

# Роль лучевой визуализации при планировании и контроле лечения пациентов с деструктивными формами туберкулеза легких и применением клапанной бронхоблокации

И.А. Баулин, А.Б. Весельский, И.А. Табанакова

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии

## Radiological imaging in treatment planning and monitoring for patients with destructive pulmonary tuberculosis and the use of valvular bronchial blocking

I. Baulin, A. Veselskii, I. Tabanakova

St. Petersburg Scientific Research Institute of Phthisiopulmonology

© Коллектив авторов, 2020 г.

### Резюме

В Российской Федерации большинство случаев применения клапанной бронхоблокации связаны с лечением деструктивных форм туберкулеза легких. Показанием к бронхоблокации служат длительно не закрывающиеся (4 мес и более) полости распада при различных формах туберкулеза легких. Целью применения бронхоблокации в данных случаях является закрытие полостей распада, бронхоплевральных свищей, ликвидация кровотечений, устранение спонтанных пневмотораксов, а также лечение эмпием плевры. Методы лучевой диагностики представляют собой ключевые элементы планирования и контроля клапанной бронхоблокации. На этапе планирования оцениваются показания и противопоказания к установке клапана, а также особенности анатомии, которые могут быть предикторами неэффективности вмешательства, в том числе признаки коллатеральной вентиляции, как наиболее важные. Наиболее информативный метод лучевой визуализации на этом этапе — компьютерная томография, позволяющая детально оценить изменения легочной ткани зоны интереса, в том числе ее окружающую, бронхиальное дерево и плевру. При контроле лечения в зависимости от

клинической ситуации возможно применение как классического рентгенологического исследования, так и компьютерной томографии. В статье рассмотрена тактика применения лучевых методов диагностики на этапе отбора и контроля лечения пациентов с деструктивными формами туберкулеза. Представлены различные варианты изменений целевой доли легких после бронхоблокации. Клапанная бронхоблокация — эффективное дополнение к комплексному лечению деструктивных форм туберкулеза легких, в том числе его осложнений, и вносит вклад в уменьшение бактериовыделения. Компьютерная томография увеличивает эффективность прогнозирования результатов клапанной бронхоблокации, а также является важным методом мониторинга после установки клапана.

**Ключевые слова:** клапанная бронхоблокация, бронхиальный клапан, туберкулез легких, лучевая диагностика

### Summary

In the Russian Federation, most cases of valvular bronchial blocking are associated with the treatment of destructive

pulmonary tuberculosis. Bronchial blocking is indicated when there are cavities in various forms of pulmonary tuberculosis that do not close for long (4 months or more). Bronchial blocking in these cases is meant to close cavities, and bronchopleural fistulas, eliminate bleeding and spontaneous pneumothorax, and treat pleural empyema. Radiological diagnostic techniques are key elements in the planning and control of valvular bronchial blocking. At the planning stage, indications and contraindications for valve placement are assessed, as well as anatomical features that can predict ineffectiveness of the intervention, including, as the most important ones, signs of collateral ventilation. The most informative method of radiological imaging at this stage is computed tomography, which allows a detailed assessment of changes in the lung tissue of the zone of interest, including its surrounding, bronchial tree and pleura. When monitoring treat-

ment, depending on the clinical situation, it is possible to use both classical X-ray examination and computed tomography. The article presents the tactics of radiological imaging methods' application at the stage of selection and control of treatment for patients with destructive pulmonary tuberculosis. Various changes in the target lobe of the lungs after bronchial blocking are shown. Valvular bronchial blocking is an effective addition to the complex treatment of destructive pulmonary tuberculosis, including its complications, and contributes to the reduction of bacterial shedding. Computed tomography increases the efficiency of valvular bronchial blocking results' forecast, and also is an important monitoring technique after the valve placement.

**Keywords:** valvular bronchial blocking, bronchial valve, pulmonary tuberculosis, radiology imaging

Клапанная бронхоблокация (КББ) — метод, основанный на создании лечебной гиповентиляции в пораженном участке легкого с сохранением дренажной функции бронха путем установки в его просвет клапана [1]. Клапан представляет собой устройство, временно имплантируемое в бронх с помощью ригидного бронхоскопа или бронхофиброскопа. Он позволяет воздуху выходить во время выдоха, но не дает ему проникнуть во время вдоха. Таким образом, может быть достигнуто уменьшение объема окклюзированной доли вплоть до полного ателектаза как максимального результата после клапанной терапии [2].

Методика клапанной бронхоблокации начала одновременно развиваться в США и России в 2000-х годах. В США она применялась преимущественно в качестве редукции объема легких при лечении эмфиземы. Были зарегистрированы две модели клапанов: эндобронхиальный (Zephyr® EBV, PulmonxInc.) и внутробронхиальный (IBV®, SpirationInc) [3]. Исследования, посвященные применению данных устройств с оценкой функциональных изменений легких, показали эффективность EBV-клапанов и возможность положительного эффекта IBV-клапанов в комплексном лечении пациентов с тяжелой эмфиземой. Различные осложнения, возникающие при установке EBV-клапанов во всех случаях, разрешались соответствующим лечением, включая удаление клапана. Это подтвердило безопасность процедуры бронхоблокации при эмфиземе [4–13].

В РФ разработка и применение клапанной бронхоблокации связаны с лечением различных форм туберкулеза легких, включая лекарственно-устойчивые формы и его наиболее частые осложнения. Целью применения бронхоблокации в данных случаях является закрытие полостей распада, бронхоплевральных свищей, ликвидация кровотечений, устранение

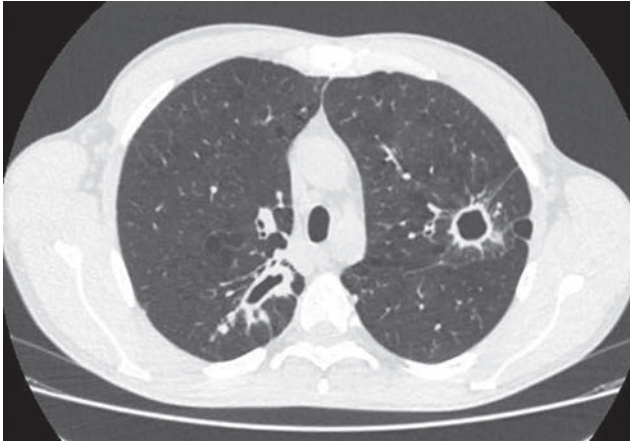
спонтанных пневмотораксов, а также лечение эмпием плевры [1]. В РФ был создан и применялся эндобронхиальный клапан, зарегистрированный как «устройство для лечения туберкулеза легких и его осложнений» с 2000 г. [14] (рис. 1).

Лучевые методы диагностики при клапанной бронхоблокации необходимы для оценки легочной ткани с целью определения морфологических (анатомических) изменений до установки клапана и контроля результатов лечения [1, 15].

Целью выполнения лучевых методов диагностики до установки клапана является оценка показаний и противопоказаний к бронхоблокации. Показаниями служат длительно не закрывающиеся (4 мес и более) полости распада при различных формах туберкулеза легких (рис. 2), а также осложнения туберкулеза легких, такие как легочное кровотечение, спонтанный пневмоторакс, пострезекционные эмпиемы и остаточные



**Рис. 1.** Эндобронхиальные клапаны российского производства [14]

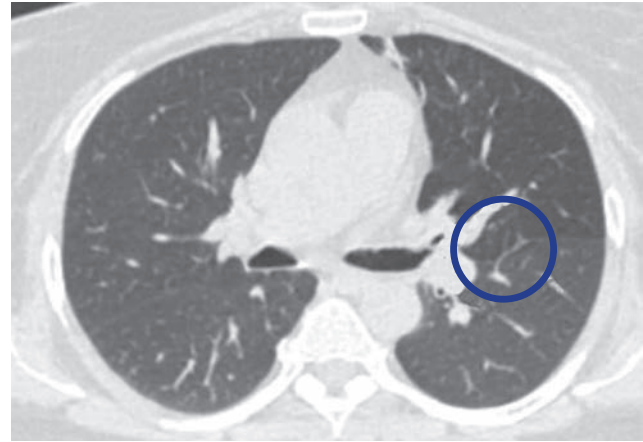


**Рис. 2.** Компьютерная томография органов грудной полости, аксиальная проекция. Полости деструкции обоих легких

полости с бронхоплевральными свищами [1]. Активное воспаление бронхов, в том числе туберкулез бронхов, нарушение дренажной функции бронха, рентгенологически проявляющееся наличием в полости распада уровня жидкости, анатомические особенности, деформации и стенозы бронхиального дерева, препятствующие техническому выполнению манипуляции, подозрительные на злокачественные новообразования очаги в зоне планируемой блокации, являются противопоказаниями к проведению вмешательства [1, 2, 16]. Одно из основных противопоказаний, рассматриваемых в зарубежной литературе, — наличие признаков коллатеральной вентиляции [2, 16].

Коллатеральная вентиляция — явление, при котором воздух достигает определенного участка легкого в обход основных воздухоносных путей. В случае установки клапана пациенту с коллатеральной вентиляцией давление в блокируемом участке легкого остается повышенным и должный результат процедуры не достигается.

Учитывая эти данные, Pulmonx разработали технологию Chartis — устройство, которое определяет коллатеральную вентиляцию для оценки целесообразности введения клапана. Система Chartis состоит из консоли, соединенной с баллонным катетером, который используется для закрытия целевого бронха и последующего измерения давления и потока в соответствующей доле [17]. Позднее было проведено сравнение инвазивной Chartis-методики и оценки возможной коллатеральной вентиляции методом КТ органов грудной полости. Целью рентгенологического метода была характеристика междолевой плевры: при наличии видимой плевры на 90% и более ее протяжения и отсутствии признаков пересечения сегментарными сосудами границ долей она определялась как «полная». Напротив, «неполная»



**Рис. 3.** Компьютерная томография органов грудной полости, аксиальная проекция. Визуализируется артерия, пересекающая междолевую плевру левого легкого

прослеживается менее чем на 90% протяжения и пересекается сосудами (рис. 3). Считается, что «неполная» междолевая плевра ассоциирована с наличием коллатеральной вентиляции. В итоге было выявлено, что обе методики имеют сопоставимую точность [18]. Также был разработан метод анализа КТ-изображений, целью которого является программная оценка целостности междолевой плевры [19]. Следует отметить, что в отличие от зарубежных авторов российские рекомендации не рассматривают коллатеральную вентиляцию как противопоказание к установке бронхиального клапана [1].

Таким образом, на этапе отбора пациентов при компьютерной томографии оцениваются:

- изменения легочной ткани целевого участка (наличие полости деструкции и ее размеры, признаки активного воспаления, очаги, подозрительные на злокачественные новообразования);
- изменения в окружающей легочной ткани (наличие инфильтрации, грубых фиброзных изменений);
- плевра (наличие равномерного/неравномерного контура, наличие/отсутствие пересечения ее сегментарными сосудами);
- изменения бронхов (наличие/отсутствие инфильтрации стенки, деформации и стеноза, наличие/отсутствие бронхоплевральных свищей).

Учитывая, что обзорная рентгенография легких имеет низкую разрешающую способность и не позволяет должным образом оценить вышеперечисленные факторы, на этапе оценки показаний и противопоказаний рекомендовано использование компьютерной томографии грудной полости [1].

На этапе контроля бронхоблокации могут применяться как метод компьютерной томографии, так и рентгенографическое исследование.

Сразу после внедрения клапана рекомендуется выполнение обзорной рентгенографии органов грудной полости для исключения вероятно возникшего пневмоторакса. Некоторые авторы рекомендуют повторное проведение рентгенографии органов грудной полости через 4 ч после бронхоблокации с той же целью [20]. В дальнейшем рентгенография проводится на 5–10-е сутки после вмешательства и повторяется каждые 2–3 мес [1].

Компьютерная томография органов грудной полости выполняется перед завершением лечения клапанами для принятия окончательного решения по сроку его удаления и определения эффективности лечения, а также при возникновении осложнений клапанной бронхоблокации [1].

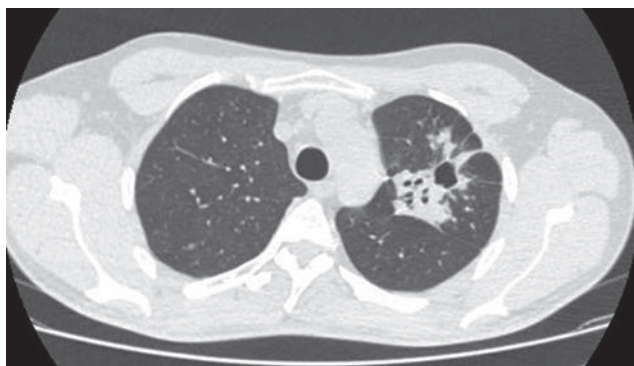
На этапе контроля КББ в целевой доле можно наблюдать следующие изменения:

- формирование гиповентиляции (чаще является промежуточной рентгенологической картиной, предшествующей формированию ателектаза, служащей признаком успешно проведенного вмешательства);

- ормирование ателектаза (рис. 4);
- закрытие полости деструкции без формирования ателектаза (рис. 5);
- отсутствие положительного эффекта КББ (рис. 6).

Осложнения, которые возможны при установке клапана у пациентов с туберкулезом легких, могут быть выявлены при проведении компьютерной томографии органов грудной полости: кровотечение (12,1%), пневмония (5,2%), бронхит (12,1%), пролежни слизистой оболочки бронха (10,3%), дислокация клапана (6,9%), пневмоторакс [14] (рис. 7).

Клапан является рентгенонегативным и при контрольных исследованиях не визуализируется на обзорных рентгенограммах. При выполнении компьютерной томографии клапан определяется плохо и не всегда. Это связано с идентичностью плотностей клапана и бронха и плотным их соприкосновением. Лучшим окном для визуализации является легочное, где небольшой участок клапана выглядит достаточно контрастным на фоне воздуха в бронхе (рис. 8). Реконструкция в проекции максимальной интенсивности не дает преимущества. Трудность визуализации клапана может привести

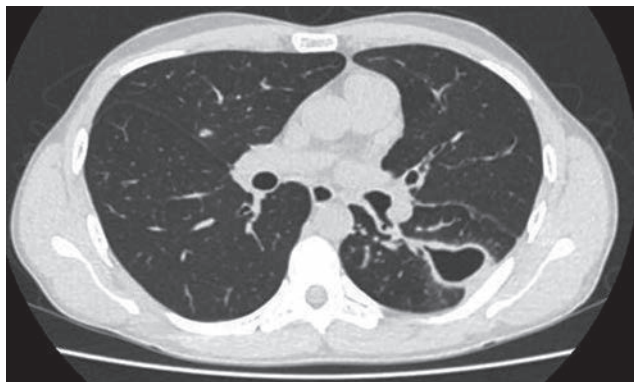


а



б

Рис. 4. Компьютерная томография органов грудной полости, аксиальная проекция. Формирование ателектаза (б) легочной ткани, содержащей каверну (а)

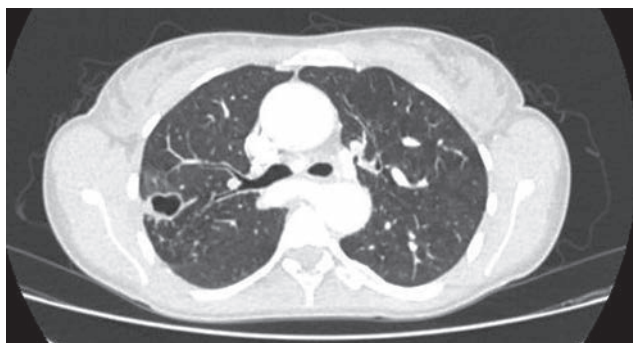


а



б

Рис. 5. Компьютерная томография органов грудной полости, аксиальная проекция. Закрытие каверны (а) без формирования ателектаза через 1,5 мес после установки клапана (б)



а



б

**Рис. 6.** Компьютерная томография органов грудной полости, аксиальная проекция. Отсутствие закрытой полости деструкции (а) спустя 5 мес после бронхоблокации (б). Бронхиальный клапан (стрелка)

к ошибочной трактовке лучевой картины, поэтому важно, чтобы рентгенолог был в курсе проведенной КББ.

Опыт применения клапанов при лечении различных форм туберкулеза отражен в различных статьях и монографиях.

Н. Якушенко и соавт. пришли к выводу, что закрытие туберкулезной полости деструкции при применении клапанной бронхоблокации достигается более чем в 60% случаев либо за счет образования рубца, либо за счет формирования туберкуломы [21].

В исследовании О.Ю. Аскалоновой и соавт. оценивалась эффективность комплексного лечения больных с ограниченным (не более 1 доли) фиброзно-кавернозным туберкулезом легких с применением клапанной бронхоблокации. В основную выборку входили 32 пациента, в лечении которых использовались бронхоблокация и искусственный пневмоперитонеум. В группу сравнения входили 60 пациентов, в лечении которых применялся искусственный пневмоперитонеум. Всем пациентам проводили химиотерапию согласно категории и с учетом лекарственной чувствительности. При оценке результатов было выявлено, что применение клапанной бронхоблокации в комплексном лечении больных с ограниченным фиброзно-кавернозным туберкулезом легких позволяет улучшить результаты лечения, добиться положительной рентгенологической динамики в 1,6 раза чаще, прекращения бактериовыделения — в 1,4 раза чаще, чем в группе сравнения [22].

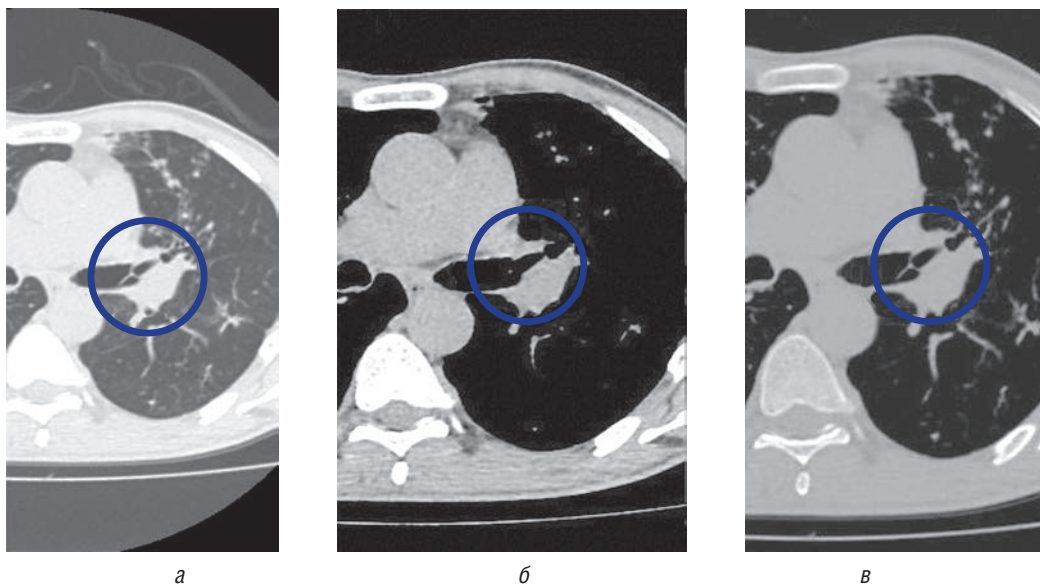
А.В. Левин и соавт. проанализировали результаты лечения 111 больных с легочным кровотечением. 58 пациентам основной группы была выполнена клапанная бронхоблокация, а 53 больным — временная окклюзия бронха поролоновым обтуратором, пропитанным антибиотиком. В основной группе различные осложнения развились в 34,5% случаев, а в группе сравнения — в 86,3%. В группе сравнения в 6,2 раза чаще встречалась гемоаспирационная пневмония, в 3,1 раза чаще требовалась повторная экстренная

операция по поводу возникновения симптомов легочного кровотечения после временной окклюзии, в 4,4 раза чаще наступал рецидив кровотечения после удаления блокатора, чаще наблюдалась отрицательная рентгенологическая динамика. Также в процессе комплексного лечения туберкулеза прекращение бактериовыделения встречалось в 11,2 раза чаще [14].

При сравнении лечения бронхоплевральных свищей методом клапанной бронхоблокации (основная группа из 52 пациентов) и традиционным методом: пункция, дренирование плевральной полости, окклюзия свищевого бронха поролоновым обтуратором, пропитанным антибиотиками (группа сравнения из 58 пациентов) А.В. Левин и соавт. наблюдали разрастания патологических грануляций в месте нахождения клапана в основной группе в 3,8% случаев, а в группе сравнения отмечали развитие гнойного бронхита и пролежней с разрастанием патологических грануляций в 94% случаев. Также в



**Рис. 7.** Компьютерная томография органов грудной полости, корональная проекция. Дислокация клапана в правый главный бронх. В данном случае наблюдаются V1 и V2+3, отдельно отходящие от главного бронха. Изначально клапан установлен в V2+3



**Рис. 8.** Компьютерная томография органов грудной полости, аксиальная проекция. Визуализация клапана в разных окнах. Легочное окно (а), мягкотканное окно (б), костное окно (в)

основной группе требовалось проведение оперативного вмешательства для ликвидации эмпиемы примерно в 3 раза реже [14].

С.В. Склюев и соавт., анализируя особенности тканевых реакций легких при использовании метода клапанной бронхоблокации у больных с неэффективно леченным деструктивным туберкулезом легких, установили, что тканевые реакции свидетельствуют о терапевтическом эффекте метода бронхоблокации даже при сохранении полости деструкции. Применение метода позволяет уменьшить количество больных с активной фазой туберкулеза легких к моменту резекции практически в 4 раза. Выявлено, что клапанная бронхоблокация не вызывает развития хронического бронхита и аллергических реакций в ткани легкого [23].

Средние сроки КББ зависят от формы туберкулеза легких, решение о моменте удаления клапана принимается индивидуально. Наиболее долгий средний

период лечения клапаном свойственен фиброзно-кавернозному туберкулезу (434,3±19,4 дня) [1]. Однако в литературе зафиксирован случай применения клапана у пациента с деструктивным диссеминированным туберкулезом легких на протяжении 1644 дней (4 года 5 месяцев 30 дней) [24].

Таким образом, применение клапанной бронхоблокации является эффективным дополнением к комплексному лечению деструктивных форм туберкулеза легких, в том числе его осложнений, и вносит вклад в уменьшение бактериовыделения. Компьютерная томография увеличивает эффективность прогнозирования результатов клапанной бронхоблокации, а также является важным методом мониторинга после КББ. В связи с рентгенонегативностью клапанов имеется риск пропустить клапан при написании протокола исследования. Предоставление выписок и данные анамнеза могут помочь рентгенологу в правильной интерпретации лучевой картины.

### Список литературы

1. Ловачева О.В., Елькин А.В., Зимонин П.Е., Краснов Д.В., Краснов В.А., Левин А.В. и др. Федеральные клинические рекомендации по использованию метода клапанной бронхоблокации в лечении туберкулеза легких и его осложнений. М.: Нью-Терра. 2015: 24 [Lovacheva O.V., Elkin A.V., Zimonin P.E., Krasnov D.V., Krasnov V.A., Levin A.V. et al. Federal clinical recommendations on using valve bronchial block in the treatment of pulmonary tuberculosis and its complications. Moscow, New Terra Publ. 2015: 24 (In Russ.)].
2. Eberhardt R., Gompelmann D., Herth F.J., Schuhmann M. Endoscopic bronchial valve treatment: patient selection and special considerations [published correction appears in Int J. Chron Obstruct Pulmon Dis. 2015; 10: 2675]. Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis. 2015; 10: 2147–2157. doi: 10.2147/COPD.S63473.
3. Marruchella A., Faverio P., Bonaiti G., Pesci A. History of lung volume reduction procedures. J. Thorac. Dis. 2018; 10 (Suppl. 27): 3326–3334. doi: 10.21037/jtd.2018.04.165.
4. Sciruba F.C., Ernst A., Herth F.J. et al. A randomized study of endobronchial valves for advanced emphysema. N. Engl. J. Med. 2010; 363 (13): 1233–1244. doi: 10.1056/NEJMoa0900928.
5. Herth F.J., Noppen M., Valipour A. et al. Efficacy predictors of lung volume reduction with Zephyr valves in a European cohort. Eur. Respir. J. 2012; 39 (6): 1334–1342. doi: 10.1183/09031936.00161611.
6. Valipour A., Herth F.J., Burghuber O.C. et al. Target lobe volume reduction and COPD outcome measures after endobron-

- chial valve therapy. *Eur. Respir. J.* 2014; 43 (2): 387–396. doi: 10.1183/09031936.00133012.
7. *Criner G.J., Sue R., Wright S. et al.* A Multicenter Randomized Controlled Trial of Zephyr Endobronchial Valve Treatment in Heterogeneous Emphysema (LIBERATE). *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2018; 198 (9): 1151–1164. doi: 10.1164/rccm.201803-0590OC.
  8. *Balkissoon R.* Journal Club — Endobronchial Valve Bronchoscopic Lung Volume Reduction. *Chronic Obstr. Pulm. Dis.* 2019; 6 (1): 118–125. Published 2019 Jan. 25. doi: 10.15326/jcopdf.6.1.2019.0126.
  9. *Kemp S.V., Slebos D.J., Kirk A. et al.* A Multicenter Randomized Controlled Trial of Zephyr Endobronchial Valve Treatment in Heterogeneous Emphysema (TRANSFORM). *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2017; 196 (12): 1535–1543. doi: 10.1164/rccm.201707-1327OC.
  10. *Fiorelli A., D'Andrilli A., Bezzi M. et al.* Complications related to endoscopic lung volume reduction for emphysema with endobronchial valves: results of a multicenter study. *J. Thorac Dis.* 2018; 10 (Suppl 27): 3315–3325. doi: 10.21037/jtd.2018.06.69.
  11. *Ninane V., Geltner C., Bezzi M. et al.* Multicentre European study for the treatment of advanced emphysema with bronchial valves. *Eur. Respir. J.* 2012; 39 (6): 1319–1325. doi: 10.1183/09031936.00019711.
  12. *Eberhardt R., Gompelmann D., Schuhmann M. et al.* Complete unilateral vs partial bilateral endoscopic lung volume reduction in patients with bilateral lung emphysema. *Chest* 2012; 142 (4): 900–908. doi: 10.1378/chest.11-2886.
  13. *Wood D.E., Nader D.A., Springmeyer S.C. et al.* The IBV Valve trial: a multicenter, randomized, double-blind trial of endobronchial therapy for severe emphysema. *J. Bronchology Interv. Pulmonol.* 2014; 21 (4): 288–297. doi: 10.1097/LBR.0000000000000110.
  14. *Левин А.В., Цеймах Е.А., Зимонин П.Е.* Применение клапанной бронхоблокации при осложненном туберкулезе легких. *Эндоскопия* 2012; 1: 15–17 [*Levin A.V., Tseymakh E.A., Zimonin P.E.* Application of valve bronchoblocation in complicated pulmonary tuberculosis. *Endoskopiya* 2012; 1: 15–17 (In Russ.)].
  15. *Трофимова Т.Н., Назинкина Ю.В., Баулин И.А., Макогонова М.Е., Гаврилов П.В.* и др. Современные стандарты анализа лучевых изображений и принципы построения заключения. Руководство для врачей. СПб. 2019; 95 с. [*Trofimova T.N., Nazinkina Yu.V., Baulin I.A., Makogonova M.E., Gavrilov P.V. et al.* Modern standards for the analysis of beam images and principles for constructing conclusions. A guidefordoctors. St. Petersburg 2019; 95 (In Russ.)].
  16. *Darwiche K., Aigner C.* Clinical management of lung volume reduction in end stage emphysema patients. *J. Thorac Dis.* 2018; 10 (Suppl 23): 2732–2737. doi: 10.21037/jtd.2018.02.69.
  17. *Herth F.J., Eberhardt R., Gompelmann D. et al.* Radiological and clinical outcomes of using Chartis™ to plan endobronchial valve treatment. *Eur. Respir. J.* 2013; 41 (2): 302–308. doi: 10.1183/09031936.00015312.
  18. *Gompelmann D., Eberhardt R., Slebos D.J. et al.* Diagnostic performance comparison of the Chartis System and high-resolution computerized tomography fissure analysis for planning endoscopic lung volume reduction. *Respirology* 2014; 19 (4): 524–530. doi: 10.1111/resp.12253.
  19. *Koster T.D., van Rikxoort E.M., Huebner R.H. et al.* Predicting Lung Volume Reduction after Endobronchial Valve Therapy Is Maximized Using a Combination of Diagnostic Tools. *Respiration* 2016; 92 (3): 150–157. doi: 10.1159/000448849.
  20. *Slebos D.J., Shah P.L., Herth F.J., Valipour A.* Endobronchial Valves for Endoscopic Lung Volume Reduction: Best Practice Recommendations from Expert Panel on Endoscopic Lung Volume Reduction. *Respiration* 2017; 93 (2): 138–150. doi: 10.1159/000453588.
  21. *Yakushenko N., Gavrilov P., Archakova L., Kondakova M., Yablonskiy P.* X-Ray aspects in treatment of destructive tuberculosis with valve lung volume reduction. *Eur. Respir. J. Sep.* 2013; 42 (57): 2803.
  22. *Аскалонова О.Ю., Левин А.В., Цеймах Е.А., Зимонин П.Е., Краснов Д.В., Склюев С.В.* и др. Оценка эффективности комплексного лечения больных с ограниченным фиброзно-кавернозным туберкулезом с применением клапанной бронхоблокации. *Туберкулез и болезни легких* 2015; 6: 16–17 [*Askalonova O.Yu., Levin A.V., Tseymakh E.A., Zimonin P.E., Krasnov D.V., Sklyuev S.V. et al.* Efficiency evaluation of complex treatment of patients suffering from limited fibrous cavernous tuberculosis with use of valve bronchial block. *Tuberkulez i bolezni legkih* 2015; 6: 16–17 (In Russ.)].
  23. *Склюев С.В., Левин А.В., Цеймах Е.А.* Особенности тканевых реакций после лечения методом клапанной бронхоблокации по данным патоморфологического исследования резекционного материала. *Туберкулез и болезни легких* 2015; 11: 28–31 [*Sklyuev S.V., Levin A.V., Tseymakh E.A.* Specific tissue reactions after treatment with the valve bronchial block as per the data of pathomorphological examination of the resected material. *Tuberkulez i bolezni legkih* 2015; 11: 28–31 (In Russ.)].
  24. *Ждакаев М.С., Ловачева О.В., Перминова И.В., Рейхардт В.В.* Клинический случай излечения больного деструктивным диссеминированным туберкулезом легких с применением клапанной бронхоблокации. *Туберкулез и болезни легких* 2016; 94 (5): 74–78 [*Zhdakaev M.S., Lovacheva O.V., Perminova I.V., Reykhardt V.V.* Clinical case of cure of the patient suffering from destructive disseminated pulmonary tuberculosis with the use of valve bronchial block. *Tuberkulez i bolezni legkih* 2016; 94 (5): 74–78 (In Russ.)].

Поступила в редакцию 06.08.2020 г.

### Сведения об авторах:

*Баулин Иван Александрович* — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, врач-рентгенолог Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: ivanbaulin@yandex.ru; ORCID 0000-0002-4345-1747;

*Весельский Артем Борисович* — клинический ординатор Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: artem.veselsky@gmail.com; ORCID 0000-0002-2221-0290;

*Табанаква Ирина Андреевна* — кандидат медицинских наук, заведующая эндоскопическим отделением, врач-эндоскопист Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: tabbronch@mail.ru; ORCID 0000-0001-7919-7245.