O., Kohzai M. et al. Bronchogenic cyst with atypical imaging findings and repeated ruptures in a short period of time: A case report. *Radiol Case Rep.* 2022;17(10):3933–3937. DOI: 10.1016/j.radcr.2022.07.103.
5. Mora A., Ghavamrezai A., Abidali H. et al. Mediastinal bronchogenic cyst with superior vena cava syndrom: a case report. *Cureus.* 2023;15(7):e42040. DOI: 10.7759/cureus.42040.

## Информация об авторах:

**Плаксин Сергей Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии и инвазивной кардиологии, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия), ORCID: 0000-0001-8108-1655; **Городилов Александр Александрович**, ординатор кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии и инвазивной кардиологии, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия), ORCID: 0009-0006-2399-6922.

## Information about authors:

**Plaksin Sergei A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery with the Course of Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology, E. A. Vagner Perm State Medical University (Perm, Russia), ORCID: 0000-0001-8108-1655; **Gorodilov Aleksandr A.**, Resident of the Department of Surgery with the Course of Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology, E. A. Vagner Perm State Medical University (Perm, Russia), ORCID: 0009-0006-2399-6922.