

© CC BY А. Л. Акопов, А. С. Агишев, Н. С. Яковлева, 2023
 УДК 616.24-089 : 612.15
 DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-3-33-39

НАРУШЕНИЕ ВЕНОЗНОГО ОТТОКА ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ДОЛИ ЛЕГКОГО

А. Л. Акопов*, А. С. Агишев, Н. С. Яковлева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 27.09.2022 г.; принята к печати 16.11.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ. Нарушение венозного оттока из остатка легкого после лобэктомии – осложнение, угрожающее жизни больного. Обычно причиной непроходимости легочных вен считается тромбоз, но в ряде случаев может объясняться непреднамеренным интраоперационным пересечением сегментарных и субсегментарных легочных вен.
МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. С 2003 по 2022 г. авторы наблюдали 7 пациентов, у которых имело место повреждение легочных вен остающейся части легкого во время выполнения лобэктомий.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Во всех наблюдениях имели место варианты строения легочного венозного русла, отличные от классического. Интраоперационно пересечение легочных вен остающейся части легкого диагностировано у 2 больных (29 %), в связи с чем объем планируемой операции был расширен. Повторно оперированы 3 больных (43 %, 2 завершающие пневмонэктомии – право- и левосторонняя, 1 краевая резекция легкого). У 2 пациентов (29 %) проводилась консервативная терапия и динамическое наблюдение. Летальный исход зафиксирован в 2 наблюдениях (29 %).

ВЫВОДЫ. Наличие знаний о наиболее часто встречаемых вариантах строения легочного венозного русла и определенной настороженности о возможности развития венозного полнокровия остатка легкого во время операции и в послеоперационном периоде позволит предотвратить или вовремя диагностировать осложнение. Помочь в этом может КТ-ангиография.

Ключевые слова: легочные вены, лобэктомия, венозное полнокровие

Для цитирования: Акопов А. Л., Агишев А. С., Яковлева Н. С. Нарушение венозного оттока после удаления доли легкого. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2023;182(3):33–39. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-3-33-39.

* **Автор для связи:** Андрей Леонидович Акопов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва толстого, д. 6-8. E-mail: akopovand@mail.ru.

VENOUS DRAINAGE DISORDER AFTER PULMONARY LOBECTOMIES

Andrey L. Akopov*, Alexey S. Agishev, Natalya S. Yakovleva

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 27.09.2022; accepted 16.11.2023

INTRODUCTION. The venous drainage disorder from the remaining lung after lobectomy is a life-threatening complication. Usually, thrombosis is considered to be the cause of pulmonary vein obstruction, but in some cases, it can be explained by an unintentional intraoperative ligation or crossing of segmental and subsegmental pulmonary veins.

METHODS AND MATERIALS. From 2003 to 2022, authors observed 7 patients who had injury of the pulmonary veins of the remaining part of the lung during lobectomies.

RESULTS. In all cases, there were anatomy variants of the pulmonary venous bed that were different from the classical one. Cross-section of pulmonary vein of the remaining part of the lung was diagnosed intraoperatively in 2 patients (29 %), and therefore, the volume of the planned resection was expanded. 3 patients were re-operated (43 %, 2 complete pneumonectomies – right- and left-sided, 1 wedge lung resection). Conservative therapy and active observation were performed in 2 patients (29 %). The rate of mortality was 29 % (2 cases).

CONCLUSIONS. The knowledge of the most common anatomy variants of the pulmonary venous bed and a certain alertness about the possibility of the development of venous plethora of the remaining lung during surgery and in the postoperative period will prevent or diagnose the complication in time. CT angiography can help with this.

Keywords: pulmonary veins, lobectomy, venous plethora

For citation: Akopov A. L., Agishev A. S., Yakovleva N. S. Venous drainage disorder after pulmonary lobectomies. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2023;182(3):33–39. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-3-33-39.

* **Corresponding author:** Andrey A. Akopov, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: akopovand@mail.ru.

Введение. Нарушение проходимости легочных вен после удаления доли легкого – тяжелое жизнеугрожающее осложнение раннего послеоперационного периода. Нарушение оттока артериальной крови по венам из легочной паренхимы неизбежно ведет к патофизиологическому феномену полнокровия, ишемии части легкого вплоть до развития некроза и гангрены. Зачастую единственная возможность сохранить жизнь больного – срочная операция, удаление оставшейся части легкого. Со времени публикации «Руководства по легочной хирургии» под редакцией И. С. Колесникова (1969), в котором подробно освещена эта проблема и особо указано на угрозу жизни пациента в случае поздней диагностики этого осложнения или неправильного лечения, найти в отечественной литературе значимых публикаций не удалось, а зарубежные малочисленны и содержат лишь единичные наблюдения [1–6], в которых нарушение венозного оттока из остатка легкого объясняется «тромбозом», но чаще очевидной причины установить не удается [7, 8]. Часть этих осложнений может быть следствием интраоперационного непреднамеренного пересечения (перевязки) долевых, сегментарных или субсегментарных легочных вен остающейся части легкого, прежде всего, аномально дренирующихся. Из-за низкой частоты встречаемости и отсутствия специальной настороженности диагностика таких осложнений может быть затруднена. Авторы решили поделиться опытом нашей клиники, чтобы обратить дополнительное внимание на проблему.

Методы и материалы. С 2003 по 2022 г. под наблюдением находились 7 больных, у которых было диагностировано нарушение оттока крови по легочным венам из остающейся после лобэктомии части легкого, 4 женщины

и 3 мужчины в возрасте от 29 до 72 лет. Предоперационное исследование включало компьютерную томографию грудной клетки с внутривенным контрастированием и гибкую бронхоскопию. Для оценки функционального статуса проводилось общеклиническое обследование, дополненное спирометрией, эхокардиографией, нагрузочным тестированием (6-минутный тест с ходьбой, лестничная проба, при необходимости – лабораторное кардиореспираторное тестирование). Все операции выполнены открытым доступом через боковую торакотомию, планируемым объемом хирургического вмешательства у 6 пациентов была лобэктомия, у 1 – билобэктомия. Для разделения междолевых границ использовались сшивающие аппараты УО-40 и Eshelon-45 (60). Во всех наблюдениях разделение междолевой границы проводилось после перевязки легочной вены удаляемой части легкого. Операцию заканчивали установкой 2 продленных дренажей в плевральной полости. В послеоперационном периоде всем больным в течение суток проводилась активная аспирация отделяемого по дренажам. Дренажи удалялись при отсутствии поступления воздуха и не более 150 мл жидкого отделяемого в течение 24 часов. Профилактика тромбоэмболических осложнений заключалась в назначении низкомолекулярных гепаринов за 12 часов до операции и в послеоперационном периоде, а также применении компрессионного трикотажа и ранней активизации больных.

Результаты. Показанием к операции у 5 больных был немелкоклеточный рак легкого, у 1 – бронхоэктатическая болезнь и у 1 – внутрилегочная бронхогенная киста. Во всех 7 наблюдениях причиной нарушения оттока крови из остающейся части легкого была перевязка и пересечение аномально дренирующейся сегментарной или субсегментарной вены, которая через междолевую границу впадала в долевую легочную вену удаляемой части легкого (таблица). Венозная аномалия во всех случаях выявлялась интраоперационно и подтверждалась при ретроспективном анализе компьютерных томограмм.

Характеристика больных

Characteristics of patients

Вариант строения легочных вен	Объем резекции легкого	Диагноз	Лечение осложнения	Исход
1. Субсегмент V2 впадает в ЛНЛВ	Левая нижняя лобэктомия	Рак нижней доли левого легкого	Консервативное лечение	Выздоровление
2. Сегмент V5 впадает в ПНЛВ	Правая нижняя лобэктомия	Рак нижней доли правого легкого	Расширение объема операции до нижней билобэктомии	Выздоровление
3. Сегмент V4–5 впадает в ЛНЛВ	Левая нижняя лобэктомия	Рак нижней доли левого легкого	Реторакотомия, завершающая пневмонэктомию	Летальный
4. Сегмент V5 впадает в ЛНЛВ	Левая нижняя лобэктомия	Бронхоэктазы нижней доли левого легкого	Реторакотомия, атипичная резекция легкого	Выздоровление
5. Субсегмент V6 впадает в ПЛВЛ	Верхняя билобэктомия	Рак средней доли правого легкого с прорастанием в верхнюю долю	Реторакотомия, завершающая пневмонэктомию	Летальный
6. Субсегмент V2 впадает в ЛНЛВ	Левая нижняя лобэктомия	Бронхиальная киста нижней доли левого легкого	Расширение объема операции (+атипичная резекция пораженного участка)	Выздоровление
7. Сегмент V4 впадает в ЛП, сегмент V5 – в ЛНЛВ	Левая нижняя лобэктомия	Рак нижней доли левого легкого	Консервативное лечение	Выздоровление

Примечание: ЛНЛВ – левая нижняя легочная вена; ПНЛВ – правая нижняя легочная вена; ПЛВЛ – правая верхняя легочная вена; ЛП – левое предсердие.

У всех больных междолевая щель была выражена плохо, что определяло необходимость пересечения ее с применением 1 или 2 механических сшивающих аппаратов. При пересечении междолевой границы с использованием сшивающих аппаратов подозрение на пересечение аномально расположенного сосуда, проходящего в толще междолевой паренхимы, возникло у 3 из 7 пациентов. В этих случаях после завершения основного этапа операции пристальным образом оценивалась остающаяся часть легкого на предмет возможного полнокровия, изменения цвета, отека, с учетом того, что для формирования макроскопических изменений необходимо определенное время. В 2 наблюдениях имело место наличие соответствующих макроскопических изменений: отек средней доли после удаления нижней доли у 1 больного и отек участка второго сегмента после нижней лобэктомии у 1 больного; в обоих случаях объем резекции был расширен за счет удаления средней доли и атипичной резекцией верхней доли слева. Послеоперационный период у этих больных протекал гладко. Таким образом, у 2 из 7 больных развившееся осложнение купировано интраоперационно.

Еще у 1 больного объем операции был расширен по онкологическим показаниям – вместо планировавшейся средней лобэктомии выполнена верхняя билобэктомия, так как первичная опухоль проросла в паренхиму верхней доли. У остальных 4 больных объем выполненной операции соответствовал запланированной – проведены нижние лобэктомии слева. Операции проходили гладко, без отклонений от классической техники, признаков нарушения венозного оттока из остающихся участков легкого интраоперационно хирурги не отмечали.

В первые сутки послеоперационного периода у 3 больных отмечено большое количество отделяемого по плевральным дренажам, причем в 1 наблюдении заподозрено внутривнутриплевральное кровотечение, явившееся показанием к реторакотомии. Приводим это наблюдение более подробно.

Клиническое наблюдение 1. Больной Г., 31 года, выполнена левосторонняя нижняя лобэктомия по поводу бронхоэктазов. За 12 часов послеоперационного периода по дренажам выделилось около 1000 мл геморрагически окрашенного отделяемого. Гемодинамических и дыхательных расстройств не было, но имело место снижение уровня гемоглобина до 65 г/л. При реторакотомии (через 13 часов после завершения первой операции) явных источников кровотечения не выявлено, однако отмечена имбиция кровью язычковых сегментов и пропотевание геморрагического экссудата через висцеральную плевру пораженного участка легкого. Произведена атипичная краевая резекция язычковых сегментов. Дальнейшее послеоперационное течение гладкое. При ретроспективном анализе КТ-ангиограмм обнаружена aberrantная язычковая вена, впадающая в нижнюю легочную вену (рис. 1), которая была пересечена во время первой операции.

У остальных 4 больных в течение первых нескольких суток после операции имело место кровохарканье (прожилки крови в мокроте), субфебрильная температура. При клиниче-



Рис. 1. Больная Г., 31 года, при нативной компьютерной томографии определяется крупная aberrantная вена язычковых сегментов слева, впадающая в нижнюю легочную вену
Fig. 1. Patient G., 31 years old, with native computed tomography, a large aberrant vein of the lingual segments on the left, flowing into the inferior pulmonary vein

ском исследовании крови отмечался умеренный лейкоцитоз ($9,5\text{--}11 \times 10^9/\text{л}$). Рентгенологически выявлялись инфильтративные изменения в оставшейся части оперированного легкого разной степени выраженности. У 2 пациентов (29%), учитывая отсутствие нарушения общего состояния, минимальный объем пораженной легочной паренхимы при КТ-исследовании, проводилась консервативная терапия и динамическое наблюдение. В течение 12 суток после операции состояние полностью стабилизировалось, кровохарканье купировано, температура тела нормализовалась, рентгенологически отмечалось уменьшение инфильтрации в зоне поражения.

Клиническое наблюдение 2. Больная С., 74 лет, оперирована по поводу аденокарциномы нижней доли левого легкого pT1cN0M0. Междолевая граница выражена плохо. От язычковых сегментов отходит венозный сосуд, самостоятельно впадающий в левое предсердие, вена сохранена. После обработки элементов корня нижней доли легкого и разъединения паренхимы в области междолевой границы с помощью сшивающего аппарата обнаружена пересеченная дополнительная вена, идущая также от язычковых сегментов к нижней легочной вене в толще междолевой паренхимы. После удаления нижней доли и включения оставшейся части легкого в вентилиацию убедительных данных за венозное полнокровие не выявлено, резекцию язычковых сегментов решено не выполнять. Назначены антикоагулянты в лечебных дозах и антибиотика широкого спектра действия. В послеоперационном периоде отмечалось кровохарканье в виде прожилок крови в мокроте и поступление по дренажам 300–400 мл серозно-геморрагического отделяемого в сутки. Лейкоцитоз не превышал $11 \times 10^9/\text{л}$. На 6 сутки после операции отмечался подъем температуры тела до 38 °С, на рентгенограммах – затенение в проекции язычковых сегментов. При КТ грудной полости с внутривенным контрастированием выявлен отек и имбиция кровью S4–5 легкого (рис. 2, а). Гемодинамических и дыхательных расстройств не было. Усилена антибактериальная терапия. На 13 сутки после операции при КТ грудной полости отмечен значительный регресс инфильтративных изменений язычковых сегментов (рис. 2, б), отмечено снижение лейкоцитоза.

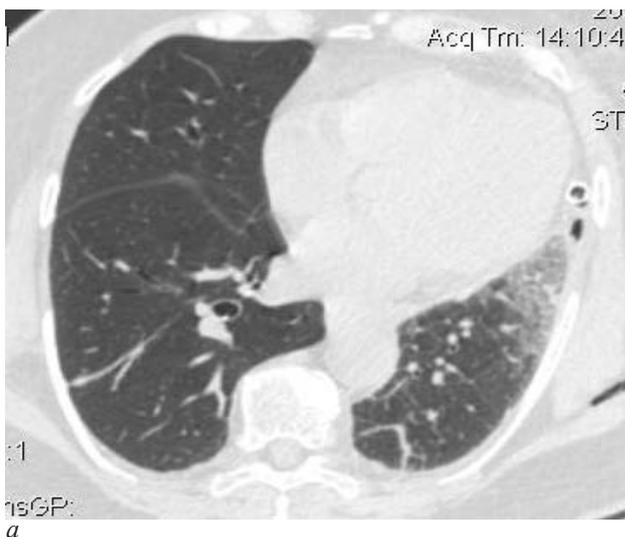


Рис. 2. Больная С., 74 лет. Венозное полнокровие язычковых сегментов левого легкого на 6 сутки после операции (а). Регресс инфильтративных изменений на 13 сутки послеоперационного периода (б)

Fig. 2. Patient S., 74 years old. Venous plethora of the lingual segments of the left lung on the 6th day after surgery (a). Regression of infiltrative changes on the 13th day of the postoperative period (b)



Рис. 3. Больная С., 74 лет. При ретроспективном изучении дооперационных КТ-ангиограмм визуализирована аномалия мелких ветвей системы легочных вен – наличие мелких ветвей в язычковых сегментах левого легкого, впадающих в сегментарную (S8) и нижнюю легочную вену слева

Fig. 3. Patient S., 74 years old. Retrospective study of the preoperative CT angiograms visualized the anomaly of small branches of the pulmonary vein system – the presence of small branches in the lingual segments of the left lung, flowing into the segmental (S8) and lower pulmonary vein on the left

Выписана на 16 сутки после операции, в последующем – без особенностей. При ретроспективном изучении дооперационных КТ-ангиограмм визуализирована аномалия системы легочных вен – наличие мелких венозных сосудов в язычковых сегментах, впадающих в сегментарную (S8) и нижнюю легочную вену слева (рис. 3).

Еще у 2 больных, судя по всему, имела место поздняя диагностика осложнения. Через 5–6 суток после первой операции соответственно отмечено резкое ухудшение состояния, нарастание слабости, интоксикации, повышение температуры тела до фебрильных значений, нарастание инфильтративных изменений в легком, нарушения ритма сердца. Эти пациенты оперированы повторно, в обоих наблюдениях выполнены завершающие пневмонэктомии (право- и левосторонняя) на 6 и 7 сутки

после первой операции. Интраоперационных осложнений не было, однако оба пациента погибли в течение 12 и 24 суток после повторных операций. Таким образом, летальный исход зафиксирован у 2 больных из 7, причиной смерти была острая сердечно-легочная недостаточность.

Клиническое наблюдение 3. Больная Ш., 67 лет, оперирована по поводу аденокарциномы средней и верхней долей правого легкого pT2N1M0, курильщица с многолетним стажем, с распространенным атеросклерозом, ишемической болезнью сердца, гипертонической болезнью, хронической обструктивной болезнью легких GOLD II. Выполнена верхняя билобэктомия. В первые сутки послеоперационного периода развился хилоторакс (ежесуточно выделялось до 800 мл хилезно-геморрагической жидкости), назначен октреотид. Состояние пациентки оставалось стабильным, гемодинамических и дыхательных расстройств, лихорадки не было, изредка отмечались прожилки крови в мокроте, состояние улучшалось в соответствии со стандартным течением послеоперационного периода. На 6 сутки резкое ухудшение – зафиксированы пароксизмы фибрилляции предсердий, лейкоцитоз $22 \times 10^9/\text{л}$, на Rg-граммах появление субтотального затенения нижней доли правого легкого (рис. 4).

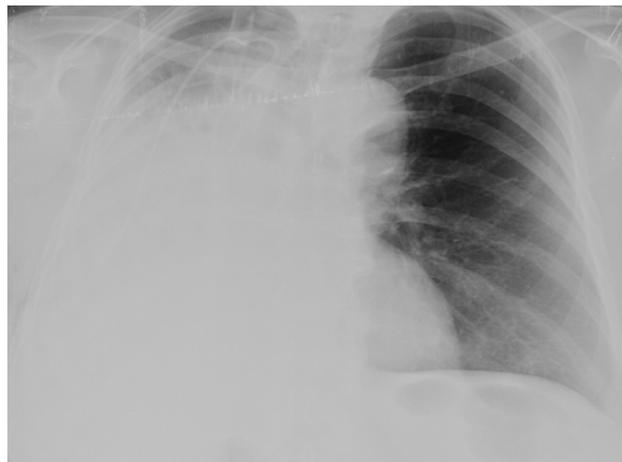
При КТ грудной полости с внутривенным контрастированием – возможная имбиция кровью (рис. 5).

Проведена повторная операция, выявлено венозное полнокровие большей части нижней доли. Выполнена завершающая пневмонэктомия. В раннем послеоперационном периоде зафиксирован летальный исход из-за развившейся острой правожелудочковой недостаточности. При ретроспективном анализе дооперационных КТ-ангиограмм выявлено наличие мелких ветвей в 6 сегменте нижней доли правого легкого, впадающих в сегментарную (V2) и верхнюю легочную вену (рис. 6).

Обсуждение. Торакальным хирургам хорошо известна необходимость сохранения полноценного оттока крови из остающейся после резекции легкого паренхимы, так как в противном случае в зоне нарушения оттока почти всегда развиваются необратимые некротические изменения. Несмотря на это, подобные осложнения встречаются в клинической практике. Парадоксально, что в научной литературе последних десятилетий значимых



а



б

Рис. 4. Больная Ш., 67 лет. Динамика рентгенологической картины: на 2 сутки после операции (а) и на 6 сутки (б)
 Fig. 4. Patient Sh., 67 years old. Dynamics of the X-ray picture: on the 2nd day after surgery (a) and on the 6th day (b)

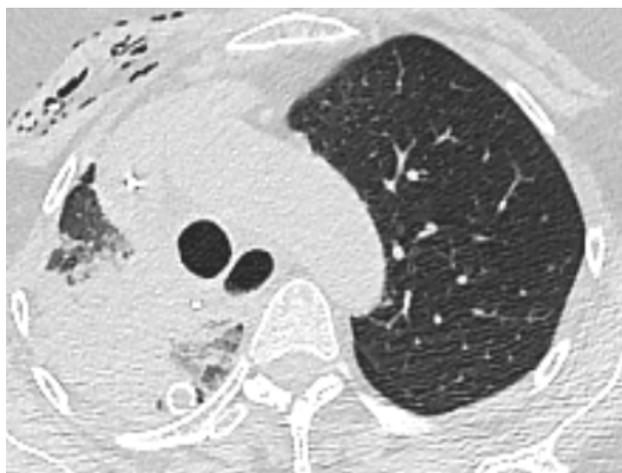


Рис. 5. Больная Ш., 67 лет. Картина субтотальной инфильтрации (имбибиции кровью?) остатка легкого на 6 сутки после операции

Fig. 5. Patient Sh., 67 years old. The picture of subtotal infiltration (blood imbition?) of the remaining lung on the 6th day after surgery



Рис. 6. Больная Ш., 67 лет. По данным предоперационной компьютерно-томографической ангиографии визуализируется аномалия мелких ветвей системы легочных вен наличие мелких ветвей в S6 сегменте нижней доли справа, впадающих в сегментарную (S2) и верхнюю легочную вену
 Fig. 6. Patient Sh., 67 years old. According to the preoperative computed tomography angiography, the anomaly of small branches of the pulmonary vein system is visualized, the presence of small branches in the S6 segment of the lower lobe on the right, flowing into the segmental (S2) and upper pulmonary vein

работ, посвященных анализу этой проблемы, нет. В единичных представленных в англоязычной литературе клинических наблюдениях основной причиной непроходимости легочных вен называется тромбоз, который может быть непосредственно связан с операцией (перекрут корня легкого, травма сосуда, другое) или развиваться на фоне существующих заболеваний (фиброзирующий медиастинит, первичные и вторичные новообразования органов грудной полости, инфекционные процессы) [2, 7]. Однако нет сомнения, что у части больных имеет место нераспознанное интраоперационное повреждение aberrантных субсегментарных и сегментарных легочных вен, которое далеко не всегда можно выявить даже при патологоанатомическом исследовании.

В процессе эмбриогенеза у человека формируются 4 легочные вены (по 2 с каждой стороны), несущие кровь к левому предсердию, причем среднедолевая вена впадает в верхнюю легочную. Такой вариант строения, принятый за норму, по разным данным встречается у 60–70 % населения, но в 30–40 % наблюдений анатомия венозных сосудов может быть другой [8–10]. A. Fourdrain et al. (2017) оценили трехмерную КТ-ангиографию у 100 пациентов, которым планировались анатомические резекции легкого [9]. Те или иные особенности строения венозного русла легкого были обнаружены у 36 из них. S. Yamada et al. (2010) предоперационно обследовали 86 больных, у 5 из которых выявили aberrантные вены [10]. Следует отметить, что трехмерная реконструкция элементов корня легкого, в первую очередь бронхов

и артерий, находит все большее распространение перед планированием анатомических сегментэктомий, но не входит в стандарт обследования больных перед лобэктомией. Оценку же венозного русла удается произвести далеко не всегда, что связано и с техническими особенностями выполнения КТ-ангиографии.

Большинству пациентов, включенных в исследование, выполнены левосторонние нижние лобэктомии (5 из 7). В то же время, четких данных о большей встречаемости аномального венозного оттока в правом или левом легком в научной литературе найти не удалось [11]. Плохая визуализация дополнительных венозных стволов во время операции усугублялась плохой выраженностью междолевой границы. Этот факт еще раз подтверждает важность предоперационной оценки возможности особенностей венозного оттока по данным КТ-ангиографии [12, 13].

Нарушение оттока крови вызывает отек и венозное полнокровие участка легкого, что может проявляться клинически внутриплевральным кровотоком, кровохарканьем, нарастанием дыхательной недостаточности, повышением температуры тела, иногда выраженным лейкоцитозом. На рентгенограммах и компьютерных томограммах выявляется затенение пораженного участка или всего легочного поля. Но выраженность и сроки развития отдельных симптомов могут быть разными. Кровохарканье имеет место почти всегда, температурная реакция длительное время может отсутствовать, а дыхательная недостаточность объясняться обострением сопутствующих легочных заболеваний. Затенение на рентгенограммах характерно также для ателектаза и внутрибольничной пневмонии. Эти симптомы могут медленно прогрессировать после хирургического вмешательства или остро появиться на 2–5 сутки. Неспецифичная клиническая картина и отсутствие настороженности в отношении непроходимости легочной вены может приводить к трудностям в диагностике и неверной лечебной тактике.

Как писал о нарушении оттока крови по венам И. С. Колесников, «... неблагоприятные исходы наблюдаются далеко не всегда, а легкое в последующем в значительной мере восстанавливает свою функцию» [1]. К возможным механизмам компенсации кровотока относят формирование межсегментарных и межлобарных венозных анастомозов, коллатералей с бронхиальными венами (хотя само их наличие анатомами подвергается сомнению), а также образование новых сосудов в процессе формирования спаек и отток по ним в вены грудной стенки. Н. Novaguimian et al. (1991) сообщили о возможности консервативного лечения у больного с тромбозом легочной вены после нижней билобэктомии [6]. Основными принципами ведения такого рода пациентов они назвали назначение антибиотиков широкого спектра действия и дина-

мический контроль общего состояния больного, уровня лейкоцитов и изменений в легочной ткани с помощью рентгенографии. Подобное наблюдение приводят и Р. R. Genta et al. (2003), указывая также на необходимость назначения антикоагулянтов [4]. Такой же тактики мы придерживались у 2 пациентов, добившись положительного эффекта. В то же время, при неблагоприятных условиях проводимое интенсивное лечение может быть неэффективным, абсолютно точно прогнозировать результат вряд ли возможно.

Угроза развития гангрены остатка легкого всеми авторами признается абсолютным показанием к операции. Однако сроки проведения повторной операции не установлены. К. M. Gyves-Ray et al. (1987) оперировали 2 пациентов с тромбозом вен после проведенной консервативной терапии, не давшей положительных результатов [3]. Р. R. Genta et al. (2003), изучив доступные источники, сообщают о 6 описанных случаях тромбоза легочных вен после анатомических резекций легких, 5 из которых были оперированы [4], причем 2 из них скончались. Судя по всему, степень выраженности симптомов и, соответственно, риск летального исхода существенно возрастает при исходных патологических изменениях паренхимы, нарушении микроциркуляции, например, при наличии ХОБЛ, а также при присоединении инфекции. В таких случаях даже срочное удаление оставшейся, необратимо измененной части легкого, далеко не всегда позволяет спасти жизнь больного, что имело место у 2 наших пациентов, это были наиболее тяжелые больные с выраженной сопутствующей сердечно-легочной патологией.

Если на дооперационном этапе аномалия оттока крови по венам не выявлена, судя по всему, полностью избежать нарушения оттока крови из части остающейся паренхимы невозможно. В таких случаях особенно важно, как показывают результаты исследования, выявить повреждение венозных стволов во время операции и провести коррекцию объема резекции. Течение послеоперационного периода у таких больных было гладким. Знание о возможности такого осложнения позволит хирургам вовремя его заподозрить и не допустить развития фатальных расстройств.

Выводы. 1. Знания о вариантах легочного венозного оттока и соответствующая настороженность позволяют своевременно диагностировать повреждение легочных вен и провести интраоперационную коррекцию объема резекции.

2. Если нарушение оттока крови по легочным венам диагностировано в послеоперационном периоде, консервативное лечение возможно, но у больных с сопутствующей патологией дыхательной и сердечно-сосудистой систем необходимо рассмотреть вопрос ранней операции до развития вторичных инфекционных осложнений.

3. Совершенствование методов КТ-ангиографии для оценки легочного венозного оттока на предоперационном этапе является актуальной задачей у больных, которым планируется удаление доли легкого.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены 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

1. Соколов С. Н., Плешаков Т. В. Профилактика и лечение острых нарушений кровотока в остатке легкого после его резекции // Руководство по легочной хирургии / под ред. И. С. Колесникова. Л.: Медицина, 1969. С. 598–606.
2. Kirsh M. M., Rotman H., Behrendt D. M., Orringer M. B., Sloan H. Complications of pulmonary resection // *Ann Thor Surg.* 1975. Vol. 20, № 2. P. 215–236.
3. Gyves-Ray K. M., Spizarny D. L., Gross B. H. Unilateral pulmonary edema due to postlobectomy pulmonary vein thrombosis // *Am J Roentgenol.* 1987. Vol. 148. P. 1079–1080.
4. Genta P. R., Ho N., Beyruti R., Takagaki T. Y., Terra-Filho M. Pulmonary vein thrombosis after bilobectomy and development of collateral circulation // *Thorax.* 2003. Vol. 58. P. 550–551.
5. Karapinar K., Saydam Ö., Metin M., Gürses A., Sezen C. B. Can vasculitis be the cause of acute onset pulmonary venous thrombosis and gangrene after bilobectomy in a patient with bronchiectasis: a case report // *Curr Thorac Surg.* 2017. Vol. 2, № 3. P.91–93.
6. Hovaguimian H., Morris J. F., Gately H. L., Floten H. S. Pulmonary vein thrombosis following bilobectomy // *Chest.* 1991. Vol. 99. P. 1515–1516.
7. Chaaya G., Vishnubhotla P. Pulmonary vein thrombosis: a recent systematic review // *Cureus.* 2017. Vol. 9, № 1. P. e993.
8. Porres D. V., Morenza O. P., Pallisa E., Roque A., Andreu J., Martínez M. Learning from the pulmonary veins // *Radiographics.* 2013;33:999–1022.
9. Fourdrain A., De Dominicis F., Bensussan M., Iquille J., Lafitte S. et al. Three-dimensional computed tomography angiography of the pulmonary veins and their anatomical variations: involvement in video-assisted thoracoscopic surgery-lobectomy for lung cancer // *Folia Morphol.* 2017. Vol. 76, № 3. P. 388–393.

10. Yamada S., Suga A., Inoue Y., Iwazaki M. Importance of preoperative assessment of pulmonary venous anomaly for safe video-assisted lobectomy // *Inter Cardiovas Thor Surg.* 2010. Vol. 10. P. 851–854.
11. Burri E., Duwe J., Kull C., Glaser C., Maurer C. A. Pulmonary vein thrombosis after lower lobectomy of the left lung // *J Cardiovasc Surg.* 2006. Vol. 47, № 5. P. 609–12.
12. Amore D., Saglia A., Casazza D., Valente T., Imitazione P., Curcio C. Drainage of middle lobe vein into anomalous right lower lobe vein: management during thoracoscopic lobectomy // *Respirology Case Reports.* 2020. Vol. 8, № 5. P. e00568.
13. Amore D., Casazza D., Caterino U., Saglia A., Bergaminelli C. et al. Multiple variations in pulmonary veins during a thoracoscopic right lower lobectomy: A case report // *Thoracic Cancer.* 2020. Vol. 11. P. 777–780.

REFERENCES

1. Sokolov S. N., Pleshakov T.V. Prevention and treatment of acute disorders of blood flow in the remnant of the lung after its resection // *Guide to Lung Surgery / eds by I. S. Kolesnikov. Leningrad, Meditsina, 1969:598–606.*
2. Kirsh M. M., Rotman H., Behrendt D. M., Orringer M. B., Sloan H. Complications of Pulmonary Resection // *Ann Thor Surg.* 1975;20(2): 215–236.
3. Gyves-Ray K. M., Spizarny D. L., Gross B. H. Unilateral pulmonary edema due to postlobectomy pulmonary vein thrombosis // *Am J Roentgenol.* 1987;148:1079–1080.
4. Genta P. R., Ho N., Beyruti R., Takagaki T. Y., Terra-Filho M. Pulmonary vein thrombosis after bilobectomy and development of collateral circulation // *Thorax.* 2003;58:550–551.
5. Karapinar K., Saydam Ö., Metin M., Gürses A., Sezen C. B. Can vasculitis be the cause of acute onset pulmonary venous thrombosis and gangrene after bilobectomy in a patient with bronchiectasis: a case report // *Curr Thorac Surg.* 2017;2(3):91–93.
6. Hovaguimian H., Morris J. F., Gately H. L., Floten H. S. Pulmonary vein thrombosis following bilobectomy // *Chest.* 1991;99:1515–1516.
7. Chaaya G., Vishnubhotla P. Pulmonary vein thrombosis: a recent systematic review // *Cureus.* 2017;9(1):e993.
8. Porres D. V., Morenza O. P., Pallisa E., Roque A., Andreu J., Martínez M. Learning from the pulmonary veins // *Radiographics.* 2013;33:999–1022.
9. Fourdrain A., De Dominicis F., Bensussan M., Iquille J., Lafitte S. et al. Three-dimensional computed tomography angiography of the pulmonary veins and their anatomical variations: involvement in video-assisted thoracoscopic surgery-lobectomy for lung cancer // *Folia Morphol.* 2017;76(3):388–393.
10. Yamada S., Suga A., Inoue Y., Iwazaki M. Importance of preoperative assessment of pulmonary venous anomaly for safe video-assisted lobectomy // *Inter Cardiovas Thor Surg.* 2010;10:851–854.
11. Burri E., Duwe J., Kull C., Glaser C., Maurer C. A. Pulmonary vein thrombosis after lower lobectomy of the left lung // *J Cardiovasc Surg.* 2006;47(5):609–12.
12. Amore D., Saglia A., Casazza D., Valente T., Imitazione P., Curcio C. Drainage of middle lobe vein into anomalous right lower lobe vein: management during thoracoscopic lobectomy // *Respirology Case Reports.* 2020;8(5):e00568.
13. Amore D., Casazza D., Caterino U., Saglia A., Bergaminelli C. et al. Multiple variations in pulmonary veins during a thoracoscopic right lower lobectomy: A case report // *Thoracic Cancer.* 2020;11:777–780.

Информация об авторах:

Акопов Андрей Леонидович, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8698-7018; **Агишев Алексей Сергеевич**, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела торакальной хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7164-5189; **Яковлева Наталья Сергеевна**, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог Научно-клинического центра лучевой диагностики и лучевой терапии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия).

Information about authors:

Akopov Andrey L., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Head of the Department of Thoracic Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8698-7018; **Agishev Alexey S.**, Cand. of Sci. (Med.), Research Fellow of the Department of Thoracic Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7164-5189; **Natalya S. Yakovleva**, Cand. of Sci. (Med.), Radiologist, Scientific and Clinical Center for Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia).