

А.В. Польшовский<sup>1</sup>, Д.В. Кузьмичев<sup>1</sup>, З.З. Мамедли<sup>1</sup>, С.И. Ткачев<sup>1</sup>, М.В. Черных<sup>1</sup>,  
Ю.Э. Сураева<sup>2</sup>, Ж.М. Мадьяров<sup>1</sup>, А.А. Анискин<sup>1</sup>, Е.С. Колобанова<sup>1</sup>

## СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С СИНХРОННЫМИ ОПУХОЛЯМИ ПРЯМОЙ И СИГМОВИДНОЙ КИШКИ И СИНХРОННЫМИ МЕТАСТАЗАМИ В ЛЕГКИЕ

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава РФ, Москва

<sup>2</sup> ОРЦ ПЭТ Технолоджи, Подольск, Московская обл.

Контактное лицо: Андрей Владимирович Польшовский: polynovskiy@gmail.com

### РЕФЕРАТ

Колоректальный рак (КРР) занимает лидирующие позиции по частоте заболеваемости и смертности во всем мире. Диссеминированный КРР при первичной диагностике составляет от 15 до 35 %. Метастазы в легких являются самым частым внебрюшным проявлением метастатического процесса. Доля больных, у которых выявлены изолированные метастазы в легких, составляет всего лишь от 2 до 7,4 %. Такие пациенты являются относительно редкими, и до настоящего времени нет четких рекомендаций по их лечебной тактике. Данное клиническое наблюдение описывает успешный случай применения предоперационной пролонгированной химиолучевой терапии на первичную опухоль и стереотаксическое облучение метастатических очагов в легких, с курсами лекарственной терапии, с дальнейшим оперативным вмешательством в радикальном объеме лапароскопическим доступом, у пациента с диссеминированным первично-множественным раком прямой кишки, синхронным раком сигмовидной кишки и 2 метастатическими очагами в обоих легких.

**Ключевые слова:** рак прямой кишки, диссеминированный, метастазы в легкие, стереотаксическая лучевая терапия, химиолучевая терапия

**Для цитирования:** Польшовский А.В., Кузьмичев Д.В., Мамедли З.З., Ткачев С.И., Черных М.В., Сураева Ю.Э., Мадьяров Ж.М., Анискин А.А., Колобанова Е.С. Случай успешного лечения пациента с синхронными опухолями прямой и сигмовидной кишки с синхронными метастазами в легкие // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2021. Т.66. №3. С. 76–81.

DOI: 10.12737/1024-6177-2021-66-3-76-81

### Введение:

Колоректальный рак (КРР) по-прежнему занимает лидирующие позиции по частоте заболеваемости и смертности во всем мире [1]. Диссеминированный КРР при первичной диагностике составляет от 15 до 35 % [2, 3]. Наиболее часто органом-мишенью является печень, а метастазы в легких являются самым частым внебрюшным проявлением метастатического процесса [4]. При этом метастазы в легких чаще возникают у пациентов при раке прямой кишки, чем при раке ободочной кишки [5]. Выделяют изолированные метастазы в легких, а также сочетанные с внелегочными проявлениями. Доля больных, у которых выявлены изолированные метастазы в легких, составляет всего лишь от 2 до 7,4 % [6, 7]. Такие пациенты являются относительно редкими и до настоящего времени нет четких рекомендаций по их лечебной тактике. Данное клиническое наблюдение описывает успешный случай применения предоперационной пролонгированной химиолучевой терапии на первичную опухоль и стереотаксическое облучение метастатических очагов в легких, с курсами лекарственной терапии, с дальнейшим оперативным вмешательством в радикальном объеме лапароскопическим доступом, у пациента с диссеминированным первично-множественным раком прямой кишки, синхронным раком сигмовидной кишки и 2 метастатическими очагами в обоих легких.

### Клиническое наблюдение

Пациент 44 лет, считает себя больным с 2018 г., когда впервые отметил появление крови и слизи в кале, боли в прямой кишке. По месту жительства диагностирован рак нижнеампулярного отдела прямой кишки с T<sub>3</sub>N<sub>0</sub>M<sub>1a</sub>, синхронный рак сигмовидной кишки T<sub>3</sub>N<sub>0</sub>M<sub>1a</sub>, метастазы в легкие. Обратился в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, где была проведена комплексная диагностика.

По результатам обследования: по данным пальцевого ректального исследования и колоноскопии – на высоте 2 см от анального края определяется нижний полюс экзофитной опухоли протяженностью до 6 см. На 30 см от анального края определяется блюдцеобразная опухоль на неподвижном основании с втяжением в центре до 3 см в диаметре.

По данным МРТ органов малого таза: опухоль определяется в виде практически циркулярного утолщения стенок ниже- и среднеампулярного отделов прямой кишки (рис.1). Дистальный край опухоли определяется на расстоянии 22 мм от анального края, на уровне верхнего края m. Puborectalis. Опухоль имеет протяженность



Рис.1. МРТ-изображение опухоли нижнеампулярного отдела прямой кишки (обозначено желтой стрелкой)  
Fig. 1. MRI image of a tumor of the lower ampullar rectum (indicated by a yellow arrow)

58 мм. Проксимальный край опухоли располагается ниже уровня тазовой брюшины. Опухолевая ткань инфильтрирует кишечную стенку на 9–5 часах в пределах мезоректальной клетчатки (максимальная глубина инвазии около 6 мм). Лимфатические узлы мезоректальной клетчатки без достоверных МР-признаков злокачественности, размерами до 4 мм в диаметре. Лимфатические узлы таза не визуализируются. Паховые лимфатические узлы единичные, с сохраненным жировым центром, размерами до 9×16 мм. Отмечаются признаки инвазии экстрамуральных сосудов малого и среднего калибра. Наименьшее расстояние до фасции Денонвилле (менее 1 мм) на 11–1 часах, до леватора слева (менее 1 мм) на 1–3 часах, до леватора справа (менее 1 мм) на 9 часах обусловлено распространением самой опухоли. Потенциальный латеральный край вовлечен. Мочевой пузырь и мочеточники без патологии. Предстательная железа размерами до 48×29×32 мм, без патологии. Зональная дифференциация не нарушена. Структура железы диффузно неоднородна. Капсула железы прослеживается на всем протяжении. Семенные пузырьки без особенностей. Костных деструктивных изменений в зоне исследования не отмечено.

По данным КТ органов грудной клетки, брюшной полости от 04.2018: в паренхиме обоих легких определяются два метастатических узла: в парамедиастинальных отделах S3 левого легкого до 1,6×1,3 см (рис. 2) и в S5 правого легкого до 1,6×1,5 см (рис. 3). В других отделах легких очаговых и инфильтративных изменений не выявлено. Просветы бронхов воздушны. Лимфатические узлы средостения, корней легких и в подмышечных областях не увеличены. Жидкости в плевральных полостях не выявлено. В брюшной полости отдаленных метастазов не выявлено.

Опухолевые маркеры до лечения РЭА – 7,11 нг/мл, СА 19.9 – 0,57 Ед/мл. По данным гистологического исследования, опухоль прямой кишки и сигмовидной кишки представлена разрастаниями аденокарциномы. Статус MSS – опухоль со стабильной системой репарации, kras-соматическая мутация ассоциированная с устойчивостью к моноклональным анти-EGFR антителам, p16 и braf мутации не выявлено.

Пациент был обсужден на консилиуме с участием хирурга-проктолога, торакального хирурга, химиотерапевта и лучевого терапевта. Учитывая наличие синхронных опухолей толстой кишки, степень местной распространенности и локализацию опухоли в прямой кишке, двух метастатических узлов в обоих легких, принято решение на первом этапе лечения провести пациенту индукционную химиотерапию по схеме CapOx, с дальнейшим проведением пролонгированного курса химиолучевой терапии на область малого таза и проведением стереотаксической лучевой терапии на очаги в легких.

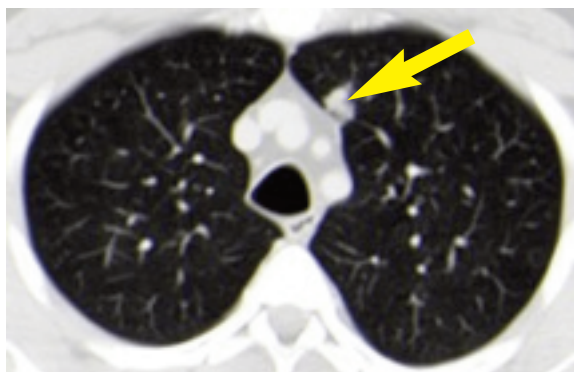


Рис. 2. Метастатический узел в S5 правого легкого до 1,6×1,5 см  
Fig. 2. Metastatic node in S5 of the right lung up to 1.6 × 1.5 cm

Пациенту проведено в режиме индукции 4 курса ПХТ по схеме CapOx. Далее проведен курс дистанционной ЛТ с РОД 2 Гр до СОД 54 Гр на малый таз и регионарные лимфатические узлы на линейном ускорителе электронов Clinac IX, номинальная энергия излучения 6 МэВ, с использованием технологии IGRT, верификацией положения пациента на аппарате с помощью СВ-СТ,3-D-планирования, технолога RapidArc. Предлучевая подготовка проводилась на спиральном компьютерном томографе GE LightSpeed, в положении лежа на спине с использованием подголовника и подставки под колени. Лучевая терапия проводилась на фоне химиотерапии – капецитабином 850 мг/м<sup>2</sup> 2 раза в сутки в дни облучения и 1-кратного введения оксалиплатина в лечебной дозе 130 мг/м<sup>2</sup>. Химиолучевое лечение было перенесено без клинически значимых осложнений, и вторым этапом была проведена стереотаксическая лучевая терапия на очаги в легких через 2 недели после окончания ЛТ на область малого таза. Проведена стереотаксическая дистанционная лучевая терапия на линейном ускорителе электронов Clinac IX, номинальная энергия излучения 15 МэВ, 4-D планирование, Gaiting, в режиме крупного фракционирования с РОД 20 Гр через день на каждый очаг до СОД 60 Гр на область метастатического поражения легких. Предлучевая подготовка проводилась на спиральном компьютерном томографе GE LightSpeed. Фиксация: шаттл + клин под колени большой. Далее в режиме консолидации пациенту проведено еще 3 курса ПХТ по схеме CapOx.

После окончания лечения через 12 нед после лучевой терапии проведен контрольный осмотр, по данным которого – per rectum и колоноскопия: на 30 см от анального края определяется блюдцеобразная опухоль на неподвижном основании с втяжением в центре до 3 см в диаметре. В нижнеампулярном отделе прямой кишки на 3 см от ануса на месте ранее определяемого экзофитного компонента остаточная опухоль в виде вдавления в центре.

МРТ органов малого таза: фиброз представляет порядка 75 % от остаточной опухолевой ткани TRG2 (по Mandart). Имеются макроскопические признаки наличия остаточной опухолевой ткани. Опухоль с признаками выраженных фиброзных изменений определяется в виде полуциркулярного утолщения стенок нижне- и среднеампулярного отделов прямой кишки. Дистальный край опухоли по-прежнему определяется на расстоянии около 25 мм от анального края, ниже верхнего края m.puborectalis на 2 мм. В краниокаудальном направлении опухоль

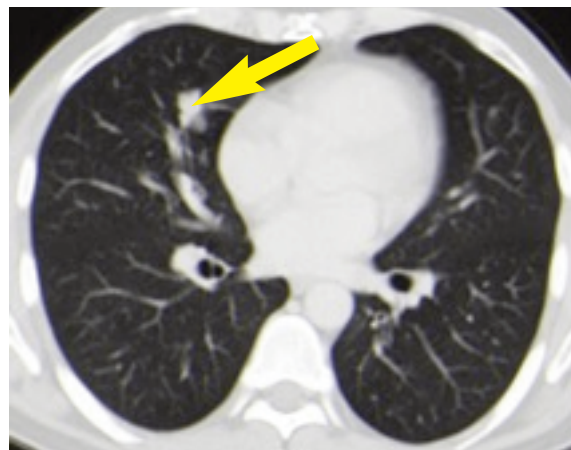


Рис. 3. Метастатический узел в парамедиастинальных отделах S3 левого легкого размерами до 1,6×1,3 см (обозначено желтой стрелкой)  
Fig. 3. Metastatic node in the paramediaastinal parts of the S3 of the left lung up to 1.6 × 1.3 cm in size (indicated by a yellow arrow)

имеет протяженность 46 мм, по сравнению с данными предыдущего исследования – около 50 мм. Проксимальный край опухоли располагается ниже уровня тазовой брюшины. Опухолевая ткань инфильтрирует кишечную стенку на 12–5 часах в пределах мезоректальной клетчатки (максимальная глубина инвазии около 5 мм), на уровне перехода леваторов в наружный сфинктер, опухоль граничит с межсфинктерным пространством. Лимфатические узлы мезоректальной клетчатки не определяются. Лимфатические узлы таза не визуализируются. Паховые лимфатические узлы единичные, овальной формы с сохраненным жировым центром, размерами до 7×14 мм. Отмечаются признаки инвазии экстрамуральных сосудов малого и среднего калибра. Наименьшее расстояние до мышц тазового дна (менее 1 мм) на 4–6 часах обусловлено распространением самой опухоли и до мезоректальной фасции (менее 1 мм) на 1–2 часах обусловлено инфильтрированным экстрамуральным сосудом.

КТ органов грудной клетки, брюшной полости: на месте очага в медиальных отделах С3 верхней доли левого легкого определяется субплевральный фиброзный тяж (рис. 4); фиброзные изменения определяются на месте очага в С5 средней доли правого легкого (рис. 5). Новых очаговых и инфильтративных изменений в легких не выявлено. Просветы бронхов не деформированы. Лимфатические узлы в средостении, в корнях легких и в подмышечных областях не увеличены. Жидкости в плевральных полостях и полости перикарда не выявлено. Пищевод нормально расположен, стенки его не утолщены. По органам брюшной полости без патологии.

Больной повторно был обсужден на консилиуме с участием проктолога и торакального хирурга. Учитывая полный клинический ответ по очагам в легких, от оперативного вмешательства рекомендовано воздержаться. Учитывая наличие остаточной опухоли в прямой кишке и синхронной опухоли в сигмовидной кишке, принято решение о выполнении лапароскопической брюшно-промежностной экстирпации прямой кишки и резекции сигмовидной кишки.

Хирургическое вмешательство: после введения лапароскопа произведена ревизия брюшной полости – в печени без очаговой патологии, признаков канцероматоза нет. На границе дистальной и средней трети сигмовидной кишки пальпируется опухоль до 2–3 см в диаметре. Опухоль прямой кишки над тазовой брюшиной не определяется. В брюшную полость введены три дополнительных троакара: 12 мм в правой подвздошной области, 5 мм в правой латеральной области, 5 мм в левой латеральной области. С помощью аппаратов высокой энергии

произведена медиолатеральная мобилизация сигмовидной кишки и прямой кишки до мышц тазового дна, опухоль в нижеампулярном отделе не определяется. Нижняя брыжечная артерия клипирована и пересечена у основания отхождения от аорты. Выполнено клипирование и пересечение вены. В проксимальном отделе сигмовидная кишка пересечена с помощью линейного сшивающего аппарата Ethicon Eshelon Flex 60, отступая от измененной части кишки на 10 см (1 прошивание). В проекции 5 мм троакарного доступа в левой мезогастральной области выполнен минилапаротомный разрез, сформирована одностольная забрюшинная сигмостома. Второй бригадой хирургов начат промежностный этап операции. После ушивания анального отверстия кисетным швом, рассечена кожа с подкожной клетчаткой вокруг ануса. При помощи электроагулятора и аппарата LigaSure выполнена мобилизация задней, передней и боковых стенок прямой кишки. Прямая и сигмовидная кишка удалена вместе через промежностную рану. Промежностная рана ушита.

Гистологическое заключение после операции: Опухоль сигмовидной кишки представлена разрастанием резидуальной аденокарциномы (Mandard – G5), прорастающей в мышечный слой (экспансивный тип роста). Интрамуральная сосудистая инвазия не обнаружена. Экстрамуральная сосудистая инвазия не обнаружена. Периневральная инвазия не обнаружена. Опухолевые депозиты в клетчатке не обнаружены. В дне язвенного дефекта слизистой оболочки прямой кишки элементы резидуальной аденокарциномы не обнаружены (Mandard – G1) – заместительный фиброз достигает параректальной клетчатки. Интрамуральная сосудистая инвазия не обнаружена. Экстрамуральная сосудистая инвазия не обнаружена. Периневральная инвазия не обнаружена. Опухолевые депозиты в клетчатке: не обнаружены. Край резекции – R0. CRM – не применимо. Количество исследованных/пораженных лимфоузлов – 9/0.

Больной консультирован химиотерапевтом – учитывая проведенное лечение, данные комплексного обследования и гистологического заключения послеоперационного материала, адьювантная ПХТ в настоящий момент не показана.

Диагноз при выписке: ПМЗО: Рак прямой кишки на 3 см  $mT_3N_0M_{1a}$  ( $ypT_0N_0M_{1a}$ ). Синхронный рак сигмовидной кишки  $pT_3N_0M_{1a}$  Метастазы в легких. Состояние после 4 курсов индукционной ПХТ по схеме CapOx. Состояние после ХЛТ (на первичную опухоль и стереотаксическая ЛТ на легкие) на фоне ПХТ по схеме CapOx.

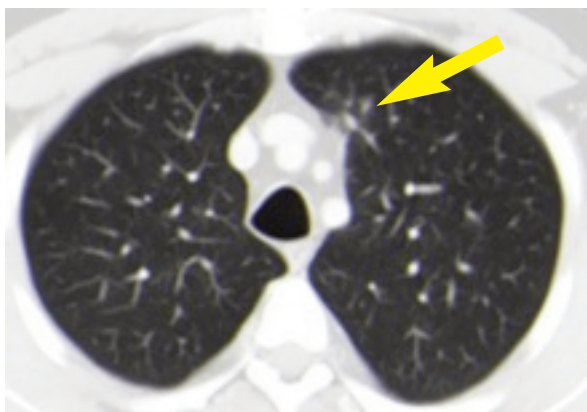


Рис. 4. Субплевральный фиброзный тяж на месте очага в медиальных отделах С3 верхней доли левого легкого (обозначено желтой стрелкой).  
Fig. 4. Subpleural fibrous cord at the site of the lesion in the medial C3 regions of the upper lobe of the left lung (indicated by a yellow arrow)

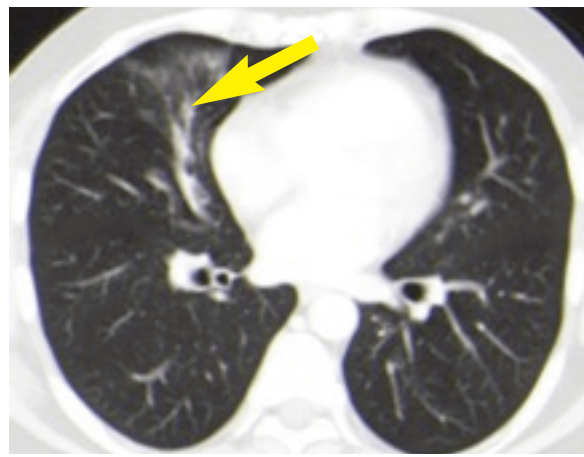


Рис. 5. Фиброзные изменения определяются на месте очага в С5 средней доли правого легкого (обозначено желтой стрелкой)  
Fig. 5. Fibrous changes are determined at the site of the focus in C5 of the middle lobe of the right lung (indicated by a yellow arrow)



Состояние после 3 курсов консолидирующей ПХТ по схеме СарОх. Состояние после лапароскопической экстирпации прямой кишки от 22.03.2019.

Пациент находится под динамическим наблюдением в течение 12 месяцев без признаков прогрессирования.

### Обсуждение

Для диссеминированного рака толстой кишки лекарственный компонент лечения позволил добиться значительного прогресса в увеличении общей выживаемости практически в два раза – с 12 мес (при использовании только 5-ФУ) до 2 лет при использовании современных схем лечения и таргетных препаратов [8]. Однако лишь радикальное удаление всех проявлений болезни позволяет рассчитывать на благоприятный прогноз у диссеминированных пациентов. И если лечение пациентов с первичной опухолью прямой кишки выполняется по клиническим рекомендациям с применением химио/химиолучевого компонента и стандартизированных хирургических подходов (ТМЕ), то для лечения изолированных легочных метастазов четких рекомендаций нет.

С 1944 г., когда хирургом Blalock было выполнено первое удаление легочных метастазов [9], вышло множество работ, в которых приводятся убедительные данные о необходимости хирургического удаления легочных метастазов, что приводит к увеличению 5-летней выживаемости до 36–63 % [10–13]. Однако роль хирургии в лечении легочных метастазов остается дискуссионной ввиду отсутствия проспективных рандомизированных исследований [14]. The National Comprehensive Cancer Network (NCCN) в своих рекомендациях дает следующие положения для пациентов, кому показано хирургическое удаление метастатических очагов – первичная опухоль должна быть радикально удалена (R0), при этом дыхательная функция не должна быть угнетена после удаления всех очагов [15–18]. Наличие множественных очагов, а также наличие внелегочных метастазов не являются противопоказаниями к оперативному лечению, которое может быть выполнено в несколько этапов. При возможности радикального выполнения операции выполнение тораскопических резекций более предпочтительно по сравнению с торакотомическим доступом, так как приводит к уменьшению операционной травмы, снижает болевой синдром, частоту п/о смертности и койко-дня [19–23]. В ряде случаев хирургическое вмешательство технически сложно выполнимо, либо сопряжено с высокими послеоперационными осложнениями.

Современные возможности позволяют в ряде случаев применять альтернативные методы воздействия на метастатические очаги – радиочастотная абляция и стереотаксическая лучевая терапия [24–32]. Радиочастотная абляция является мининвазивным воздействием и заключается в чрезкожном подведении к метастатическому очагу в легком переменного тока и созданием коагуляционного некроза путем нагревания опухолевого очага до 60 °С [33]. По сообщению ряда авторов, эффек-

тивность данной процедуры зависит от размера очага и оптимальна для очагов размерами менее 3 см [34]. Локальный контроль для очагов менее 2 см составляет порядка 90 %, более 2 см – 80 %, общая 5-летняя выживаемость составила 50 % [35, 36]. При этом, по сообщению этих же авторов [35], в 50 % случаев у пациентов после данной процедуры развился пневмоторакс, что в 1/5 случаев потребовало дренирования.

Другим локальным методом, позволяющим воздействовать на метастатические очаги в легких, является стереотаксическая лучевая терапия. Данный метод изначально применялся для лечения ранних стадий рака легкого, а также для пациентов, которым было отказано в хирургическом лечении [37], и заключается в подведении высоких доз лучевой терапии на область метастатических узлов. Воздействие лучевой терапии основано как на непосредственном влиянии на опухолевые клетки, так и на микрососудистое окружение, что является важным фактором при расположении метастатического узла вблизи сосудов [38]. Метод считается достаточно перспективным – локальный контроль более 80 % при общей 2-летней выживаемости более 50 %, однако отсутствуют крупные рандомизированные проспективные исследования [39, 40, 41]. Токсичность 3–4 ст. при данном методе лечения составляет около 8 % и преимущественно представлена пневмонитами [42].

Лишь в одном ретроспективном исследовании проводилось сравнение хирургического удаления метастатических узлов и стереотаксической лучевой терапии при изолированных легочных метастазах [43]. Конечной точкой исследования было сравнение общей выживаемости для 10 пациентов, из которых у 70 был рак толстой кишки (39 больным выполнена операция, 31 проведена стереотаксическая лучевая терапия). В этом исследовании пациентам в качестве метода выбора выполнялось хирургическое вмешательство, при невозможности – стереотаксическая лучевая терапия. Несмотря на ожидаемые результаты в отношении группы пациентов с ЛТ, общая 3-летняя выживаемость получилась достоверно одинаковой (62 vs 60 % при стереотаксической ЛТ). В своем исследовании Schlijperet et al попытались проанализировать и сравнить все три метода лечения изолированных легочных метастазов. Однако, ввиду гетерогенности групп получить однозначных выводов авторам не удалось [44].

### Заключение

Лечение пациентов с изолированными легочными метастазами колоректального рака должно осуществляться мультидисциплинарной командой. Должны рассматриваться все факторы прогноза и распространенности опухолевого процесса для принятия решения по выбору оптимальной тактики лечения. Возможно применение хирургического метода лечения, радиочастотной абляции и стереотаксической лучевой терапии, однако необходимы дальнейшие проспективные рандомизированные исследования.

## Successful Case of Treatment the Patient with Synchronous Rectal and Sigmoid Cancers and Synchronous Lung Metastasis

A.V. Polynovskiy<sup>1</sup>, D.V. Kuzmichev<sup>1</sup>, Z.Z. Mammadli<sup>1</sup>, M.V. Chernich<sup>2</sup>, J.E. Suraeva<sup>1</sup>,  
J.M. Madjarov<sup>1</sup>, A.A. Aniskin<sup>1</sup>, E.S. Kolobanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russia

<sup>2</sup> PET-Technology, Podolsk, Moscow Region, Russia

Contact person: Andrey Vladimirovich Polynovskiy: polynovskiy@gmail.com

### ABSTRACT

Colorectal cancers (CRC) takes the leading position in the incidence of morbidity and mortality worldwide. Metastatic CRC in the primary diagnosis ranges from 15 to 35 %. Lung metastasis are the most frequent extraperitoneal manifestation of the metastatic process. Such patients are relatively rare and there are no clear recommendations for their treatment tactics to date. This clinical case describes a successful strategy of using preoperative prolonged chemoradiotherapy on a primary tumor and stereotactic irradiation of lung metastasis, with courses of chemotherapy, with further radical laparoscopic operation, in a patient with disseminated primary multiple rectal cancer, synchronous sigmoid colon cancer and 2 metastatic focuses in both lungs.

**Key words:** *rectal cancer, metastatic, lung metastasis, stereotactic body radiotherapy, ablative radiation therapy, chemoradiotherapy*

**For citation:** Polynovskiy A.V., Kuzmichev D.V., Mammadli Z.Z., Chernich M.V., Suraeva J.E., Madjarov J.M., Aniskin A.A., Kolobanova E.S. Successful Case of Treatment the Patient with Synchronous Rectal and Sigmoid Cancers and Synchronous Lung Metastasis. Medical Radiology and Radiation Safety. 2021;66(3):76-81.

DOI: 10.12737/1024-6177-2021-66-3-76-81

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, Rosso S. et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012; Eur J Cancer 2013;49(6):1374–403.
2. Goldberg RM. Advances in the treatment of metastatic colorectal cancer. Oncologist. 2005; 10 Suppl 3:40–8.
3. Zacharakis M, Xynos I.D, Lazaris A. et al. Predictors of survival in stage IV metastatic colorectal cancer. Anticancer Res. 2010;30(2):653–60.
4. Manfredi S, Lepage C, Hatem C, Coatmeur O. et al. Epidemiology and management of liver metastases from colorectal cancer. Ann Surg. 2006;244(2):254–9.
5. Nordholm-Carstensen A, Krarup PM, Jorgensen LN, Wille-Jorgensen PA, et al. On behalf of Danish colorectal Cancer group. Occurrence and survival of synchronous pulmonary metastases in colorectal cancer: a nationwide cohort study. Eur J Cancer. 2014; 50:447–56.
6. Mityr E, Guiu B, Coscinea S, Jooste V, et al. Epidemiology, management and prognosis of colorectal cancer with lung metastases: a 30-year population-based study. Gut. 2010; 59(10):1383–8.
7. Tan KK, Lopes Gde L. Jr, Sim R, et al. How uncommon are isolated lung metastases in colorectal cancer? A review from database of 754 patients over 4 years. J Gastrointest Surg. 2009; 13:642–648.
8. Clark JW, Grothey A. Systemic chemotherapy for nonoperable metastatic colorectal cancer: treatment recommendations. <https://www.uptodate.com/contents/systemic-chemotherapy-for-nonoperable-metastatic-colorectal-cancer-treatment-recommendations> ?search=systemic-chemotherapy-for-nonoperable-metastatic-colorectal-cancer-treatment&source=search\_result&selectedTitle=1~150&usage\_type=default&display\_rank=1 (This topic last updated: Jan 13, 2020).
9. Blalock A. Recent advances in surgery. N Engl J Med. 1944;231:261–7.
10. Pfannschmidt J, Dienemann H, Hoffmann H. Surgical resection of pulmonary metastases from colorectal cancer: a systematic review of published series. Ann Thorac Surg. 2007; 84:324–38.
11. Pastorino U, Buyse M, Friedel G, et al. Long-term results of lung metastasectomy: prognostic analyses based on 5206 cases. J Thorac Cardiovasc Surg. 1997; 113:37–49.
12. Timmerman RD, Bizekis CS, Pass HI, et al. Local surgical, ablative, and radiation treatment of metastases. CA Cancer J Clin. 2009;59 P145-70.
13. Gonzalez M, Ris H.B, Krueger T, Gervaz P. Colorectal cancer and thoracic surgeons: close encounters of the third kind. Expert RevAnticancer Ther. 2012;12:495–503.
14. Treasure T. Pulmonary metastasectomy for colorectal cancer: weak evidence and no randomised trials. Eur J Cardiothorac Surg. 2008;33P300–2.
15. Inoue M, Kotake Y, Nakagawa K, Fujiwara K, et al. Surgery for pulmonary metastases from colorectal carcinoma. Ann Thorac Surg. 2000;70:380–3.
16. McAfee MK, Allen MS, Trastek VF, Ilstrup DM, et al. Colorectal lung metastases: results of surgical excision. Ann Thorac Surg. 1992; 53:780–5.
17. Regnard JF, Grunenwald D, Spaggiari L, et al. Surgical treatment of hepatic and pulmonary metastases from colorectal cancers. Ann Thorac Surg. 1998; 66:214–8.
18. Sakamoto T, Tsubota N, Iwanaga K, Yuki T, et al:ulmonary resection for metastases from colorectal cancer. Chest. 2001; 119:1069–72.
19. Carballo M, Maish M.S, Jaroszewski D.E, Holmes C.E. Videoassisted thoracic surgery (VATS) as a safe alternative for the resection of pulmonary metastases: a retrospective cohort study. J Cardiothorac Surg. 2009; 4:13.
20. Chao S, Zhang L, Li W, Du J, et al. Management of lung metastases from colorectal cancer: video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy—a casematched study. Thorac Cardiovasc Surg. 2012; 60:398–404.
21. Dong S, Zhang L, Li W, Du J, et al. Evaluation of videoassisted thoracoscopic surgery for pulmonary metastases: a metaanalysis. PLoS ONE. 2014; 9:329.
22. Nakajima J, Murakawa T, Fukami T, Takamoto S. Is thoracoscopic surgery justified to treat pulmonary metastasis from colorectal cancer?. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2008; 7:212–6.
23. Nakas A, Klimatsidas M.N, Entwisle J, Martin-Ucar A.E, et al. Video-assisted versus open pulmonary metastasectomy: the surgeon's finger or the radiologist's eye?. Eur J Cardiothorac Surg. 2009; 36:469–74
24. Ibrahim T, Tselikas L, Yazbeck C, Kattan J. Systemic versus local therapies for colorectal cancer pulmonary metastasis: what to choose and when?. J Gastrointest Cancer 2016; 47:223-31.
25. Van Cutsem E, Cervantes A, Adam R, et al. ESMO consensus guidelines for the management of patients with metastatic colorectal cancer. Ann Oncol 2016; 27:1386-422.
26. Hiraki T, Gohara H, Iguchi T, Fujiwara H, et al. Radiofrequency ablation as treatment for pulmonary metastasis of colorectal cancer. World J Gastroenterol. 2014; 20:988–96.
27. Legras A, Mordant P, Cazes A, Riquet M.. Radiofrequency of lung metastases: should initial pneumothorax predict treatment failure?. Rev Pneumol Clin. 2013; 69:336–9.
28. Matsui Y, Hiraki T, Gohara H, et al. Long-term survival following

- percutaneous radiofrequency ablation of colorectal lung metastases. *J Vasc Interv Radiol.* 2015; 26:303–10.
29. Schneider T. Thermal ablation of malignant lung tumours. *Zentralbl Chir.* 2015;140:104–8.
30. Takahashi W, Nakajima M, Yamamoto N, et al. Carbon ion radiotherapy for oligo-recurrent lung metastases from colorectal cancer: a feasibility study. *Radiat Oncol.* 2014;9:68.
31. Yan TD, King J, Sjarif A, Glenn D, et al. Learning curve for percutaneous radiofrequency ablation of pulmonary metastases from colorectal carcinoma: a prospective study of 70 consecutive cases. *Ann Surg Oncol.* 2006;13:1588–95.
32. Yan TD, King J, Sjarif A, Glenn D, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of pulmonary metastases from colorectal carcinoma: prognostic determinants for survival. *Ann Surg Oncol.* 2006; 13:1529–37.
33. Nahum Goldberg S, Dupuy D.E. Image-guided radiofrequency tumor ablation: challenges and opportunities—part I. *J Vasc Interv Radiol.* 2001;12:1021–32.
34. Hiraki T, Gobara H, Mimura H, et al. Radiofrequency ablation of lung cancer at Okayama University Hospital: a review of 10 years of experience. *Acta Med Okayama.* 2011; 65:287–97.
35. de Baere T, Tselikas L, Pearson E, et al. Interventional oncology for liver and lung metastases from colorectal cancer: the current state of the art. *Diagn Interv Imaging.* 2015;96:647–54.
36. Ferguson J, Alzahrani N, Zhao J, Glenn D, et al. Long term results of RFA to lung metastases from colorectal cancer in 157 patients. *Eur J Surg Oncol.* 2015;41:690–5
37. Chi A, Liao Z, Nguyen NP, Xu J, et al. Systemic review of the patterns of failure following stereotactic body radiation therapy in early-stage non-small-cell lung cancer: clinical implications. *Radiother Oncol.* 2010;94:1–11
38. Fuks Z, Kolesnick R. Engaging the vascular component of the tumor response. *Cancer Cell.* 2005;8:89–91
39. Carvajal C, Navarro-Martin A, Cacicedo J, Ramos R, et al. Stereotactic body radiotherapy for colorectal lung oligometastases: preliminary single institution results. *J BUON.* 2015;20:158–65.
40. Filippi AR, Badellino S, Ceccarelli M, et al. Stereotactic ablative radiation therapy as first local therapy for lung oligometastases from colorectal cancer: a single-institution cohort study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2015;91:524–9
41. Takeda A, Sanuki N, Kunieda E. Role of stereotactic body radiotherapy for oligometastasis from colorectal cancer. *World J Gastroenterol.* 2014;20:4220–9
42. Rusthoven KE, Kavanagh BD, Burri SH, et al. Multiinstitutional phase I/II trial of stereotactic body radiation therapy for lung metastases. *J Clin Oncol.* 2009;27:1579–84
43. Widder J, Klinkenberg TJ, Ubbels JF, Wiegman E.M, et al. Pulmonary oligometastases: metastasectomy or stereotactic ablative radiotherapy?. *Radiother Oncol.* 2013;107:409–13
44. Schlijper RC, Grutters JP, Houben R, et al. What to choose as radical local treatment for lung metastases from colo-rectal cancer: surgery or radiofrequency ablation?. *Cancer Treat Rev.* 2014;40:60–7.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.  
**Участие авторов.** Статья подготовлена с равным участием авторов.  
**Поступила:** 17.03.2021. **Принята к публикации:** 20.05.2021.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.  
**Financing.** The study had no sponsorship.  
**Contribution.** Article was prepared with equal participation of the authors.  
**Article received:** 17.03.2021. **Accepted for publication:** 17.03.2021.