



Случай успешного хирургического лечения пациента с центральным плоскоклеточным раком легкого IIIB стадии из видеоторакоскопического доступа после неоадьювантной химиоиммунотерапии

©Е.И. Зинченко^{1,2}, А.С. Петров^{1,2}, Д.Л. Фатеева^{1*}, В.Г. Пищик¹⁻⁴

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

² Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства России, Санкт-Петербург, Россия

³ Городской клинический онкологический диспансер, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия

* Д.Л. Фатеева, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9, daria.l.fateeva@mail.ru

Поступила в редакцию 24 октября 2024 г. Исправлена 26 января 2025 г. Принята к печати 21 марта 2025 г.

Резюме

У пациентов с IIIA–IIIB стадиями немелкоклеточного рака легкого в случаях, когда использование хирургического метода ограничено, улучшить отдаленные результаты позволяет комбинированное лечение: химиотерапия в неоадьювантном режиме с целью уменьшения размера опухоли с последующей возможностью радикального хирургического лечения.

В последние годы стандартная индукционная химиотерапия может дополняться иммунотерапией чек-пойнт-ингибиторами, что активно обсуждается в современном научном сообществе. В то время как в одних публикациях демонстрируется эффективность неоадьювантной химиоиммунотерапии, другие авторы отмечают дополнительные трудности при оперативном вмешательстве после данного вида индукционного лечения.

В представленном нами клиническом наблюдении продемонстрированы особенности хирургического лечения пациента с центральным немелкоклеточным раком легкого IIIB стадии после химиоиммунотерапии; обсуждаются трудности, связанные с оперативным вмешательством при выполнении сложной анатомической резекции легкого из малотравматичного видеоторакоскопического доступа, а также рассматриваются способы профилактики интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: неоадьювантная химиоиммунотерапия, немелкоклеточный рак легкого, лечение немелкоклеточного рака легкого III стадии, хирургическое лечение немелкоклеточного рака легкого, видеоторакоскопический доступ

Цитировать: Зинченко Е.И., Петров А.С., Фатеева Д.Л., Пищик В.Г. Случай успешного хирургического лечения пациента с центральным плоскоклеточным раком легкого IIIB стадии из видеоторакоскопического доступа после неоадьювантной химиоиммунотерапии. *Инновационная медицина Кубани*. 2025;10(2):112–118. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-2-112-118>

Successful Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Following Neoadjuvant Chemoimmunotherapy for Stage IIIB Central Squamous Cell Lung Cancer: A Case Report

©Evgenii I. Zinchenko^{1,2}, Andrey S. Petrov^{1,2}, Daria L. Fateeva^{1*}, Vadim G. Pischik¹⁻⁴

¹ Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation

² Sokolov Northwestern District Research and Clinical Center, Saint Petersburg, Russian Federation

³ City Clinical Oncological Dispensary, Saint Petersburg, Russian Federation

⁴ Health Committee of St. Petersburg, Saint Petersburg, Russian Federation

* Daria L. Fateeva, Saint Petersburg State University, Universitetskaya naberezhnaya 7-9, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation, daria.l.fateeva@mail.ru

Received: October 24, 2024. Received in revised form: January 26, 2025. Accepted: March 21, 2025.

Abstract

When surgical treatment is limited in patients with stage IIIA–IIIB non–small cell lung cancer (NSCLC), multimodality treatment can improve long-term outcomes: neoadjuvant chemotherapy to reduce the tumor size followed by radical surgery.



In recent years, the combination of standard induction chemotherapy with immune checkpoint inhibitors has been the subject of active debate in the literature. Some studies demonstrate the efficacy of neoadjuvant chemoimmunotherapy, whereas other authors note additional difficulties of surgery after it.

In this case report we demonstrate features of surgery in a male patient with stage IIIB central NSCLC after chemoimmunotherapy and discuss difficulties of surgery associated with a minimally invasive video-assisted thoracoscopic surgery approach in complex anatomical lung resection and methods for preventing intraoperative and postoperative complications.

Keywords: neoadjuvant chemoimmunotherapy, non-small cell lung cancer, stage III NSCLC treatment, surgery for NSCLC, video-assisted thoracoscopic surgery

Cite this article as: Zinchenko EI, Petrov AS, Fateeva DL, Pischik VG. Successful video-assisted thoracoscopic surgery following neoadjuvant chemoimmunotherapy for stage IIIB central squamous cell lung cancer: a case report. *Innovative Medicine of Kuban.* 2025;10(2):112–118. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-2-112-118>

Введение

Рак легкого – одно из наиболее часто встречающихся онкологических заболеваний, его распространенность продолжает расти с каждым годом [1]. Смертность от данного заболевания также находится на одном из самых высоких мест среди онкологических заболеваний как у мужчин, так и у женщин [2].

Среди различных гистологических типов рака немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ) является наиболее распространенным (80–85%). Основным методом радикального лечения НМРЛ на данный момент остается хирургическое лечение [3]. Однако примерно у трети пациентов с диагнозом рака легких диагностируется местно-распространенная опухоль с вовлечением окружающих структур и/или метастазами в лимфатические узлы средостения (IIIA–IV стадия), когда использование хирургического метода ограничено. У такого контингента пациентов улучшить отдаленные результаты позволяет применение multimodalного лечения: в качестве первого этапа назначается неoadъювантная химиотерапия, в том числе с целью уменьшения размера опухоли, и обеспечение возможности радикального хирургического лечения в дальнейшем [4].

В последние годы стали появляться сообщения о дополнении к стандартной неoadъювантной химиотерапии иммунотерапией чек-пойнт-ингибиторами у пациентов с IIIA–IIIV стадией НМРЛ [5, 6]. В первой публикации серии наблюдений хирургического лечения НМРЛ после неoadъювантной химиоиммунотерапии проанализированы 20 пациентов [7]. Авторы обращают внимание на выраженные периваскулярные изменения в корне легкого, что приводит к высокой (до 54%) частоте конверсии видеоторакоскопического (ВТС) доступа в торакотомию [8]. Кроме того, в литературе описаны случаи развития бронхоплевральной фистулы после подобных вмешательств, а в качестве факторов риска развития этого тяжелого жизнеугрожающего осложнения рассматриваются центральная локализация и III стадия опухоли [9].

В одной из первых отечественных публикаций, посвященных данному вопросу, описан случай успешного использования неoadъювантной иммунотерапии с последующей нижней лобэктомией справа, выполненной из торакотомного доступа [10]. Однако, к со-

жалению, в отечественной литературе встречаются лишь единичные упоминания о выполнении хирургических вмешательств после неoadъювантной химиоиммунотерапии при центральном раке легкого IIIA–IV стадии.

Таким образом, наряду с публикациями об эффективности неoadъювантной химиоиммунотерапии, некоторые авторы отмечают дополнительные трудности при выполнении анатомической резекции легкого после данного вида индукционного лечения, обсуждают оптимальный вариант хирургического доступа, анализируют факторы риска развития послеоперационных осложнений и способы их профилактики. Именно на эти аспекты данной проблемы, которая недостаточно освещена в отечественной литературе, хотелось бы обратить внимание в описании клинического случая.

Клинический случай

Мужчина П., 59 лет, курильщик с многолетним стажем, страдающий хронической обструктивной болезнью легких, с жалобами на общую слабость, одышку при физических нагрузках, периодический кашель со скудной слизистой мокротой, с индексом коморбидности Чарльсона 3, поступил в клинику в плановом порядке для дополнительного обследования и определения дальнейшей тактики. Из анамнеза известно, что по данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки выявлены признаки центрального новообразования правого нижнедолевого бронха.

По данным бронхоскопии (рис. 1) просвет промежуточного бронха obtурирует экзофитное мелкобугристое образование с выраженной контактной ранимостью, пройти в более дистальные отделы не представляется возможным. По результатам исследования

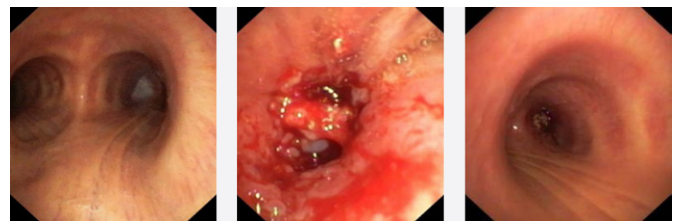


Рисунок 1. Картина при бронхоскопии до начала неoadъювантной терапии

Figure 1. Bronchoscopy prior to neoadjuvant therapy

биопсийного материала: гистологическая картина и иммунофенотип опухоли легкого характерны для низкодифференцированной плоскоклеточной карциномы, PD-L1 статус позитивный.

Для стадирования выполнена КТ органов грудной клетки (рис. 2) и брюшной полости, дополненная внутривенным болюсным контрастированием. По данным исследований, подтверждено наличие центрального рака нижнедолевого бронха справа с признаками инвазии структур корня, частичным распадом, ателектазом нижней доли справа, размерами 52×35×45 мм, а также малого плеврального выпота справа и вторичной лимфаденопатии средостения за счет бифуркационной группы (размерами 15×22 мм). Признаков метастатического поражения других органов грудной и брюшной полостей не выявлено. По данным магнитно-резонансной томографии головного мозга с контрастным усилением и остеосцинтиграфии отдаленных метастазов не выявлено. С диагностической целью выполнена пункция правой плевральной полости. При цитологическом исследовании плевральной жидкости атипичных клеток не обнаружено.

На основании комплексного обследования пациента установлен диагноз: центральный плоскоклеточный рак правого промежуточного бронха cT3N2M0, IIIb стадия, PD-L1 – позитивный. Осложнения: ателектаз нижней доли правого легкого, правосторонний экссудативный плеврит. Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь II стадии, риск сердечно-сосудистых осложнений 3; хроническая обструктивная болезнь легких, смешанный тип, категория B, вне обострения; облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей. Онкологическим консилиумом было принято решение о проведении неоадьювантного лекарственного лечения. Учитывая положительную экспрессию в опухоли PD-L1, в качестве предоперационного лечения была назначена химиоиммунотерапия в режиме: пембролизумаб + карбоплатин + паклитаксел.

В течение 4,5 мес. пациент прошел 4 цикла химиоиммунотерапии. По данным контрольной КТ органов грудной клетки (рис. 3) и брюшной полости с внутривенным контрастированием – частичный регресс опухоли и вторично пораженных лимфатических узлов; по данным контрольной бронхоскопии (рис. 4) отмечается положительная динамика в виде уменьшения обтурации центральной опухоли. Параллельно специфическому противоопухолевому лечению пациент на регулярной основе начал получать базовую терапию хронической обструктивной болезни легких.

Через 6 недель после завершения неоадьювантной терапии, с учетом положительной динамики по данным инструментального обследования, а также улучшения показателей функции внешнего дыхания (ФЖЕЛ

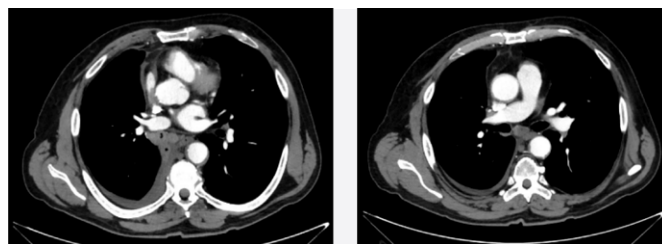


Рисунок 2. Компьютерная томография органов грудной клетки с внутривенным контрастированием до начала неоадьювантной терапии

Figure 2. Chest contrast-enhanced computed tomography (CT) prior to the neoadjuvant therapy

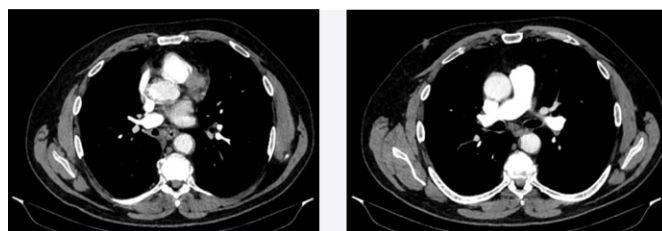


Рисунок 3. Контрольная компьютерная томография органов грудной клетки с внутривенным контрастированием после прохождения неоадьювантной терапии

Figure 3. Follow-up chest contrast-enhanced CT after the neoadjuvant therapy

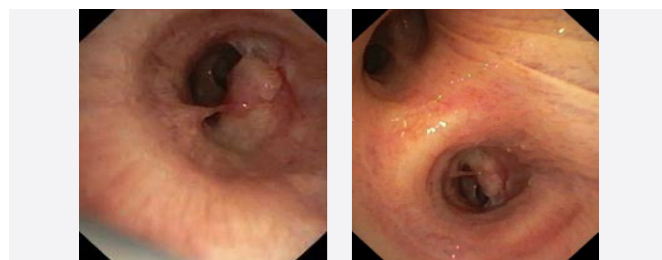


Рисунок 4. Контрольная бронхоскопия после прохождения неоадьювантной терапии

Figure 4. Follow-up bronchoscopy after the neoadjuvant therapy

(форсированная жизненная емкость легких) – 3,83 л, 95%, ОФВ1 (объем форсированного выдоха за первую секунду) – 3 л, 94%, по сравнению с предыдущими исследованиями ОФВ1 – 2,71 л, 78%) онкологическим консилиумом принято решение о возможности проведения радикального хирургического лечения в объеме расширенной нижней билобэктомии справа.

Операция была выполнена из двухпортового ВТС доступа. При интраоперационной ревизии отмечался выраженный спаечный процесс: нижняя доля правого легкого в состоянии ателектаза, полностью припаяна к диафрагме. При помощи гармонического скальпеля выполнен внутривисцеральный тотальный пневмолиз. По ходу междолевых щелей отмечался выраженный фиброз, затрудняющий визуализацию и выделение структур корня легкого, максимальные периваскулярные изменения отмечались в области промежуточного

ствола правой легочной артерии, где полностью отсутствовали слои диссекции. Учитывая высокий риск повреждения сосудистых структур корня легкого, выделена правая ветвь легочной артерии для центрального контроля. Артерии нижней и средней долей правого легкого с техническими трудностями выделены острым путем с помощью ножниц: отсутствие слоя диссекции не позволяло безопасно использовать для этого торакоскопические диссекторы и гармонический скальпель.

При помощи сшивающих эндоскопических аппаратов последовательно прошиты и пересечены вена и артерия средней доли, междолевые щели, артерии базального и шестого сегмента, нижняя легочная вена.

При выделении промежуточного бронха спереди и сзади отмечался выраженный перибронхиальный процесс, перибронхиальные лимфатические узлы с признаками истинной инвазии. Остро и при помощи гармонического скальпеля лимфатические узлы 10R группы сдвинуты к препарату. Бронх прошит и пересечен одним ходом эндоскопического сшивающего аппарата. При макроскопическом осмотре края резекции визуализирована ткань, подозрительная на опухоль. Принято решение о дополнительной резекции культи промежуточного бронха. Остро и при помощи гармонического скальпеля культи промежуточного бронха выделена до устья верхнедолевого бронха. После вентилиционной пробы аналогичной техникой выполнена перерезка культи промежуточного бронха. По данным срочного интраоперационного гистологического исследования край резекции – без атипичных клеток.

В ходе лимфатической диссекции при помощи гармонического скальпеля для анализа удалены нижние и верхние паратрахеальные, бифуркационные, лимфатические узлы нижней легочной связки, а также лимфатические узлы корня правого легкого.

Препарат извлечен в герметичном эвакуаторе-контейнере через отверстие мини-доступа размером 6 см.

Культи бронха укрыта сформированным плевральным лоскутом. Операция завершена постановкой одного дренажа в правую плевральную полость снизу до купола плевры, дренирование плевральной полости осуществлялось в пассивном режиме. Продолжительность операции составила 410 мин, кровопотеря – 230 мл.

В течение суток пациент находился под наблюдением в палате отделения реанимации и интенсивной терапии. На 2-е сут. в стабильном состоянии был переведен в палату профильного отделения. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. Плевральный дренаж удален на 7-й день после операции. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 9-е сут. после операции.

По данным гистологического исследования операционного материала констатирован полный патоморфоз опухоли и отсутствие метастазов в лимфатические узлы: cT3N2M0/ypT0N0M0 (IIIB).

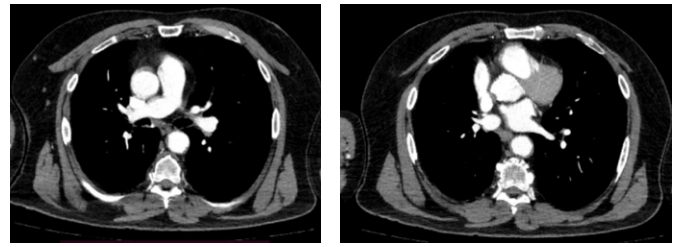


Рисунок 5. Контрольная компьютерная томография органов грудной клетки с внутривенным контрастированием через 6 мес. после операции

Figure 5. Follow-up chest contrast-enhanced CT 6 month after the surgery

По решению онкологического консилиума по месту жительства от назначения поддерживающей терапии пембролизумабом в адъювантном режиме было решено воздержаться. Через 6 мес. после операции по данным контрольного КТ-исследования и бронхоскопии у пациента не выявлено признаков прогрессирования или местного рецидива онкологического заболевания (рис. 5).

Обсуждение

Тактика лечения пациентов с НМРЛ III стадии на протяжении многих лет активно обсуждается в литературе [11]. Неоднозначность суждений различных авторов и отсутствие единого лечебного подхода во многом обусловлены тем, что нет общепризнанных правил назначения неоадъювантной и адъювантной терапии, их вариантов и схем проведения. Кроме того, развитие фундаментальной медицины и появление в арсенале онкологов чек-пойнт-ингибиторов для иммунотерапии рака легкого заставляет пересмотреть подходы к периоперационному лечению подобных пациентов.

Для улучшения результатов лечения пациентов с НМРЛ IIIB стадии широко применяется неоадъювантная химиотерапия, которая в 75,4% случаев позволяет уменьшить стадию и обеспечить возможность хирургического лечения. А с появлением иммунотерапии, в том числе неоадъювантной, этот показатель повысился до 83,2% [6]. Однако при использовании только неоадъювантной иммунотерапии данный показатель не превышает 68% [12]. Авторы в своих исследованиях пришли к выводу, что использование неоадъювантной химиотерапии повышает чувствительность клеток к иммунотерапии, что может являться одной из причин улучшения результатов лечения пациентов с применением неоадъювантной химиоиммунотерапии.

Таким образом, наилучший результат можно получить при сочетании химиотерапии и иммунотерапии в неоадъювантном режиме.

Согласно исследованию CheckMate 816 [6], неоадъювантная терапия в режиме ниволумаб + химиотерапия

значимо увеличивает патоморфологический регресс опухоли по сравнению с неоадьювантной химиотерапией. К тому же эффективность неоадьювантной химиоиммунотерапии коррелировала со значением экспрессии PD-L1 – чем она выше, тем лучше был ответ.

В исследованиях ряда авторов также отмечается, что у пациентов с высокой экспрессией PD-L1 наблюдалось значимое улучшение MPR (major pathologic response, наибольший патоморфологический ответ) и pCR (pathologic complete response, полный патоморфологический ответ) по сравнению с пациентами с низкой экспрессией [13]. Однако, согласно исследованию М. О'Brien и соавт. (2022), у пациентов с экспрессией PD-L1 50% и более, медиана безрецидивной выживаемости не была достигнута ни в группе неоадьювантной терапии пембролизумабом, ни в группе плацебо, однако нежелательные эффекты от терапии выше были в группе иммунотерапии [14].

Таким образом, применение неоадьювантной терапии не всегда улучшает результаты лечения у пациентов с резектабельным местно-распространенным раком легкого, особенно при центральной форме опухоли. Возможно, в некоторых случаях в рамках комбинированного лечения НМРЛ целесообразно выполнение хирургического вмешательства первым этапом с последующим адьювантным лечением. Данный вопрос требует дальнейшего изучения; в нашем клиническом наблюдении была избрана тактика неоадьювантной химиоиммунотерапии с последующей операцией в объеме расширенной нижней билобэктомии справа, которая имела ряд особенностей.

Базовым методом оценки эффективности и рестадирования после неоадьювантного лечения является ангио-КТ. Однако интерпретация результатов этого исследования после иммунотерапии затруднена в связи с феноменом «псевдопрогрессирования», который может ошибочно рассматриваться как прогрессирование заболевания или отсутствие ответа к проведенной терапии [10, 13].

В данном клиническом наблюдении операция была выполнена через 6 недель после окончания неоадьювантного лечения и эффекта псевдопрогрессирования мы не наблюдали. При КТ-контроле перед хирургическим лечением отмечался регресс за счет уменьшения размеров опухоли и бифуркационных лимфатических узлов, а также частичного разрешения ателектаза.

По данным ряда зарубежных авторов, выполнение анатомической резекции легкого после неоадьювантной химиоиммунотерапии сопряжено с дополнительными техническими трудностями, которые прежде всего обусловлены выраженными периваскулярными и перибронхиальными изменениями. Иммуно-опосредованное воспаление, а затем фиброзно-склеротический процесс приводят к отсутствию стандартных хирургических слоев диссекции, которые позволяют

безопасно выделять элементы корня легкого. Именно с такими изменениями мы столкнулись при выделении промежуточного ствола правой легочной артерии в описанном клиническом наблюдении. В таких условиях выделение сосудов с помощью традиционных торакоскопических диссекторов и гармонического скальпеля сопряжено с очень высоким риском повреждения сосудистой стенки и развитием массивного кровотечения. Для профилактики подобных осложнений мы использовали методику центрального контроля правой легочной артерии и острое выделение сосудов нижней и средней долей с помощью ножниц.

Стоит отметить, что при выполнении операции после неоадьювантной иммунотерапии из ВТС доступа в 17–54% случаев потребовалась конверсия в торакотомию [7, 8, 12]. Среднее время анатомической резекции после неоадьювантной иммунотерапии составляет, по данным разных авторов, от 180,6 [12] до 228 мин [7]. После неоадьювантной химиотерапии – 192,8 мин [12]. В нашем случае операция длилась еще дольше – 410 мин, что было связано с описанными выше техническими трудностями при выделении сосудов, необходимостью повторной резекции бронха, небольшим опытом выполнения подобных вмешательств. Как и в тех случаях, когда операция по поводу рака легкого выполняется первым этапом, миниинвазивный доступ имеет ряд неоспоримых преимуществ перед торакотомией, в том числе меньшей частотой послеоперационных осложнений. Так, например, в шкале оценки риска послеоперационных осложнений EuroLung выполнение резекции легкого из торакотомного (а не из ВТС доступа) рассматривается в качестве независимого фактора риска с наибольшим рейтингом (3 балла) [15]. Вместе с тем, особенности операций после неоадьювантной химиоиммунотерапии приводят к тому, что врачу-хирургу, имеющему опыт выполнения стандартных ВТС лобэктомий, приходится фактически заново проходить «кривую обучения». Это сопровождается увеличением длительности операции, высокой частотой конверсий в торакотомию, которой в нашем случае удалось избежать, что в существенной степени способствовало гладкому течению послеоперационного периода.

Большинство авторов сходятся во мнении, что время операции, объем кровопотери, частота резекций R0, частота осложнений и периоперационное течение после неоадьювантной иммунотерапии сопоставимы с пациентами, получающими неоадьювантную химиотерапию [7, 8, 12].

Одним из наиболее грозных хирургических осложнений после анатомической резекции легкого является несостоятельность культи бронха. Учитывая выраженные перибронхиальные изменения

и ухудшение репарации после химиоиммунотерапии, можно предположить увеличения частоты развития данного жизнеугрожающего осложнения. Несмотря на то что в первых сравнительных исследованиях, посвященных резекции легкого после неоадьювантной химиоиммунотерапии, не было обнаружено достоверно значимого повышения риска несостоятельности культи бронха [7], многие авторы высказывают справедливые опасения по этому важному вопросу. Так, R. Zhao и соавт. (2024) представили серию пациентов, у которых развилась бронхоплевральная фистула после неоадьювантной химиоиммунотерапии [9]. Авторы предлагают рассматривать в качестве факторов риска развития этого осложнения III стадию и центральную локализацию опухоли. Именно с такой клинической ситуацией мы столкнулись у нашего пациента. Для снижения риска развития несостоятельности мы использовали методику укрытия культи промежуточного бронха лоскутом париеальной плевры, что оказалось достаточным для надежного заживления.

В исследовании NADIM [5], пациенты, перенесшие 3 цикла неоадьювантной химиоиммунотерапии и последующее оперативное вмешательство, и получившие в последствии как минимум один цикл адьювантной терапии ниволумабом (медиана продолжительности адьювантной терапии – 10,8 мес.), не имели признаков местного рецидива или прогрессирования в 85% случаев. При этом в группе пациентов, получавших только неоадьювантное лечение, показатели общей и безрецидивной выживаемости были ниже. Вместе с тем, необходимость адьювантного лечения при полном патоморфологическом ответе опухоли требует дальнейшего изучения; в представленном наблюдении адьювантное лечение не проводилось, а при первом контрольном обследовании через 6 мес. после операции признаков прогрессирования опухоли выявлено не было.

Выводы

Бурное развитие фундаментальной медицины и онкологии привело к тому, что в арсенале торакальных врачей-онкологов появилась высокоэффективная для ряда пациентов иммунотерапия чек-пойнт-ингибиторами. Опубликованы первые данные, свидетельствующие об эффективности химиоиммунотерапии в неоадьювантном режиме при лечении местно-распространенного НМРЛ. В представленном клиническом наблюдении продемонстрированы особенности оперативного вмешательства у пациента с центральным НМРЛ IIIВ стадии после химиоиммунотерапии; трудности, с которыми сталкивается хирург особенно при выполнении сложной анатомической резекции легкого из малотравматичного ВТС доступа, а также способы профилактики интра- и послеоперационных осложнений.

Вклад авторов

Сбор, анализ и интерпретация данных: Д.Л. Фатеева, А.С. Петров
Подготовка и редактирование текста: Е.И. Зинченко, В.Г. Пищик

Author contributions

Acquisition, analysis, or interpretation of data: Fateeva, Petrov
Manuscript drafting and revising: Zinchenko, Pischik

Литература/References

1. Chhikara BS, Parang K. Global Cancer Statistics 2022: the trends projection analysis. *Chemical Biology Letters*. 2023;10(1):451.
2. Bade BC, Dela Cruz CS. Lung Cancer 2020: epidemiology, etiology, and prevention. *Clin Chest Med*. 2020;41(1):1–24. PMID: 32008623. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2019.10.001>
3. Hoy H, Lynch T, Beck M. Surgical treatment of lung cancer. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2019;31(3):303–313. PMID: 31351552. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2019.05.002>
4. Girard N, Perol M, Simon G, et al. Treatment strategies for unresectable locally advanced non-small cell lung cancer in the real-life ESME cohort. *Lung Cancer*. 2021;162:119–127. PMID: 34775215. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2021.10.017>
5. Provencio M, Serna-Blasco R, Nadal E, et al. Overall survival and biomarker analysis of neoadjuvant nivolumab plus chemotherapy in operable stage IIIA non-small-cell lung cancer (NADIM phase II trial). *J Clin Oncol*. 2022;40(25):2924–2933. Published correction appears in *J Clin Oncol*. 2022;40(32):3785. PMID: 35576508. PMCID: PMC9426809. <https://doi.org/10.1200/JCO.21.02660>
6. Forde PM, Spicer J, Lu S, et al; CheckMate 816 Investigators. Neoadjuvant nivolumab plus chemotherapy in resectable lung cancer. *N Engl J Med*. 2022;386(21):1973–1985. PMID: 35403841. PMCID: PMC9844511. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2202170>
7. Bott MJ, Yang SC, Park BJ, et al. Initial results of pulmonary resection after neoadjuvant nivolumab in patients with resectable non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019;158(1):269–276. PMID: 30718052. PMCID: PMC6653596. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.11.124>
8. Tong BC, Gu L, Wang X, et al. Perioperative outcomes of pulmonary resection after neoadjuvant pembrolizumab in patients with non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;163(2):427–436. PMID: 33985811. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2021.02.099>
9. Zhao R, Guan X, Zhang P, et al. Development of postoperative bronchopleural fistula after neoadjuvant immunochemotherapy in non-small cell lung cancer: case reports and review of the literature. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2024;150(4):175. PMID: 38573518. PMCID: PMC10995031. <https://doi.org/10.1007/s00432-024-05683-9>
10. Петров А.С., Атюков М.А., Жемчугова О.А., Земцова И.Ю., Янчий М.Н., Яблонский П.К. Случай успешного лечения плоскоклеточного рака правого легкого IIIA стадии (иммунотерапия + хирургическое лечение), с последующей расширенной видеоторакоскопической сегментэктомией S6 по поводу метакронного рака левого легкого IA стадии. *Вопросы онкологии*. 2020;66(3):291–295. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2020-66-3-291-295>
11. Petrov AS, Atyukov MA, Zhemchugova OA, Zemtsova IJu, Yanchii MN, Yablonskiy PK. Case of successful treatment of squamous-cell carcinoma IIIA (immunotherapy + surgical resection), followed by VATS S6 segmentectomy for metachronous squamous-cell carcinoma IA in contralateral lung. *Problems in Oncology*. 2020;66(3):291–295. (In Russ.). <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2020-66-3-291-295>

11. Franzi S, Mattioni G, Rijavec E, Croci GA, Tosi D. Neoadjuvant chemo-immunotherapy for locally advanced non-small-cell lung cancer: a review of the literature. *J Clin Med*. 2022;11(9):2629. PMID: 35566754. PMCID: PMC9099888. <https://doi.org/10.3390/jcm11092629>

12. El Hussein K, Piton N, De Marchi M, et al. Lung cancer surgery after treatment with anti-PD1/PD-L1 immunotherapy for non-small-cell lung cancer: a case-cohort study. *Cancers (Basel)*. 2021;13(19):4915. PMID: 34638399. PMCID: PMC8508022. <https://doi.org/10.3390/cancers13194915>

13. Cao C, Guo A, Chen C, Zielinski R, Bott M. Neoadjuvant immunotherapy for patients with non-small cell lung cancer-current evidence. *Ann Transl Med*. 2020;8(22):1476. PMID: 33313221. PMCID: PMC7729370. <https://doi.org/10.21037/atm-20-5026>

14. O'Brien M, Paz-Ares L, Marreaud S, et al; EORTC-1416-LCG/ETOP 8-15 – PEARLS/KEYNOTE-091 Investigators. Pembrolizumab versus placebo as adjuvant therapy for completely resected stage IB-IIIa non-small-cell lung cancer (PEARLS/KEYNOTE-091): an interim analysis of a randomised, triple-blind, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2022;23(10):1274–1286. PMID: 36108662. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(22\)00518-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(22)00518-6)

15. Brunelli A, Salati M, Rocco G, et al; ESTS Database Committee. European risk models for morbidity (EuroLung1) and mortality (EuroLung2) to predict outcome following anatomic lung resections: an analysis from the European Society of Thoracic Surgeons database. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;51(3):490–497. Published correction appears in *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;51(6):1212. PMID: 27744321. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw319>

Сведения об авторах

Зинченко Евгений Игоревич, к. м. н., доцент кафедры госпитальной хирургии, Санкт-Петербургский государственный университет; врач-торакальный хирург, Центр торакальной хирургии, Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова (Санкт-Петербург, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-3966-0407>

Петров Андрей Сергеевич, к. м. н., доцент кафедры госпитальной хирургии, Санкт-Петербургский государственный университет; врач-торакальный хирург, Центр торакальной хирургии, Северо-Западный окружной научно-клинический

центр им. Л.Г. Соколова (Санкт-Петербург, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-8422-1342>

Фатеева Дарья Леонидовна, ординатор по специальности «Торакальная хирургия», кафедра госпитальной хирургии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия). <https://orcid.org/0009-0006-7647-1759>

Пищик Вадим Григорьевич, д. м. н., профессор кафедры госпитальной хирургии, Санкт-Петербургский государственный университет; руководитель Центра торакальной хирургии, Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова; главный хирург, Городской клинический онкологический диспансер; главный внештатный специалист-торакальный хирург, Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-9602-0908>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Evgenii I. Zinchenko, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Hospital Surgery Department, Saint Petersburg State University; Thoracic Surgeon, Thoracic Surgery Center, Sokolov Northwestern District Research and Clinical Center (Saint Petersburg, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-3966-0407>

Andrey S. Petrov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Hospital Surgery Department, Saint Petersburg State University; Thoracic Surgeon, Thoracic Surgery Center, Sokolov Northwestern District Research and Clinical Center (Saint Petersburg, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-8422-1342>

Daria L. Fateeva, Thoracic Surgery Resident, Hospital Surgery Department, Saint Petersburg State University (Saint Petersburg, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0006-7647-1759>

Vadim G. Pischik, Dr. Sci. (Med.), Professor at the Hospital Surgery Department, Saint Petersburg State University; Head of the Thoracic Surgery Center, Sokolov Northwestern District Research and Clinical Center; Chief Surgeon, City Clinical Oncology Dispensary; Chief Nonstaff Thoracic Surgeon, Health Committee of St. Petersburg (Saint Petersburg, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-9602-0908>

Conflict of interest: none declared.