

## ХИРУРГИЧЕСКИЙ МЕТОД В ЛЕЧЕНИИ МНОЖЕСТВЕННЫХ МЕТАСТАЗОВ В ЛЕГКИХ ПРИ САРКОМАХ КОСТЕЙ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Е.И. Смоленов, Ю.А. Рагулин, А.Л. Стародубцев, А.А. Курильчик,  
В.Е. Иванов, А.Л. Зубарев

Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск  
249031, Калужская область, г. Обнинск, ул. Королева, 4, e-mail: e.smolenov@gmail.com

### Аннотация

**Целью** исследования является оценка хирургического метода лечения при множественных внутрилегочных метастазах сарком костей и мягких тканей. **Методы.** Проанализировано 24 больных саркомами костей и мягких тканей, проходивших лечение с января 2004 г. по декабрь 2014 г. в МРНЦ и соответствующих следующим критериям: наличие более 4 очагов в легких, отсутствие прогрессирования первичной опухоли и отдаленных метастазов, общее удовлетворительное состояние пациента (ECOG 0–1). Оценены непосредственные результаты операций, показатели выживаемости рассчитаны по методу Каплана – Мейера. **Результаты.** Всего проведено 49 хирургических вмешательств, у 4 пациентов выполнены повторные операции. Послеоперационной смертности не было. Медиана общей выживаемости больных после удаления множественных метастазов составила 14,4 мес. Из данной группы пациентов 1-летний рубеж пережили 10 пациентов (41,6 %), 5-летний – 3 (12,5 %). Трое больных, оперированных по поводу метастазов, живы 28, 62 и 139 мес после операции без признаков прогрессирования опухолевого процесса. **Заключение.** Обнаружение очагов в легочной паренхиме чаще всего расценивается как неблагоприятный прогноз заболевания. Индивидуально подобранная тактика лечения позволяет увеличить общую продолжительность жизни и улучшить ее качество. Хирургический метод можно рассматривать как этап комплексного лечения как при прогрессировании заболевания в легких, так и при синхронном выявлении метастазов. При внутрилегочном рецидивировании процесса и возможности выполнения операции оправданы повторные хирургические вмешательства.

**Ключевые слова:** саркомы костей, саркомы мягких тканей, множественные метастазы в легкие, метастазэктомия, резекция легкого, торакальная хирургия.

Саркомы костей и мягких тканей прогрессируют в виде отдаленных метастазов у 20–38 % больных [12, 13]. Вследствие реализации наиболее частого гематогенного пути метастазирования первой мишенью диссеминации процесса является легкое. В большинстве своем легочные метастазы обнаруживаются только при контрольных обследованиях, так как клинически протекают бессимптомно на ранних этапах прогрессирования. Появление очагов в легких трактуется онкологами как заведомо неблагоприятный прогноз заболевания у больных [3, 8, 10].

Метастазэктомия при саркомах впервые применили более 40 лет назад, и на сегодняшний день хирургический метод стал одним из этапов комплексного лечения [5, 7, 14]. Несмотря на достаточно продолжительную историю применения метода, до настоящего времени многие вопросы остаются нерешенными, прежде всего, касающиеся лимитирующего числа легочных очагов. По обобщенным данным [1], за последние годы существенно изменялась стратегия лечения этих больных. Так, если в 1970-е гг. в структуре хирургических вмешательств преобладали операции при солитарных метастазах в легких, то в 2000-е гг. до 59 % всех метастазэктомий

стали производиться по поводу единичных и множественных метастатических очагов. Это обусловлено как внедрением новых противоопухолевых препаратов, так и более четкими критериями отбора пациентов для хирургического лечения метастазов в легких. К последним относятся следующие показания: первичная опухоль должна быть пролечена и находиться под контролем; отсутствие внелегочных метастазов; удовлетворительное общее состояние пациента и его дыхательной системы; возможность радикального удаления всех образований.

**Целью исследования** являлась оценка эффективности хирургического метода лечения пациентов с множественными легочными метастазами сарком костей и мягких тканей.

### Материал и методы

В данный ретроспективный анализ включены 24 больных, из них 15 (62,5 %) мужчин и 9 (37,5 %) женщин, средний возраст – 37 лет (17–63 года), проходивших лечение в МРНЦ с января 2004 г. по декабрь 2014 г. по поводу остеогенной саркомы или саркомы мягких тканей. Пациенты были проанализированы по показателям выживаемости:

Локализация и гистологический тип первичной опухоли

Характеристика больных	Кол-во больных
Гистологический тип первичной опухоли	
1. Саркомы костей	13 (54,2 %)
остеогенная саркома	12 (50 %)
злокачественная фиброзная гистиоцитома	1 (4,2 %)
2. Саркомы мягких тканей	11 (45,8 %)
злокачественная нейролеммома	2 (8,3 %)
хондросаркома	2 (8,3 %)
синовиальная саркома	2 (8,3 %)
злокачественная фиброзная гистиоцитома	1 (4,2 %)
лейомиосаркома	1 (4,2 %)
недифференцированная веретенчатая саркома	1 (4,2 %)
миксофибросаркома	1 (4,2 %)
эпителиоидная саркома	1 (4,2 %)
Локализация первичной опухоли:	
нижняя конечность	16 (66,7 %)
туловище / живот	5 (20,8 %)
верхняя конечность	3 (12,5 %)
Неoadъювантная химиотерапия при первичной опухоли	15 (62,5 %)
Неoadъювантная лучевая терапия при первичной опухоли	11 (45,8 %)
Локализация метастатических очагов	
двусторонняя	15 (62,5 %)
односторонняя	9 (37,5 %)

средняя продолжительность жизни, безрецидивная выживаемость. Также нами учитывались варианты оперативного доступа, радикальное или паллиативное хирургическое вмешательство (R0/R1) и количество метастатических или доброкачественных очагов. Отдельно внимание акцентировано на раннем послеоперационном периоде: времени нахождения плевральных дренажей, количестве отделяемого по дренажу и осложнениях в раннем послеоперационном периоде. Критериями отбора больных являлись: полный контроль над первичным очагом, четыре и более очага в легочной паренхиме, ожидаемая удовлетворительная переносимость оперативного вмешательства на легочной паренхиме, возможность радикального и полного удаления всех очагов и отсутствие других внелегочных метастазов. Пациенты были обследованы общеклиническими методами, также применялась рентгенография органов грудной клетки, компьютерная томография, при необходимости была проведена бронхоскопия. Для исключения внелегочных метастазов проводилось ультразвуковое исследование органов брюшной полости и малого таза, остеосцинтиграфия, при необходимости КТ или МРТ головного мозга и эндоскопические методы обследования.

### Результаты исследования

Саркомы костей были выявлены у 13 пациентов (54,2 %), у 11 (45,8 %) – саркомы мягких тканей (таблица). В основном первичной локализацией опухоли была нижняя конечность (16 больных). На момент установления диагноза саркомы у 10

(41,7 %) больных были обнаружены внутрилегочные метастазы. У 6 (25 %) пациентов прогрессирование заболевания выявлено в первый год, у 5 (20,8 %) – во второй год, у 3 (12,5 %) – после 24 мес наблюдения. Среднее время появления легочных метастазов составило 9,1 мес (0–52 мес).

В общей сложности выполнено 49 оперативных вмешательств, во всех случаях операционным доступом являлась боковая торакотомия. У пациентов с двусторонним поражением операции выполнялись поочередно с интервалом 4–6 нед. При невозможности удаления всех очагов, а также при отказе от второго этапа хирургического лечения (при двустороннем поражении) данные операции считались «паллиативными». У 3 (12,5 %) пациентов было выполнено «паллиативное» хирургическое вмешательство; в 2 случаях решено отказаться от хирургического вмешательства на контралатеральном легком из-за ухудшения состояния пациентов, у одного пациента – в связи с нерадикальным характером выполненной операции. У 4 (16,6 %) пациентов были выполнены реторакотомии в связи с рецидивом заболевания в легком. Стоит отметить, что у одного пациента было выполнено в общей сложности 6 хирургических вмешательств на легких, у 2 пациентов – по 4 и у одного пациента – 2 реторакотомии. Суммарно у всех больных было удалено 482 очага в легочной паренхиме (от 4 до 103). Все удаленные образования отправлялись на морфологическую верификацию. У всех пациентов подтвердилась метастатическая природа образований, кроме того, у 1 пациента гистологически диа-

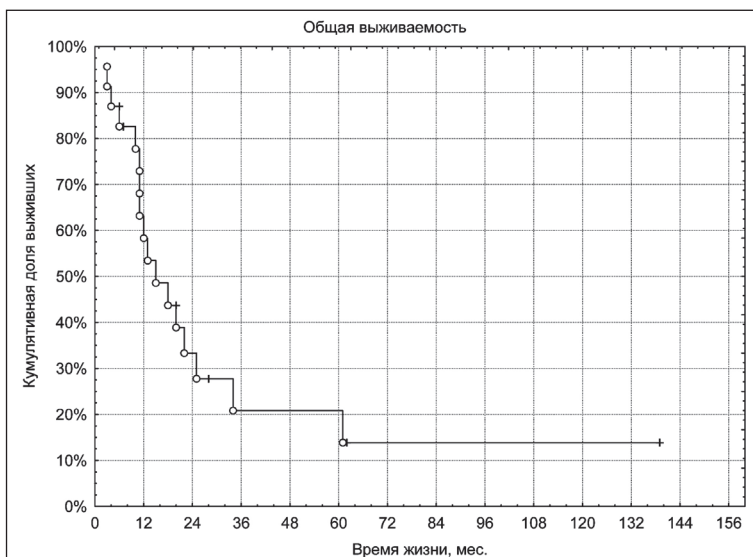


Рис. 1. Общая выживаемость больных после метастазэктомий

гностирован бронхиоло-альвеолярный рак легкого и у 1 пациента – саркоидоз легких.

Ранние послеоперационные осложнения возникли в 8 (16,6 %) случаях. Тридцатидневной послеоперационной летальности не было. «Хирургические» осложнения наблюдались у 4 (8,3 %) пациентов, в основном они были связаны с негерметичностью швов легочной ткани. Среди «нехирургических» осложнений у 3 (6,1 %) пациентов была выявлена пневмония в первую неделю после оперативного вмешательства, еще у одного пациента отмечалась панцитопения с последующей пневмонией как при первом хирургическом вмешательстве на легочной паренхиме, так и при операции на контрлатеральном легком. После двухэтапных хирургических вмешательств на легких послеоперационные осложнения диагностированы у 5 (33 %) из 15 больных, у 3 пациентов – пневмоторакс и у 2 – пневмония. Среднее время нахождения плевральных дренажей у больных составило 3,5 сут (2–7 сут).

Медиана общей выживаемости больных после удаления множественных метастазов составила

14,4 мес. При метастазах сарком костей 1 год пережили 6 (26,1 %) пациентов, сарком мягких тканей – 4 (17,3 %) пациента. Пять лет пережило 3 больных (один пациент умер спустя 61 мес после операции, двое наблюдаются 62 и 139 мес). Трое больных, оперированных по поводу метастазов, живы 28, 62 и 139 мес после операции без признаков прогрессирования опухолевого процесса.

### Обсуждение

При лечении пациентов с множественными метастазами в легких при саркоме необходимо выделить группу прогностических факторов, которые и будут определять возможную эффективность оперативного вмешательства. По данным L. Okirog et al. [9], такие прогностические факторы, как пол, степень дифференцировки опухоли, одно- или двустороннее поражение легких и гистологический тип опухоли у пациентов с метастатическими очагами в легких, не имеют статистической значимости при оценке общей выживаемости. Значимое различие медианы общей выживаемости (25,5 vs 48,4 мес)

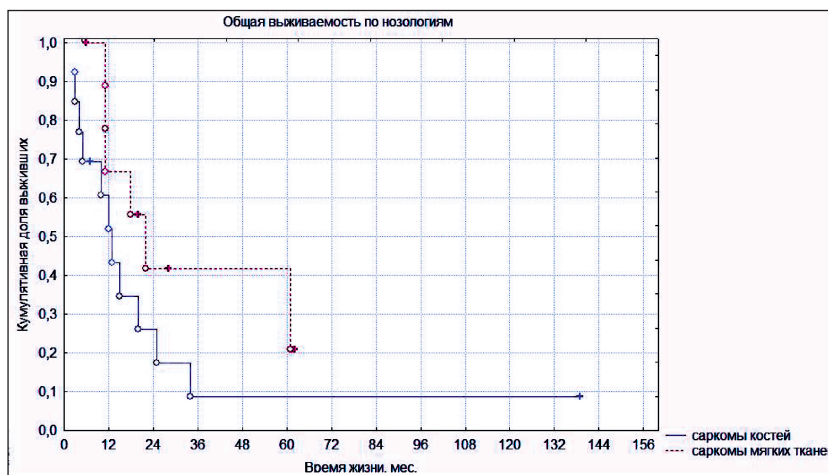


Рис. 2. Общая выживаемость больных после метастазэктомий в зависимости от гистологического типа первичной опухоли

было выявлено при «рецидивных» метастазах в легких. Стратегия лечения таких больных должна основываться на адекватном подходе к выбору лечебной тактики, одним из факторов является чувствительность первичной опухоли и ее метастазов к лекарственному лечению; необходимо оценивать прогностические факторы для проведения агрессивных хирургических вмешательств в отношении множественных образований в легких, включая двусторонние и рецидивные метастазы [2, 4, 11]. По литературным данным, примерно у 20–35 % пациентов могут появляться новые метастазы (их принято называть рецидивными), поэтому при хирургическом лечении множественных метастазов в легочной паренхиме предпочтение стоит отдавать щадящим оперативным вмешательствам, в том числе с применением лазера. Это позволит безопасно и эффективно применять хирургический метод лечения при рецидивных опухолях [14]. Одновременное выявление первичной опухоли и метастазов

в легких не является абсолютным противопоказанием к активной лечебной тактике [6].

### Выводы

Хирургический метод должен рассматриваться как этап комплексного лечения больных с множественными очагами в легочной паренхиме при саркомах, так как позволяет улучшить отдаленные результаты. Данная тактика оправдана как при прогрессировании заболевания после радикального лечения первичной опухоли, так и при синхронном метастатическом внутрилегочном поражении. При местном рецидивировании метастатического процесса и удовлетворительном состоянии пациента применимы реторакотомии. Индивидуально подобранное комплексное лечение с включением медикаментозного и хирургического этапов у больных с множественными метастазами позволяет достигать удовлетворительных результатов общей выживаемости.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Пикин О.В. Метастатические опухоли легких (возможности диагностики и место хирургического метода в лечении): Автореф. ... дис. д-ра мед. наук. М., 2006. 35 с.
2. Тепляков В.В., Карпенко В.Ю., Буланов А.А. Злокачественные опухоли костей: Клинические рекомендации. М., 2009. С. 810–828.
3. Bhattasali O., Vo A.T., Roth M., Geller D., Randall R.L., Gorlick R., Gill J. Variability in the reported management of pulmonary metastases in osteosarcoma // *Cancer Med.* 2015. Vol. 4 (4). P. 523–531. doi: 10.1002/cam4.407.
4. Dear R.F., Kelly P.J., Wright G.M., Stalley P., McCaughan B.C., Tattersall M.H. Pulmonary metastasectomy for bone and soft tissue sarcoma in Australia: 114 patients from 1978 to 2008 // *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* 2012. Vol. 8 (3). P. 292–302. doi: 10.1111/j.1743-7563.2012.01521.x.
5. Internullo E., Cassivi S.D., Van Raemdonck D., Friedel G., Treasure T. ESTS Pulmonary Metastasectomy Working Group. Pulmonary metastasectomy: a survey of current practice amongst members of the European Society of Thoracic Surgeons // *J. Thorac. Oncol.* 2008. Vol. 3 (11). P. 1257–1266. doi: 10.1097/JTO.0b013e31818bd9da.
6. Kane J.M., Finley J.W., Driscoll D., Kraybill W.G., Gibbs J.F. The treatment and outcome of patients with soft tissue sarcomas and synchronous metastases // *Sarcoma.* 2002. Vol. 6 (2). P. 69–73.
7. Martini N., McCormack P.M. Evolution of the surgical management of pulmonary metastases // *Chest Surg. Clin. North Am.* 1998. Vol. 8 (1). P. 13–27.
8. Mizuno T., Taniguchi T., Ishikawa Y., Kawaguchi K., Fukui T., Ishiguro F., Nakamura S., Yokoi K. Pulmonary metastasectomy for osteogenic and soft tissue sarcoma: who really benefits from surgical treatment? //

*Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2013. Vol. 43 (4). P. 795–799. doi: 10.1093/ejcts/ezs419.

9. Okviror L., Peleki A., Moffat D., Bille A., Bishay E., Rajesh P., Steyn R., Naidu B., Grimer R., Kalkat M. Survival following Pulmonary Metastasectomy for Sarcoma // *Thorac. Cardiovasc Surg.* 2015. [Epub ahead of print].

10. Pfannschmidt J., Egerer G., Bischof M., Thomas M., Dienemann H. Surgical intervention for pulmonary metastases // *Dtsch. Arztebl. Int.* 2012. Vol. 109 (40). P. 645–651. doi: 10.3238/arztebl.2012.0645.

11. Porter G.A., Cantor S.B., Walsh G.L., Rusch V.W., Leung D.H., DeJesus A.Y., Pollock R.E., Brennan M.F., Pisters P.W. Cost-effectiveness of pulmonary resection and systemic chemotherapy in the management of metastatic soft tissue sarcoma: a combined analysis from the University of Texas M. D. Anderson and Memorial Sloan-Kettering Cancer Centers // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2004. Vol. 127 (5). P. 1366–1372.

12. Schur S., Hoetzenecker K., Lamm W., Koestler W.J., Lang G., Amann G., Funovics P., Nemecek E., Noebauer I., Windhager R., Klepetko W., Brodowicz T. Pulmonary metastasectomy for soft tissue sarcoma-report from a dual institution experience at the Medical University of Vienna // *Eur. J. Cancer.* 2014. Vol. 50 (13). P. 2289–2297. doi: 10.1016/j.ejca.2014.05.009.

13. Smith R., Demmy T.L. Pulmonary metastasectomy for soft tissue sarcoma // *Surg. Oncol. Clin. North Am.* 2012. Vol. 21 (2). P. 269–286. doi: 10.1016/j.soc.2011.12.002.

14. Treasure T., Fiorentino F., Scarci M., Møller H., Utley M. Pulmonary metastasectomy for sarcoma: a systematic review of reported outcomes in the context of Thames Cancer Registry data // *BMJ Open.* 2012. Vol. 2 (5). pii: e001736. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001736.

Поступила 15.05.15

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Смоленов Евгений Игоревич**, клинический ординатор II года обучения МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» МЗ РФ. Тел.: 8 (48439) 93148. E-mail: e.smolenov@gmail.com. SPIN-код автора в РИНЦ: 6376-2673.

**Рагулин Юрий Александрович**, кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевого и хирургического лечения заболеваний торакальной области с группой лечения заболеваний молочной железы МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» МЗ РФ. Тел.: 8 (48439) 93032. E-mail: yuri.ragulin@mail.ru. SPIN-код автора в РИНЦ: 6453-6594.

**Стародубцев Алексей Леонидович**, научный сотрудник радиологического отделения с группой лучевого и хирургического лечения опухолей костей. МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» МЗ РФ. Тел.: 8 (48439) 93121. E-mail: starodubtsev2008@gambler.ru

**Курильчик Александр Александрович**, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник радиологического отделения с группой лучевого и хирургического лечения опухолей костей. МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» МЗ РФ. Тел.: 8 (48439) 93386. E-mail: aleksandrkurilchik@yandex.ru. SPIN-код автора в РИНЦ: 1751-0982.

**Иванов Вячеслав Евгеньевич**, научный сотрудник радиологического отделения с группой лучевого и хирургического лечения опухолей костей. МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» МЗ РФ. Тел.: 8 (48439) 93121. E-mail: aleksandrkurilchik@yandex.ru

**Зубарев Александр Леонидович**, кандидат медицинских наук, врач-радиолог радиологического отделения с группой лучевого и хирургического лечения опухолей костей. МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» МЗ РФ. Тел.: 8 (48439) 93121. E-mail: zubarev@mrrc.obninsk.ru. SPIN-код автора в РИНЦ: 4060-4259

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки / конфликта интересов, о котором необходимо сообщить

## SURGICAL TREATMENT OF MULTIPLE LUNG METASTASIS IN PATIENT WITH SOFT TISSUE AND VISCERAL SARCOMAS

E.I. Smolenov, Yu.A. Ragulin, A.L. Starodubtsev, A.A. Kuril'chik, V.E. Ivanov, A.L. Zubarev

A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (A. Tsyb MRRC)  
4, Korolev street, Obninsk–249036, Kaluga region, Russia.

### Abstract

**Introduction.** The aim of this study was to analyze the surgical treatment for multiple intrapulmonary metastases sarcomas of bone and soft tissue. **Methods.** This analysis includes retrospective survival data from 24 patients with soft tissue sarcomas and bone sarcomas who were treated from January 2004 to December 2014 in MRRC and meet the following criteria: the presence of more than four lesions in the lungs, no progression of the primary tumor, no distant metastases and overall satisfactory status (ECOG 0–1). Survival of patients assessed by Kaplan-Meier method. **Results.** In total 49 pulmonary metastasectomy were performed. There were no postoperative deaths. In 4 patients underwent repeated operations. From this cohort 1-year survival has survived 10 patients (41.6 %), 5-year – 3 (12.5 %). 3 patients are alive 28, 62 and 139 months after surgery with no evidence of progression of tumors. **Conclusion.** The detection of lesion in the pulmonary parenchyma is most often regarded as the poor prognosis of the disease. Individually tailored treatment strategy allows you to increase the overall life expectancy and improve quality of life. The surgical method can be considered as a stage of complex treatment, as in the progression of the disease in the lungs, and in synchronous lesions. Surgical repeated resection may be an appropriate treatment for patients with progression and the justified possibility of an operation.

**Key words:** osteosarcoma; soft tissue sarcoma; multiple lung metastasis; pulmonary metastasectomy; lung resection; thoracic surgery.

### REFERENCES

1. *Pikin O.V.* Abstract of the thesis of the doctor of medical sciences. M., 2006. 35 p. [in Russian]
2. *Teplyakov V.V., Karpenko V.Yu., Bulanov A.A.* Malignant tumors of the bone. Oncology. Clinical recommendations. M., 2009. P. 810–828. [in Russian]
3. *Bhattasali O., Vo A.T., Roth M., Geller D., Randall R.L., Gorlick R., Gill J.* Variability in the reported management of pulmonary metastases in osteosarcoma // *Cancer Med.* 2015. Vol. 4 (4). P. 523–531. doi: 10.1002/cam4.407.
4. *Dear R.F., Kelly P.J., Wright G.M., Stalley P., McCaughan B.C., Tattersall M.H.* Pulmonary metastasectomy for bone and soft tissue sarcoma in Australia: 114 patients from 1978 to 2008 // *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* 2012. Vol. 8 (3). P. 292–302. doi: 10.1111/j.1743-7563.2012.01521.x.
5. *Internullo E., Cassivi S.D., Van Raemdonck D., Friedel G., Treasure T.* ESTS Pulmonary Metastasectomy Working Group. Pulmonary metastasectomy: a survey of current practice amongst members of the European Society of Thoracic Surgeons // *J. Thorac. Oncol.* 2008. Vol. 3 (11). P. 1257–1266. doi: 10.1097/JTO.0b013e31818bd9da.
6. *Kane J.M., Finley J.W., Driscoll D., Kraybill W.G., Gibbs J.F.* The treatment and outcome of patients with soft tissue sarcomas and synchronous metastases // *Sarcoma.* 2002. Vol. 6 (2). P. 69–73.
7. *Martini N., McCormack P.M.* Evolution of the surgical management of pulmonary metastases // *Chest Surg. Clin. North Am.* 1998. Vol. 8 (1). P. 13–27.
8. *Mizuno T., Taniguchi T., Ishikawa Y., Kawaguchi K., Fukui T., Ishiguro F., Nakamura S., Yokoi K.* Pulmonary metastasectomy for osteogenic and soft tissue sarcoma: who really benefits from surgical treatment? // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2013. Vol. 43 (4). P. 795–799. doi: 10.1093/ejcts/ezs419.
9. *Okiror L., Peleki A., Moffat D., Bille A., Bishay E., Rajesh P., Steyn R., Naidu B., Grimer R., Kalkat M.* Survival following Pulmonary Metastasectomy for Sarcoma // *Thorac. Cardiovasc Surg.* 2015. [Epub ahead of print].
10. *Pfannschmidt J., Egerer G., Bischof M., Thomas M., Dienemann H.* Surgical intervention for pulmonary metastases // *Dtsch. Arztebl. Int.* 2012. Vol. 109 (40). P. 645–651. doi: 10.3238/arztebl.2012.0645.
11. *Porter G.A., Cantor S.B., Walsh G.L., Rusch V.W., Leung D.H., DeJesus A.Y., Pollock R.E., Brennan M.F., Pisters P.W.* Cost-effectiveness of pulmonary resection and systemic chemotherapy in the management of metastatic soft tissue sarcoma: a combined analysis from the University of Texas M. D. Anderson and Memorial Sloan-Kettering Cancer Centers // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2004. Vol. 127 (5). P. 1366–1372.
12. *Schur S., Hoetzenecker K., Lamm W., Koestler W.J., Lang G., Amann G., Funovics P., Nemecek E., Noebauer I., Windhager R., Klepetko W., Brodowicz T.* Pulmonary metastasectomy for soft tissue sarcoma-report from a dual institution experience at the Medical University of Vienna // *Eur. J. Cancer.* 2014. Vol. 50 (13). P. 2289–2297. doi: 10.1016/j.ejca.2014.05.009.
13. *Smith R., Demmy T.L.* Pulmonary metastasectomy for soft tissue sarcoma // *Surg. Oncol. Clin. North Am.* 2012. Vol. 21 (2). P. 269–286. doi: 10.1016/j.soc.2011.12.002.
14. *Treasure T., Fiorentino F., Scarci M., Moller H., Utley M.* Pulmonary metastasectomy for sarcoma: a systematic review of reported outcomes in the context of Thames Cancer Registry data // *BMJ Open.* 2012. Vol. 2 (5). pii: e001736. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001736.

ABOUT THE AUTHORS

**Smolenov Evgeny Igorevich**, resident, A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center, Obninsk. Phone: +7 48439 93148. E-mail: e.smolenov@gmail.com. SPIN-code: 6376-2673.

**Ragulin Yury Alexandrovich**, MD, PhD, Head of the Department of Radiotherapy and Thoracic Surgery with the Group of Breast Surgery, A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center, Obninsk. Phone: +7 48439 93032. E-mail: yuri.ragulin@mail.ru. SPIN-code: 6453-6594.

**Starodubtsev Alexei Leonidovich**, Researcher, Radiology Department with the Group of Radiation and Surgical Treatment of Patients with Bone Tumors, A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center, Obninsk. Phone: +7 48439 9-31-21. E-mail: starodubtsev2008@rambler.ru

**Kurilchik Alexandr Alexandrovich**, MD, PhD, Principal Investigator, Radiology Department with the Group of Radiation and Surgical Treatment of Patients with Bone Tumors, A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center, Obninsk. Phone: 7 48439 9-33-86; 9-31-21. E-mail: aleksandrkurilchik@yandex.ru

**Ivanov Vyacheslav Evgenyevich**, Researcher, Radiology Department with the Group of Radiation and Surgical Treatment of Patients with Bone Tumors, A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center, Obninsk. Phone: +7 48439 9-31. E-mail: ivanov2121@rambler.ru

**Zubarev Alexei Leonidovich**, MD, PhD, physician of the Radiology Department with the Group of Radiation and Surgical Treatment of Patients with Bone Tumors, A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center, Obninsk. Phone: 7 48439 9-31-21. E-mail: dr-alzubarev@yandex.ru