

Трансбронхиальная щипцевая биопсия лимфатических узлов в диагностике лимфаденопатии средостения

В.М.Мишарин¹, Н.В.Казаков¹ ✉, А.Н.Мусаев¹, А.К.Шилова^{1,2}, Т.Н.Карнозова¹, Ж.Р.Омарова^{1,3}, П.А.Никитин¹, С.Д.Горбунков¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России: 115682, Россия, Москва, Ореховый бульвар, 28, стр. 10

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России: 123098, Россия, Москва, ул. Маршала Новикова, 23

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, 1

Резюме

При использовании рекомендуемых методов получения биопсийного материала для дифференциальной диагностики лимфаденопатии средостения (ЛС), таких как трансбронхиальная или транспищеводная игловая биопсия под внутрисосветным ультразвуковым контролем (ультразвуковая трансбронхиальная тонкоигльная биопсия – УЗ-ТИБ) требуются дорогостоящее оборудование и расходные материалы, при этом доступность УЗ-ТИБ для рутинного применения в настоящее время ограничена. **Целью** исследования является изучение безопасности и эффективности трансбронхиальной щипцевой биопсии (ТБЩБ) лимфатических узлов (ЛУ) в качестве одного из основных методов верификации этиологии ЛС. **Материалы и методы.** В 2024–2025 гг. проведено исследование, в которое были включены пациенты ($n = 91$) с рентгенологически подтвержденной ЛС. Представлен опыт использования альтернативного эндоскопического подхода к диагностике причин ЛС с использованием широкодоступного оборудования. **Результаты.** На основании полученного гистологического материала установлен диагноз саркоидоз (77 (85 %)) внутригрудных ЛУ, в остальных случаях диагностированы криптококкоз (2 (2 %)), плоскоклеточный рак легкого (G2) (1 (1 %)), низкодифференцированная аденокарцинома легкого (3 (3 %)), в 7 (8 %) случаях материал оказался неинформативным. **Заключение.** Представленная методика ТБЩБ может быть использована в центрах, в которых оборудование для УЗ-ТИБ отсутствует или в случаях, когда УЗ-ТИБ оказалась неэффективной.

Ключевые слова: внутригрудная лимфаденопатия, биопсия лимфатических узлов.

Конфликт интересов. Конфликт интересов авторами не заявлен.

Финансирование. Спонсорская поддержка работы отсутствовала.

Этическая экспертиза. Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. У каждого пациента получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

© Мишарин В.М. и соавт., 2025

Для цитирования: Мишарин В.М., Казаков Н.В., Мусаев А.Н., Шилова А.К., Карнозова Т.Н., Омарова Ж.Р., Никитин П.А., Горбунков С.Д. Трансбронхиальная щипцевая биопсия лимфатических узлов в диагностике лимфаденопатии средостения. *Пульмонология*. 2025; 35 (5): 739–745. DOI: 10.18093/0869-0189-2025-35-5-739-745

Transbronchial forceps biopsy of lymph nodes in the diagnosis of mediastinal lymphadenopathy

Viktor M. Misharin¹, Nikita V. Kazakov¹ ✉, Abdumutalib N. Musaev¹, Aleksandra K. Shilova^{1,2}, Tatyana N. Karnozova¹, Zhanna R. Omarova^{1,3}, Pavel A. Nikitin¹, Stanislav D. Gorbunkov¹

¹ Federal State Budgetary Institution “Pulmonology Scientific Research Institute” under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation: Orekhovyy bul’var 28, build. 10, Moscow, 115682, Russia

² The Federal State Budgetary Institution “State Research Center of the Russian Federation – Federal Medical Biophysical Center named after A.I.Burnazyan” of the Federal Medical and Biological Agency of Russia: ul. Marshala Novikova 23, Moscow, 123098, Russia

³ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I.Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation: ul. Ostrovityanova 1, Moscow, 117997, Russia

Abstract

The recommended methods for obtaining biopsy material for the differential diagnosis of mediastinal lymphadenopathy (ML), such as transbronchial or transesophageal needle biopsy under the control of intraluminal ultrasound (ultrasound transbronchial fine-needle biopsy – US-FNB), require expensive equipment and consumables, while the availability of US-FNB for routine use is currently limited. **The aim** of the study is to evaluate the safety and efficacy of forceps transbronchial lymph node biopsy (FTLB) as one of the main methods for verifying the etiology of ML. **Methods.** A study was conducted in 2024 – 2025, which included patients ($n = 91$) with radiologically confirmed ML. The experience of using an alternative endoscopic approach to diagnosing the causes of ML using widely available equipment is presented. **Results.** The following diagnoses were confirmed based on the obtained histological material – sarcoidosis of intrathoracic lymph nodes (77 (85%)), cryptococcosis (2 (2%)), squamous

cell lung cancer (G2) (1 (1%)), and poorly differentiated lung adenocarcinoma (3 (3%)). The biopsy material was uninformative in 7 (8%) cases. **Conclusion.** The presented method of PTBL can be used in centers where equipment for ultrasound-FBI is not available or in cases where ultrasound-FBI was ineffective.

Key words: intrathoracic lymphadenopathy; lymph node biopsy.

Conflict of interests. The authors declare absence of any conflict of interests.

Funding. The study was conducted without a sponsor.

Ethical review. This study was conducted in accordance with the principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association. Each patient has received written informed consent to participate in the study.

© Misharin V.M. et al., 2025

For citation: Misharin V.M., Kazakov N.V., Musaev A.N., Shilova A.K., Karnozova T.N., Omarova Zh.R., Nikitin P.A., Gorbunkov S.D. Transbronchial forceps biopsy of lymph nodes in the diagnosis of mediastinal lymphadenopathy. *Pul'monologiya*. 2025; 35 (5): 739–745 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2025-35-5-739-745

Лимфаденопатия средостения (ЛС) является симптомом различных воспалительных, инфекционных или онкологических заболеваний [1, 2]. Вследствие анатомической сложности строения средостения и разнообразия вариантов ЛС единый подход к получению гистологического и цитологического материала в этой анатомической зоне отсутствует [3, 4]. Эндоскопические методы биопсии при ЛС разнообразны, но нередко для этого требуется оснащение дорогостоящим оборудованием и расходными материалами. При этом трансбронхиальная или транспищеводная игловая биопсия под внутрисветовым ультразвуковым контролем (ультразвуковая трансбронхиальная тонкоигловая биопсия – УЗ-ТИБ) считается методом выбора для биопсии при ЛС. Основным недостатком этого метода является недостаточно высокая диагностическая эффективность при лимфопролиферативных и доброкачественных заболеваниях, а также его высокая себестоимость [5]. Криобиопсия – бронхоскопический метод биопсии при помощи охлажденного криозонда, кристаллизации и последующей инцизионной биопсии путем экстракции замороженного блока ткани через дыхательные пути пациента. При использовании этой методики обеспечивается получение большего объема биопсийного материала по сравнению с применением бронхоскопических щипцов, что позволяет ей конкурировать с полостным хирургическим вмешательством под общим наркозом. Данный метод успешно применяется для диагностики интерстициальных заболеваний легких [6, 7], однако оборудование для проведения криобиопсии представлено в единичных хирургических центрах Российской Федерации, ввиду чего методика так же, как и УЗ-ТИБ, недоступна для рутинного применения [8].

Метод трансбронхиальной щипцевой биопсии (ТБЩБ) лимфатических узлов (ЛУ), к которой вновь обращаются специалисты, существует давно (*G. Pauli*, 1984) [9]. Данная методика технически проста, обеспечивает получение достаточного объема гистологического материала из увеличенных ЛУ средостения для последующей гистологической верификации, характеризуется высокой диагностической ценностью патоморфологического заключения при доброкачественных заболеваниях и онкологической патологии [9].

Целью данной работы явилось изучение безопасности и эффективности ТБЩБ в качестве одного из основных методов верификации этиологии ЛС.

Материалы и методы

В исследование включены данные пациентов ($n = 91$: 42 (46 %) мужчины, 49 (54 %) женщин; средний возраст – 48 ± 22 (24–74) года) с рентгенологически подтвержденной ЛС, получавших лечение в период с февраля 2024 по май 2025 г.

Каждый пациент был проинформирован об особенностях вмешательства и возможных осложнениях. От всех пациентов получено письменное добровольное информированное согласие на проведение медицинской манипуляции и участие в клиническом исследовании.

У всех пациентов тщательно собирался анамнез, производились лабораторные (общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма, туберкулинодиагностика, диаскин-тест) и инструментальные (мультиспиральная компьютерная томография грудной клетки – МСКТ) исследования. Гибкая бронхоскопия с ТБЩБ выполнялась биопсийными щипцами из увеличенных бифуркационных ЛУ средостения в рамках одной медицинской процедуры.

Размер целевой группы ЛУ составлял 19 ± 8 (9–35) мм, количество биоптатов – 7 ± 3 (4–10) (см. табл. 1).

Техника выполнения биопсии

Предварительно у всех пациентов выполнялась МСКТ органов грудной клетки (рис. 1). На основании полученных данных определялась целевая зона с наилучшим углом атаки для получения достаточного количества биопсийного материала. Точкой инцизии

Таблица 1
Характеристика пациентов ($n = 91$)

Table 1
Patient characteristics ($n = 91$)

Характеристика		Среднее значение
Пол, n :		
• мужской	46	–
• женский	54	–
Возраст, годы	24–74	4 ± 22
Размер целевой группы ЛУ, мм	9–35	19 ± 8
Количество биоптатов	4–10	7 ± 3

Примечание: ЛУ – лимфатические узлы.

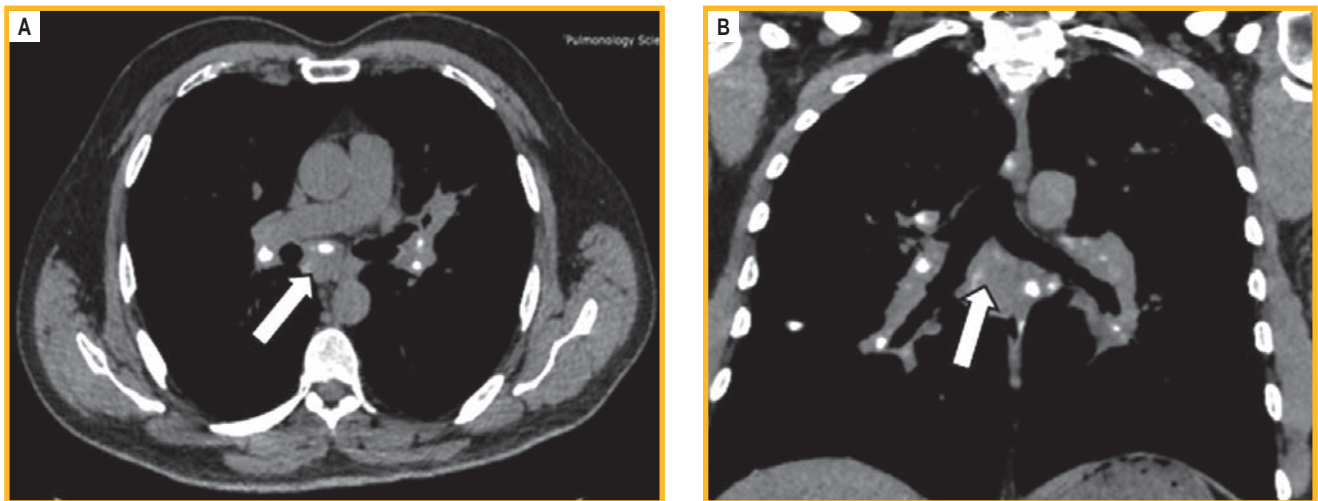


Рис. 1. Результаты мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки в аксиальной и фронтальной проекциях (мультипланарная реконструкция). Стрелка: определяется увеличенный до $18 \times 27 \times 21$ мм бифуркационный лимфатический узел гетерогенной структуры с наличием аморфных кальцинатов

Figure 1. Results of multispiral computed tomography of the chest organs in axial and frontal views (multi-planar reconstruction). Arrow: an enlarged bifurcation lymph node of heterogeneous structure with the presence of amorphous calcifications up to $18 \times 27 \times 21$ mm is visible

являлся киль карины или межхрящевой промежуток по правому или левому скату бифуркации трахеи.

Манипуляция проводилась в условиях общей анестезии с искусственной вентиляцией легких через однопросветную интубационную трубку, ТБЩБ выполнялась из бифуркационной группы ЛУ. При выполнении данной методики использования эндо-бронхиального УЗИ не подразумевалось.

Разрез длиной 3–4 мм выполнялся в межхрящевой области с помощью игольчатого папиллотома через всю стенку дыхательных путей путем использования аппарата электрокоагуляции (ERBE VIO 300s, Германия), энергия – 20–40 Вт. Далее заводили биопсийные щипцы диаметром 1,8 мм с последующей инцизионной биопсией ткани ЛУ (рис. 2). Количество биоптатов составило 7 ± 3 (от 4 до 10). Полученный биопсийный материал хранился в забуференном растворе формалина с целью последующего планового морфологического исследования.

Биопсия считалась информативной при получении положительного гистологического заключения на основании светооптического исследования. Иммуногистохимическое исследование выполнялось при достаточном количестве материала и клинической необходимости проведения дифференциального диагноза. С целью исключения осложнений вмешательства пациенты наблюдались в течение первых суток после манипуляции, проводилось повторное клиническое и рентгенологическое обследование.

Результаты

Выполнено 90 гистологических исследований биопсийного материала. В 77 (85 %) случаях установлен диагноз саркоидоз внутригрудных ЛУ, в остальных случаях диагностированы криптококкоз (2 (2 %)), плоскоклеточный рак легкого (G2) (1 (1 %)), низкодифференцированная аденокарцинома легкого (3 (3 %)),

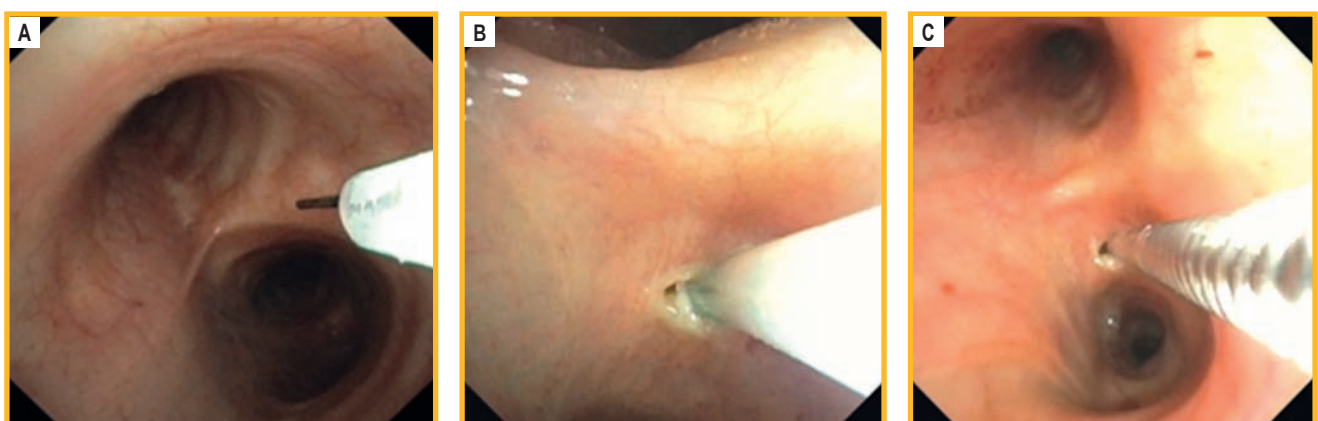


Рис. 2. Этапы выполнения щипцевой трансбронхиальной биопсии бифуркационных лимфатических узлов: А – формирование канала папиллотомом под эндоскопическим контролем; В – внешний вид сформированного пункционного канала по килу бифуркации трахеи; С – биопсийные щипцы в просвете сформированного канала

Figure 2. Stages of transbronchial forceps biopsy of bifurcation lymph nodes: А – formation of a channel with a papillotome under endoscopic control; В – appearance of the formed puncture channel along the carina of the trachea bifurcation; С – biopsy forceps in the lumen of the formed channel

Таблица 2
Гистологические результаты щипцевой
трансбронхиальной биопсии лимфатических узлов
Table 2
Histological results of forceps transbronchial biopsy of
lymph nodes

Диагноз	n (%)
Саркоидоз	77 (85)
Криптококкоз	2 (2)
Плоскоклеточная карцинома (G2)	1 (1)
Низкодифференцированная аденокарцинома	3 (3)
Неинформативный материал	7 (8)
Биопсия не выполнена	1 (1)
Всего	91 (100)

в 7 (8 %) случаях материал оказался неинформативным, у 1 (1 %) пациента от биопсии воздержались. Гистологические результаты ТБЩБ представлены в табл. 2.

Особого внимания заслуживают неинформативные результаты исследования, которые встретились в 7 (8 %) случаях. Причиной неинформативных результатов послужило недостаточное для полноценного гистологического исследования количество материала, что было отмечено на этапе отработки методики. Повторная манипуляция выполнена у 2 пациентов, после чего в обоих случаях подтвержден диагноз саркоидоз внутригрудных ЛУ.

Клинически значимых осложнений манипуляций не наблюдалось. В 1 случае при контрольной рентгенографии органов грудной клетки отмечен пневмомедиастинум, при котором лечения не потребовалось. У 8 (9 %) пациентов отмечалась кровоточивость из области рассечения стенки бронха, купированная во всех случаях консервативно, дополнительного гемостаза не потребовалось. У 1 (1 %) пациента отмечено умеренное поступление крови из области рассечения стенки бронха, купированное путем прижатия места инцизии слизистой бронха.

При контрольной видеобронхоскопии, выполненной в отдаленные сроки после манипуляции (4–12 нед.) отмечена полная эпителизация места бронхотомии без признаков стенозирования или деформации просвета дыхательных путей.

В качестве иллюстрации представлены клинические наблюдения.

Клиническое наблюдение № 1

Пациент В. 54 лет поступил с жалобами на одышку смешанного характера (оценка по шкале модифицированного опросника Британского медицинского исследовательского совета (*modified Medical Research Council dyspnea scale* (mMRC) – 2 балла). Из анамнеза: курильщик со стажем (индекс курения – 12 пачко-лет). Отметил появление одышки после перенесенной новой коронавирусной инфекции, при повторных острых респираторных вирусных инфекциях отмечает появление дистантных хрипов. По результатам МСКТ определяются увеличенные паратрахеальные,

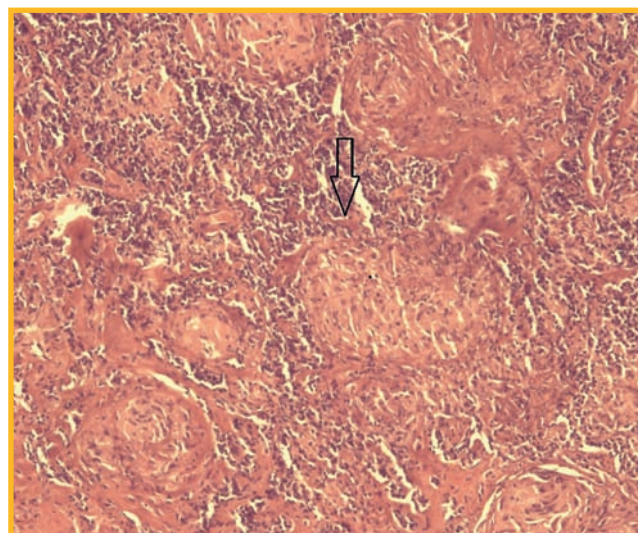


Рис. 3. Гранулематозное воспаление в ткани лимфатического узла. Окраска гематоксилином и эозином; $\times 10$

Figure 3. Granulomatous inflammation in lymph node tissue. Hematoxylin and eosin staining; $\times 10$

бифукационные, аортопульмональные, преваскулярные, бронхопульмональные, паразофагеальные, парааортальные ЛУ размерами до 23×38 мм (рис. 1). При лабораторном обследовании данных за туберкулез не получено.

Выполнена ТБЩБ с доступом в зоне карины трахеи с последующей биопсией эндоскопическими щипцами ткани бифукационных ЛУ. Результат гистологического исследования: фрагменты фиброзной ткани с наличием четко очерченных округлых и овальных некротических эпителиоидноклеточных гранул, часть их – с фиброзной капсулой (фиброзным венчиком) с наличием гигантских многоядерных клеток по типу Пирогова–Лангханса. Заключение: саркоидоз ЛУ (рис. 3).

Клиническое наблюдение № 2

Пациентка А. 39 лет поступила с жалобами на периодический приступообразный кашель с трудноотделяемой мокротой белого цвета, одышку инспираторного характера при умеренных физических нагрузках (1 балл по mMRC), субфебрилитет. Из анамнеза: экс-курильщица, индекс курения – 4 пачко-лет. По результатам МСКТ – картина очагового поражения, инфильтратов обоих легких с фиброзированием, внутригрудной и внутрибрюшной лимфаденопатии – в рамках генерализованной формы саркоидоза (рис. 4). При лабораторном обследовании данных за туберкулез не получено.

Выполнена ТБЩБ с доступом в зоне бифуркации трахеи с последующей биопсией эндоскопическими щипцами ткани бифукационного ЛУ. Результат гистологического исследования: морфологическая картина метастаза аденокарциномы желудка (рис. 5).

Обсуждение

ЛС – симптом многочисленных заболеваний, различных по этиологии, при диагностике которых требуется анализ клинических, лучевых, лабораторных и инструментальных данных [10, 11]. Несмотря на то, что диагностические технологии в последние годы развиваются динамично, морфологическое и бактериологическое исследования биоптата патологически

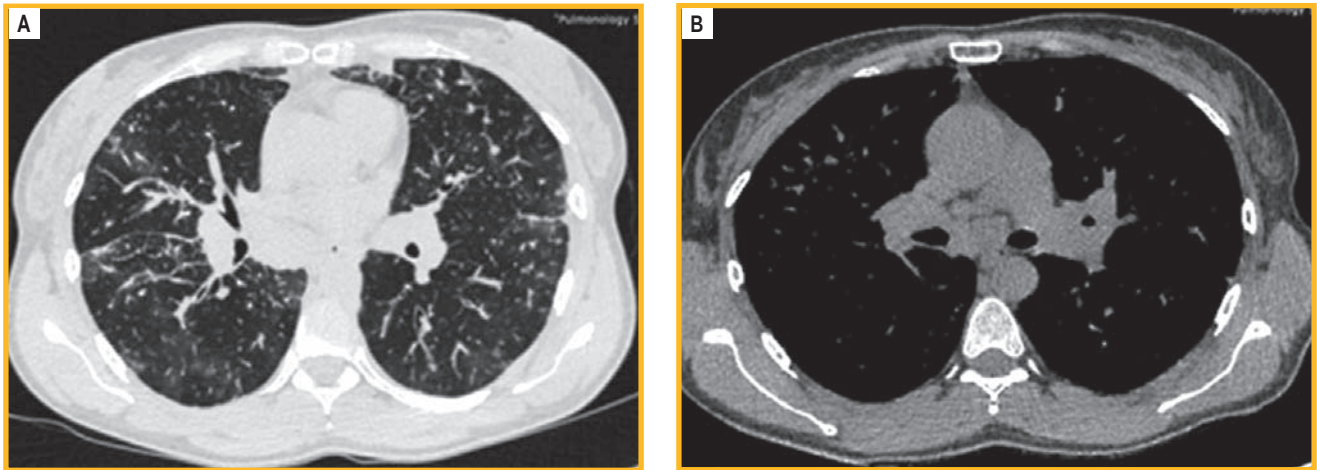


Рис. 4. Результаты мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки пациентки А., аксиальная проекция, легочное и мягкотканое «окна»

Figure 4. Results of multispiral computed tomography of the chest organs of patient A., axial projection, pulmonary and soft tissue windows

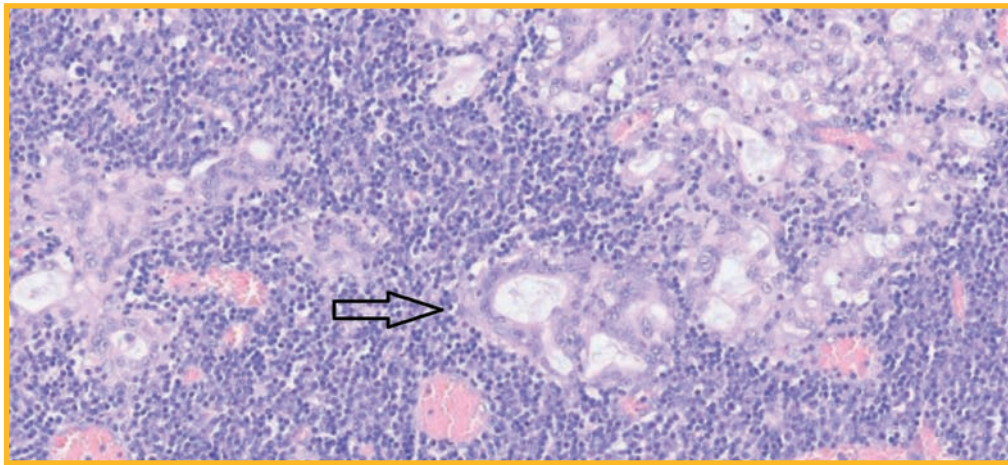


Рис. 5. Метастаз аденокарциномы в лимфатический узел. Окраска гематоксилином и эозином; $\times 10$

Figure 5. Metastasis of adenocarcinoma to a lymph node. Hematoxylin and eosin staining; $\times 10$

измененной ткани по-прежнему являются важнейшим путем верификации этиологии ЛС [12, 13].

Диагностическая эффективность различных методов биопсии остается недостаточной и часто зависит от технической оснащенности клиники и опыта конкретного специалиста. Частота успешной диагностики с применением тонкоигольной аспирационной биопсии у пациентов с доброкачественным увеличением ЛУ средостения варьируется от 21,4 до 76 % [11], в то время как при УЗ-ТИБ — от 74,5 до 96 % [14, 15]. Несмотря на то, что по данным УЗ-ТИБ демонстрируется высокая диагностическая частота трансбронхиальной игловой аспирационной биопсии, пункционные образцы обычно представляют собой смесь клеточных масс и сгустков крови. Несмотря на это, в соответствии с клиническими рекомендациями УЗ-ТИБ считается стандартом диагностики причин ЛС [16].

Представленная методика может быть использована при отрицательных результатах УЗ-ТИБ или в центрах, где оборудование для этой манипуляции отсутствует. Таким образом, продемонстрирована высокая безопасность, простота и воспроизводимость данной методики, при которой не требуется дополнительного оборудования.

Заключение

ТБЩБ — безопасный и эффективный метод морфологической верификации ЛС высокой диагностической ценности. Эффективность ТБЩБ составила 90 %. В 84 % случаев диагностирован саркоидоз, в 4 % — онкологическая природа ЛС, в 7 (8 %) биоптатах полученный гистологический материал оказался неинформативным (у 2 пациентов выполнена успешная повторная манипуляция). Кровоточивость из места инцизии слизистой бронха наблюдалась у 8 (9 %) больных, у 1 из которых потребовался дополнительный гемостаз путем прижатия места разреза стенки бронха. У 1 пациента отмечен клинически незначимый пневмомедиастинум.

Литература

1. Визель А.А., ред. Саркоидоз. М.: Атмосфера; 2010.
2. Давыдов М.И., Полоцкий Б.Е. Рак легкого. М.: Радикс; 1994.
3. Al-Halfawy A., Hussein S., Ashur W. et al. Transbronchial lymph node forceps biopsy as a novel tool in diagnosis of mediastinal lymphadenopathy: a pilot study. *J. Cardiothorac. Surg.* 2024; 19 (1): 69. DOI: 10.1186/s13019-024-02560-x.
4. Демко И.В., Собко Е.А., Гордеева Н.В. и др. Медиастинальная лимфаденопатия: трудности дифференциальной диагностики.

- Профилактическая медицина.* 2023; 26 (1): 89–94. DOI: 10.17116/profmed20232601189.
- Александров О.А., Степанов С.О., Пикин О.В. и др. Трансторакальная тонкоигольная биопсия опухолей средостения под контролем ультразвуковой навигации. *Онкология. Журнал имени П.А.Герцена.* 2019; 8 (2): 88–93. DOI: 10.17116/onkolog2019802188.
 - Данилевская О.В., Черникова Е.Н., Есаков Ю.С. и др. Трансбронхиальная криобиопсия лимфоузлов и новообразований средостения: пилотное исследование. *Хирургия. Журнал имени Н.И.Пирогова.* 2023; (11): 16–24. DOI: 10.17116/hirurgia202311116.
 - Вотруба И., Шимович Ю., ред. Интервенционная бронхология от диагностики к лечению. М.: Литтерра; 2019.
 - Данилевская О.В., Аверьянов А.В., Черняев А.Л. и др. Криотехнологии в эндоскопической диагностике и лечении заболеваний дыхательных путей. Что нужно, чтобы начать? *Эндоскопическая хирургия.* 2021; 27 (6): 23–29. DOI: 10.17116/endoskop20212706123.
 - Pauli G., Pelletier A., Bohner C. et al. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis. *Chest.* 1984; 85 (4): 482–484. DOI: 10.1378/chest.85.4.482.
 - Самородов Н.А., Кибишев В.М., Сабанчиева Ж.Х. и др. Опыт применения трансбронхиальной тонкоигольной аспирационной биопсии лимфоузлов средостения при заболеваниях, проявляющихся синдромом медиастинальной лимфаденопатии. *Вестник новых медицинских технологий.* 2019; 26 (2): 21–24. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16373.
 - Самородов Н.А., Мизиев И.А., Сабанчиева Ж.Х. и др. Сравнительный анализ результатов трансбронхиальной игольной аспирационной биопсии лимфоузлов средостения при гибкой и ригидной трахеобронхоскопии при верификации медиастинальных лимфаденопатий. *Туберкулез и болезни легких.* 2023; 101 (3): 15–20. DOI: 10.58838/2075-1230-2023-101-3-15-20.
 - Федунь А.М., Дюкова О.В., Богущ-Вишневецкая Е.Н. и др. Медиастиноскопия: в стадировании рака легкого и дифференциальной диагностике лимфаденопатий. *Поволжский онкологический вестник.* 2018; 3 (35): 7–10. Доступно на: <https://oncovestnik.ru/archive/2018/2018-3/mediastinoskopiya-v-stadirovanii-rakalegkogo-i-differentsialnoj-diagnostike-limfadenopatij/>
 - Мотус И.Я., Баженов А.В., Раевская Н.В. и др. Хирургическая диагностика диффузных поражений легких и внутригрудных лимфаденопатий. Состояние вопроса. *Русский медицинский журнал.* 2017; (3): 214–217. Доступно на: <https://www.rusmedreview.com/upload/iblock/28b/214-217.pdf>
 - Tyan C., Machuca T., Czarnecka K. et al. Performance of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for the diagnosis of isolated mediastinal and hilar lymphadenopathy. *Respiration.* 2017; 94 (5): 457–464. DOI: 10.1159/000479745.
 - Gupta D., Dadhwal D.S., Agarwal R. et al. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration vs conventional transbronchial needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis. *Chest.* 2014; 146 (3): 547–556. DOI: 10.1378/chest.13-2339.
 - Министерство здравоохранения Российской Федерации. Саркоидоз: клинические рекомендации. 2022. Доступно на: https://spulmo.ru/upload/kr/Sarkoidoz_2022.pdf
 - Al-Halfawy A., Hussein S., Ashur W. et al. Transbronchial lymph node forceps biopsy as a novel tool in diagnosis of mediastinal lymphadenopathy: a pilot study. *J. Cardiothorac. Surg.* 2024; 19 (1): 69. DOI: 10.1186/s13019-024-02560-x.
 - Demko I.V., Sobko E.A., Gordeeva N.V. et al. [Mediastinal lymphadenopathy: differential diagnosis challenges]. *Profilakticheskaya meditsina.* 2023; 26 (1): 89–94. DOI: 10.17116/profmed20232601189 (in Russian).
 - Aleksandrov O.A., Stepanov S.O., Pikin O.V. et al. [Ultrasound-guided transthoracic core-needle biopsy of mediastinal tumors]. *Onkologiya. Zhurnal imeni P.A.Gertsena.* 2019; 8 (2): 88–93. DOI: 10.17116/onkolog2019802188 (in Russian).
 - Danilevskaya O.V., Chernikova E.N., Esakov Yu.S. et al. [Transbronchial cryobiopsy for mediastinal lesions: a pilot study]. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I.Pirogova.* 2023; (11): 16–24. DOI: 10.17116/hirurgia202311116 (in Russian).
 - Votruba I., Shimovich Yu., eds. [Interventional bronchology from diagnostics to treatment]. Moscow: Litterra; 2019 (in Russian).
 - Danilevskaya O.V., Aver'yanov A.V., Chernyaev A.L. et al. [Cryotechnology in endoscopic diagnostics and treatment of respiratory diseases. What do you need to get started?]. *Endoskopicheskaya khirurgiya.* 2021; 27 (6): 23–29. DOI: 10.17116/endoskop20212706123 (in Russian).
 - Pauli G., Pelletier A., Bohner C. et al. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis. *Chest.* 1984; 85 (4): 482–484. DOI: 10.1378/chest.85.4.482.
 - Samorodov N.A., Kibishev V.M., Sabanchieva Zh.Kh. et al. [Experience of using transbronchial fine-needle aspiration biopsy of mediastinal lymph nodes in diseases manifested by mediastinal lymphadenopathy syndrome]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.* 2019; 26 (2): 21–24. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16373 (in Russian).
 - Samorodov N.A., Miziev I.A., Sabanchieva Zh.Kh. et al. [Comparative analysis of results of transbronchial needle aspiration biopsy of mediastinal lymph nodes with flexible and rigid tracheobronchoscopy for verification of mediastinal lymphadenopathies]. *Tuberkulez i bolezni legkikh.* 2023; 101 (3): 15–20. DOI: 10.58838/2075-1230-2023-101-3-15-20 (in Russian).
 - Fedun' A. M., Dyukova O. V., Bogush-vishnevskaya E. N. et al. [Mediastinoscopy: in staging lung cancer and differential diagnosis of lymphadenopathies]. *Povolzhskiy onkologicheskii vestnik.* 2018; 3 (35): 7–10. Available at: <https://oncovestnik.ru/archive/2018/2018-3/mediastinoskopiya-v-stadirovanii-rakalegkogo-i-differentsialnoj-diagnostike-limfadenopatij/>
 - Motus I.Ya., Bazhenov A.V., Raevskaya N.V. et al. [Surgical diagnostics of diffuse lung diseases and hilar lymphadenopathy. State of the question]. *Russkiy meditsinskiy zhurnal.* 2017; (3): 214–217. Available at: <https://www.rusmedreview.com/upload/iblock/28b/214-217.pdf> (in Russian).
 - Tyan C., Machuca T., Czarnecka K. et al. Performance of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for the diagnosis of isolated mediastinal and hilar lymphadenopathy. *Respiration.* 2017; 94 (5): 457–464. DOI: 10.1159/000479745.
 - Gupta D., Dadhwal D.S., Agarwal R. et al. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration vs conventional transbronchial needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis. *Chest.* 2014; 146 (3): 547–556. DOI: 10.1378/chest.13-2339.
 - Ministry of Health of the Russian Federation. [Sarcoidosis: clinical guidelines]. 2022. Available at: https://spulmo.ru/upload/kr/Sarkoidoz_2022.pdf (in Russian).

Поступила: 18.06.25
Принята к печати: 11.09.25

References

- Vizel' A.A., ed. [Sarcoidosis]. Moscow: Atmosfera; 2010 (in Russian).
- Davydov M.I., Polotskiy B.E. [Lung cancer]. Moscow: Radiks; 1994 (in Russian).

Информация об авторах / Authors Information

Мишарин Виктор Михайлович — к. м. н., генеральный директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (985) 410-67-00; e-mail: secretary@pulmonology-fmba.ru (SPIN-код: 5409-0742; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0412-3556>)

Viktor M. Misharin, Candidate of Medicine, General Director, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under

Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; tel.: (985) 410-67-00; e-mail: secretary@pulmonology-fmba.ru (SPIN-code: 5409-0742; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0412-3556>)

Казаков Никита Владимирович — к. м. н., заведующий эндоскопическим отделением-врач-эндоскопист Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (964)

Received: June 18, 2025

Accepted for publication: September 11, 2025

328-68-54; e-mail: nikita26rus@mail.ru (SPIN-код: 2157-8790; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1994-977X>)

Nikita V. Kazakov, Candidate of Medicine, Endoscopist, Head of the Endoscopic Department, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; tel.: (964) 328-68-54; e-mail: nikita26rus@mail.ru (SPIN-code: 2157-8790; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1994-977X>)

Мусаев Абдумуталиб Нурмагомедович — врач-эндоскопист отделения эндоскопии Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (992) 666-50-50; e-mail: musaev.98a@mail.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4420-2750>)

Abdumutalib N. Musaev, Endoscopist, Endoscopy Department, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; tel.: (992) 666-50-50; e-mail: musaev.98a@mail.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4420-2750>)

Шилова Александра Константиновна — к. м. н., заведующая отделением пульмонологии № 2 Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; старший преподаватель кафедры пульмонологии Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (916) 562-62-87; e-mail: shilova_pulmo@mail.ru (SPIN-код: 1714-0395; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9934-3849>)

Alexandra K. Shilova, Candidate of Medicine, Head of the Department of Pulmonology No.2, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; Senior Lecturer, Department of Pulmonology, The Federal State Budgetary Institution "State Research Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I.Burnazyan" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia; tel.: (916) 562-62-87; e-mail: shilova_pulmo@mail.ru (SPIN-code: 1714-0395; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9934-3849>)

Карнозова Татьяна Николаевна — к. м. н., заведующая отделением пульмонологии № 1 Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (495) 651-95-72; e-mail: dr-anokhina@yandex.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3259-3555>)

Karnozova T. Nikolaevna, Candidate of Medicine, Head of the Department of Pulmonology No.1 Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency

of Russian Federation; tel.: (495) 651-95-72; e-mail: dr-anokhina@yandex.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3259-3555>)

Омарова Жанна Рубеновна — к. м. н., заведующая патолого-анатомическим отделением Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; доцент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии детского возраста Института биологии и патологии человека Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (906) 776-08-00; e-mail: ganu82@mail.ru (SPIN-код: 2579-5929; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9035-0511>)

Zhanna R. Omarova, Candidate of Medicine, Head of the Pathological and Anatomical Department, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; Associate Professor, Department of Pathological Anatomy and Clinical Pathological Anatomy of Childhood, Institute of Human Biology and Pathology, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "N.I.Pirogov Russian National Research Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: (906) 776-08-00; e-mail: ganu82@mail.ru (SPIN-code: 2579-5929; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9035-0511>)

Никитин Павел Алексеевич — к. м. н., заведующий отделением лучевой диагностики, врач-рентгенолог Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (495) 651-95-83; e-mail: pulmonology_radiology@mail.ru (SPIN-код: 6257-2399; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-6330>)

Paul A. Nikitin, Candidate of Medicine, Head of Department of Radiation Diagnostics, Radiologist, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; tel.: (495) 651-95-83; e-mail: pulmonology_radiology@mail.ru (SPIN-code: 6257-2399; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-6330>)

Горбунков Станислав Дмитриевич — д. м. н., доцент, главный врач Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (985) 410-67-00; e-mail: sdgorbunkov@mail.ru (SPIN-код: 7473-0530; Author ID: 677571; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8899-4294>)

Stanislav D. Gorbunkov, Doctor of Medicine, Associate Professor, Chief Physician, Federal State Budgetary Institution "Pulmonology Scientific Research Institute" under Federal Medical and Biological Agency of Russian Federation; tel.: (985) 410-67-00; e-mail: sdgorbunkov@mail.ru (SPIN-code: 7473-0530; Author ID: 677571; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8899-4294>)

Участие авторов

Казakov Н.В., Мусаев А.Н., Горбунков С.Д. — концепция и дизайн исследования, статистическая обработка

Казakov Н.В., Мусаев А.Н., Омарова Ж.Р., Шилова А.К., Никитин П.А., Карнозова Т.Н. — сбор и обработка материала

Казakov Н.В., Мусаев А.Н. — написание текста

Горбунков С.Д., Мишарин В.М. — редактирование текста

Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации, несут ответственность за целостность всех частей статьи.

Authors Contribution

Kazakov N.V., Musaev A.N., Gorbunkov S.D. — concept and design of the study, statistical processing

Kazakov N.V., Musaev A.N., Omarova Zh.R., Shilova A.K., Nikitin P.A., Karnozova T.N. — collection and processing of the material

Kazakov N.V., Musaev A.N. — writing the text

Gorbunkov S.D., Misharin V.M. — text editing

All authors made a significant contribution to the search, analysis, and preparation of the article, read and approved the final version before publication, and are responsible for the integrity of all parts of the article.