

УДК 611.712-091-02:616.24-089.87
© Коллектив авторов, 2017
<https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-2-21-25>

АНАТОМОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПОСЛЕ ПНЕВМОНЭКТОМИИ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Н. М. Васюков, И. И. Каган*, А. Е. Рыков, Ю. В. Сафронова

ГБУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер», г. Оренбург, Россия

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Оренбург, Россия

Цель исследования – проанализировать изменения анатомометрических показателей грудной клетки 17 пациентов после пневмонэктомии в раннем послеоперационном периоде.

Материал и методы. Проведен анализ аксиальных компьютерных томограмм 17 пациентов, оперированных по поводу рака легкого, до пневмонэктомии и на 8–12-е сут после операции. Средний возраст больных составил 56 ± 1.9 года. Анализировали поперечный, передне-задний размеры грудной клетки и степень западения грудной стенки на стороне оперативного вмешательства, на сагиттальных срезах оценивали угол наклона боковых отрезков III и VII ребер. Полученные данные были обработаны с использованием программы Statistica 6. Для каждого количественного параметра определяли среднее значение (X) и стандартную ошибку среднего (S). Различия между показателями в зависимых группах оценивали с использованием критерия знаков (sign test) и критерия Вилкоксона (Wilcoxon watched pairs test), в независимых группах – Манна–Уитни тест (Mann–Whitney test). Статистически значимыми считались различия при $p < 0.05$.

Результаты. Отражена динамика изменений поперечного, передне-заднего размеров оперированного гемиторакса, степень западения передне-боковой стенки грудной клетки, угла наклона боковых отрезков ребер. Изменения анатомометрических показателей грудной клетки выявляются на 10-е сутки после операции.

Выводы. Изменения грудной клетки после пневмонэктомии заключаются в уменьшении ее поперечного и передне-заднего размеров, а также уплощении передне-боковой стенки груди на стороне операции и более выражены справа.

Ключевые слова: пневмонэктомия, грудная клетка, компьютерная томография, послеоперационные изменения.

© N. M. Vasyukov, I. I. Kagan, A. E. Rykov, Yu. V. Safronova, 2017

Orenburg Regional Clinical Oncology Center, Orenburg, Russia

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Anatomometric Changes of Thorax After Pneumonectomy in Early Postoperative Period

The aim of the study was to analyze changes in chest anatomical parameters of 17 patients after pneumonectomy in the early postoperative period.

Materials and methods. The analysis of axial computer tomograms of 17 patients operated on for lung cancer, before pneumonectomy and on the 8–12th day after operation was carried out. Mean age of patients was 56 ± 1.9 years. The transverse, antero-posterior dimensions of the thorax and the degree of retraction of the thoracic wall on the side of the operation were analyzed, and the angle of III and VII ribs' lateral segments inclination was estimated on the sagittal slices. The received data were processed using the «Statistica 6». For each quantitative parameter, the mean value (X) and the standard error of the mean (S) were determined. Differences between the indices in the dependent groups were assessed using the sign test and the Wilcoxon watched pair test, in independent groups – the Mann–Whitney test. Statistically significant differences were considered for $p < 0.05$.

Results. The dynamics of changes in transverse, antero-posterior dimensions of the operated hemithorax, the grade of retraction of the anterior-lateral wall of the thorax, the angle of inclination of the lateral segments of the ribs are reflected. It is noted that on the 10th day after the operation there are changes in the anatomical parameters of the thorax.

Conclusions. Changes in the thorax after pneumonectomy consist of a decrease in its transverse and antero-posterior dimensions, as well as flattening of the anterior-lateral wall of the chest on the side of the operation and more pronounced on the right.

Key words: pneumonectomy, thorax, CT scan, postoperative changes.

Введение

Пневмонэктомия – одна из наиболее травматичных операций в легочной хирургии. Оперативное вмешательство ведет к выраженным топографо-анатомическим и функциональным изменениям в организме человека [5]. Экспериментальные и клинические исследования, изучавшие эти процессы, ука-

зывают на основные топографо-анатомические изменения органов груди после удаления легкого: смещение средостения в сторону операции, элевацию купола диафрагмы, уменьшение межреберных промежутков [2, 3, 1, 4]. С внедрением в практику компьютерной томографии появилась возможность подробного изучения прижизненных анатомических изменений, происходя-



Рис. 1. Компьютерная томограмма пациента В. на 10-е сут после пневмонэктомии справа. Аксиальный срез на уровне бифуркации трахеи. Обозначения: 1 – передне-задний размер грудной клетки оперированной стороны, мм.; 2 – поперечный размер грудной клетки оперированной стороны, мм; 3 – экссудат, накапливающийся в плевральной полости после пневмонэктомии.

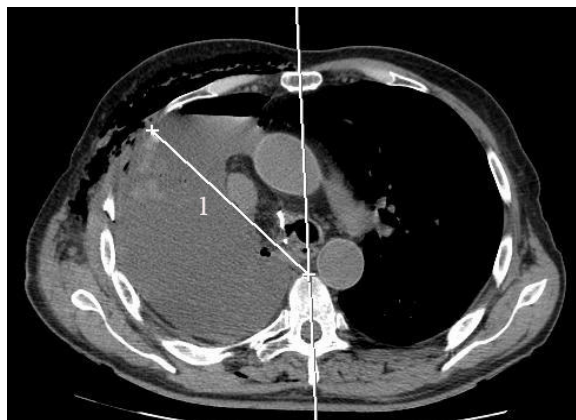


Рис. 2. Компьютерная томограмма пациента В. на 10-е сут после пневмонэктомии справа. Аксиальный срез на уровне бифуркации трахеи. Обозначения: 1 – определение степени западения передне-боковой стенки.

щих в грудной клетке в различные сроки после вмешательства [7]. Результаты первых таких исследований показали, что механизмы, происходящие после удаления легкого более сложны, чем представлялось ранее [6]. Однако большинство работ носит описательный характер, не затрагивая количественную характеристику этих изменений. В настоящее время некоторые вопросы топографо-анатомических изменений после пневмонэктомии остаются недостаточно изученными, в частности, особенности морфометрических изменений грудной клетки после вмешательства.

Материал и методы исследования

Проведен анализ аксиальных компьютерных томограмм 17 пациентов до пневмонэктомии и в раннем послеоперационном периоде (8–12-е сутки). Из 17 пневмонэктомий 12 были выполнены слева, 5 – справа. Все пациенты (16 мужчин и 1 женщина) оперированы по поводу рака легкого. Послеоперационный период у пациентов, включенных в исследование, протекал без хирургических осложнений, а постпневмонэктомическая полость велась пассивно. Средний возраст больных составил 56 ± 1.9 лет (от 40 до 60 лет).

Исследования выполняли на спиральном многосрезовом томографе “LightSpeedRT16” (GeneralElectric, США) в положении больного лежа на спине с задержкой дыхания на вдохе. Толщина среза составила 5 мм, шаг стола – 5 мм, индекс реконструкции – 1.25 мм. Морфометрические характеристики грудной клетки и средостения изучали на аксиальных срезах, проходящих через середину тела грудных позвонков на уровне Th_{II–XII}. Анализировали поперечный, передне-задний размеры грудной клетки и степень западения грудной стенки со стороны оперативного вме-

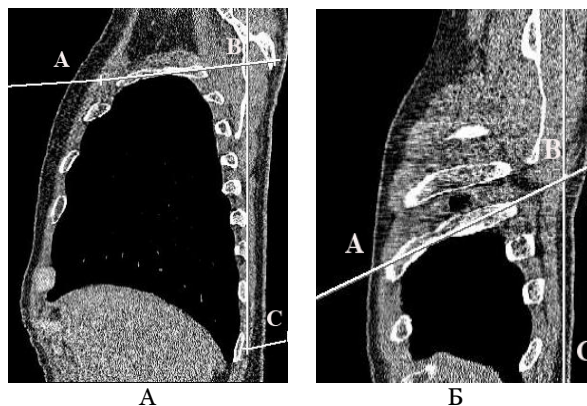


Рис. 3. Компьютерная томограмма пациента С. до операции. Мультипланарная реконструкция. Сагиттальная проекция. Обозначения: АВС – угол наклона ребер; А – уровень бокового отрезка III ребра; Б – уровень бокового отрезка VII ребра.

шательства. Поперечный размер определяли на уровне бифуркации трахеи по наибольшему расстоянию между срединной плоскостью и боковым отрезком ребра, а передне-задний (отрезок 1, рис. 1) – по расстоянию между точками пересечения ребер с линией, проведенной через середину поперечного отрезка (отрезок 2, рис. 1) и перпендикулярно к нему (рис. 1). Западение грудной стенки оценивали на уровне Th_{IV–XII} по длине отрезка, проведенного под углом 45° к срединной плоскости и соединяющего тело позвонка с передне-боковыми сегментами ребер (рис. 2). Срединная плоскость проецировалась на линию, проведенную через основание остистого отростка и середину тела грудного позвонка. В режиме мультипланарной реконструкции на сагиттальных срезах оценивали угол наклона боковых отрезков III и VII ребер. Угол наклона определяли между длинником бокового отрезка ребра и горизонтальной плоскостью стола (рис. 3). Выбор III и VII ребер был обусловлен тем, что при выполнении пневмонэктомии

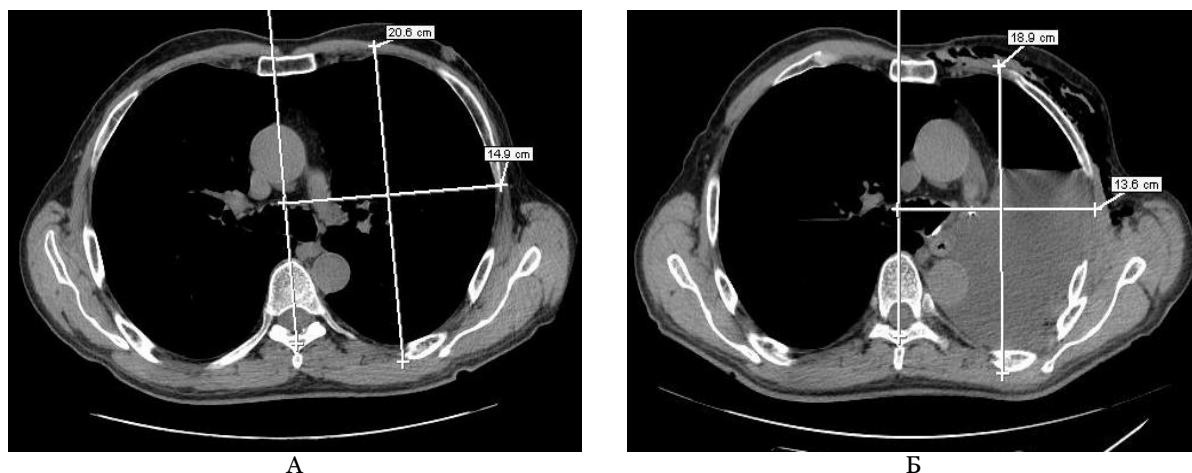


Рис. 4. Компьютерная томограмма пациента П. Аксиальный срез на уровне бифуркации трахеи. Отмечены передне-задний и поперечный размеры левой половины грудной клетки. Обозначения: А – до операции; Б – 10-е сут после пневмонэктомии слева.

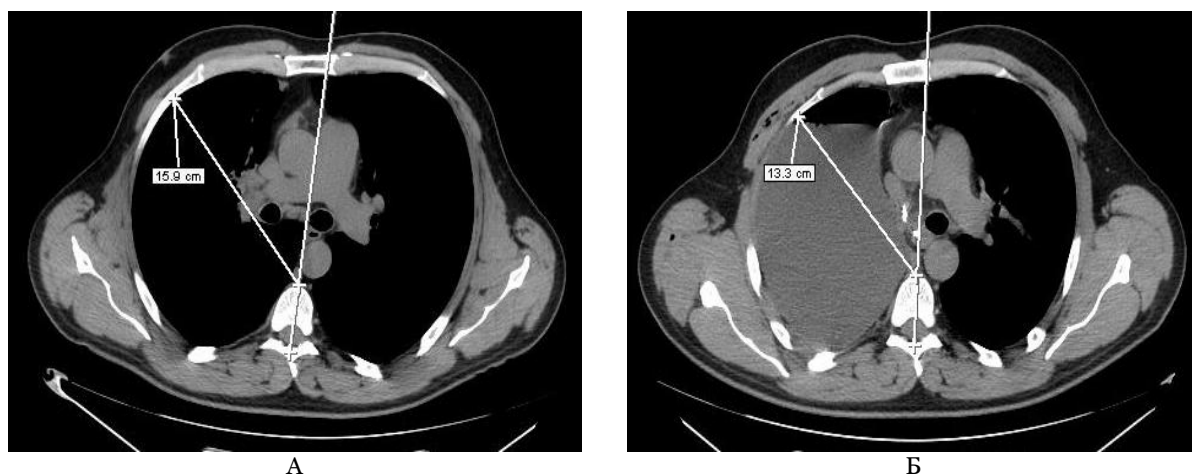


Рис. 5. Компьютерная томограмма пациента Ж. Аксиальный срез на уровне ThVI. Отмечен отрезок, отражающий степень западения передне-боковой стенки правой половины грудной клетки. Обозначения: А – до операции; Б – 10-е сут после пневмонэктомии справа.

Таблица 1

Поперечные и передне-задние размеры грудной клетки оперированной стороны на уровне бифуркации трахеи до операции и на 10-е сутки после пневмонэктомии, (мм)

Параметры грудной клетки	До операции			После операции			P
	X±S	Min	Max	X±S	Min	Max	
Поперечный размер	134.5±2.0	117	146	133.0±2.1	109	143	0.04
Передне-задний размер	195.8±3.4	162	219	181.9±4.2	135	202	0.0001

чаще всего используют боковой доступ в IV и V межреберьях, и при ушивании раны изменение угла наклона ребер может быть связано не только с удалением легкого, но и с фиксацией близлежащих ребер. Полученные данные были обработаны с использованием программы Statistica 6. Для каждого количественного параметра были определены: среднее значение (X) и стандартная ошибка среднего (S). Различия между показателями в зависимых группах оценивали с использованием критерия знаков (sign test) и критерия Вилкоксона (Wilcoxon watched pairs test), в независимых группах – Манна–Уитни тест (Mann–Whitney test). Статистически значимыми считались различия при $p < 0.05$.

Результаты и их обсуждение

Сопоставления топографо-анатомических параметров грудной клетки, регистрируемых до и после пневмонэктомии, свидетельствуют о том, что в раннем послеоперационном периоде происходят изменения на оперированной стороне (рис. 4, 5).

Изменения поперечного и передне-заднего размеров грудной клетки оперированной стороны до и после операции отображены в табл. 1.

Как следует из данных табл. 1, после операции наблюдается достоверное уменьшение размеров грудной клетки на оперированной стороне. При этом поперечный размер

Таблица 2

Распределение пациентов в зависимости от величины уменьшения поперечного и передне-заднего размеров грудной клетки на стороне операции, (n=17)

Измеряемые параметры	Диапазон уменьшения размеров (мм)					X±S (мм)	Min	Max
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-27			
Поперечный размер	9	4	4	–	–	4.7±1.4	0	14
Передне-задний размер	4	2	1	5	5	13.8±1.9	2	27

Таблица 3

Поперечные и передне-задние размеры грудной клетки на уровне бифуркации трахеи до- и на 10-е сутки после право- и левосторонней пневмонэктомии, (мм)

Пневмонэктомия	Поперечный размер			Передне-задний размер		
	До операции	После операции	P	До операции	После операции	P
Справа	137.5±4.4	130.7±4.2	0.046	193.0±6.7	180.8±6.9	0.03
Слева	137.4±2.2	134.8±1.9	0.06	198.2±2.9	185.2±3.5	0.003

Таблица 4

Изменение показателей, отражающих степень западения передне-боковой стенки грудной клетки

Уровень проведения измерений	Справа (мм)			Слева (мм)		
	До операции	После операции	Δ	До операции	После операции	Δ
Th _{IV}	127.0±6.2	116.4±4.2	10.6	120.8±4.9	111.5±4.5	9.3
Th _V	142.6±4.8	130.2±3.7	12.4	137.0±4.0	129.3±4.2	7.7
Th _{VI}	154.0±6.1	139.6±3.7	14.4	150.9±4.2	142.3±4.5	8.6
Th _{VII}	163.6±6.1	147.2±3.5	16.4	159.0±4.2	150.8±4.6	8.2
Th _{VIII}	166.8±6.3	155.8±5.7	11.0	163.3±3.9	157.0±4.6	6.3
Th _{IX}	169.4±5.9	157.8±4.3	11.6	164.0±3.8	159.0±4.4	5.0
Th _X	170.0±6.3	158.8±5.5	11.2	163.8±3.9	158.3±4.1	5.5
Th _{XI}	169.2±8.2	154.2±8.1	15.0	166.8±4.9	158.9±4.7	7.9
Th _{XII}	164.0±7.9	153.8±8.1	10.2	162.2±5.2	156.6±4.6	5.6

Примечание: Δ – разница между до- и послеоперационными показателями.

уменьшается в незначительной степени, а передне-задний размер – в существенно большей степени. Анализ показал, что степень уменьшения размеров грудной клетки на оперированной стороне имеет индивидуальные различия и зависит от стороны операции: у разных пациентов она варьировала от 0 до 27 мм.

В табл. 2 показано, как распределились пациенты в зависимости от величины уменьшения поперечного и передне-заднего размеров грудной клетки на стороне операции.

Согласно данным табл. 2, разница между до- и послеоперационными значениями поперечного размера грудной клетки у большинства пациентов (9 человек) находилась в диапазоне 0–4 мм, у 4 пациентов – от 5 до 9 мм и еще у 4 – в пределах 10–14 мм. В среднем уменьшение поперечного размера составило 4.7±1.4 мм. В то же время, уменьшение передне-заднего размера у большинства пациентов (10 человек) было в пределах 15–19 мм и 20–27 мм. Среднее уменьшение передне-заднего размера составило 13.8±1.9 мм.

Анализируя причину выявленных различий, была проведена оценка изменений поперечного и передне-заднего размеров грудной клетки в зависимости от стороны операции (табл. 3).

При сравнении соответствующих размеров оперированного гемиторакса до и после

вмешательства в зависимости от стороны операции видно, что уменьшение поперечного размера грудной клетки оперированной стороны после операции справа более выражено, чем после пневмонэктомии слева. Передне-задние размеры достоверно уменьшались независимо от стороны вмешательства.

Данные об изменении показателей, отражающих степень западения передне-боковой стенки грудной клетки, представлены в табл. 4.

Полученные данные свидетельствуют о том, у пациентов после пневмонэктомии уже в раннем послеоперационном периоде наблюдалось западение передне-боковой стенки оперированной стороны. При этом, западение грудной стенки после пневмонэктомии справа было более выраженным, чем после операции слева.

В табл. 5 представлены данные об изменении угла наклона ребер на стороне операции до и после пневмонэктомии в зависимости от стороны оперативного вмешательства.

Из табл. 5 видно, что углы наклона ребер после пневмонэктомии уменьшаются, за исключением угла наклона VII ребра после операции слева. При этом, уменьшение наклона ребер после пневмонэктомии справа выражено более значительно, чем слева.

Обобщая полученные результаты, можно отметить, что после пневмонэктомии уже в

Изменение угла наклона ребер до- и после пневмонэктомии в зависимости от стороны операции, (°)

Ребро	Пневмонэктомия справа			Пневмонэктомия слева		
	До операции	После операции	Δ	До операции	После операции	Δ
III	74.8±3.9	71.8±3.2	3.0	72.8±2.8	70.1±2.3	1.7
VII	60.8±5.4	55.6±5.3	5.2	57.0±2.3	57.0±2.2	0

Примечание: Δ – разница между после- и дооперационными показателями.

раннем послеоперационном периоде наблюдаются изменения размеров грудной клетки на стороне операции. Эти изменения заключаются в уменьшении ее поперечного и передне-заднего размеров и уплощении передне-боковой стенки груди на стороне операции.

Полагаем, что уменьшение размеров оперированного гемиторакса в раннем послеоперационном периоде может быть связано с утратой легкого. Более выраженное уменьшение передне-задних размеров указывает на то, что в передне-заднем направлении грудная клетка, возможно, более мобильна. Кроме этого, уменьшение размеров может происходить за счет изменения (уменьшения) угла наклона ребер. Отсутствие изменения угла наклона VII ребра слева, возможно, связано с изменением положения сердца, которое смещается в оперированную сторону вместе с элевацией купола диафрагмы, препятствуя более выраженным анатомическим изменениям грудной клетки.

Выводы

1. У пациентов после пневмонэктомии уже к 10-м суткам после операции наблюдаются изменения формы и размеров грудной клетки на оперированной стороне.
2. Изменения грудной клетки заключаются в уменьшении поперечного и передне-заднего размеров, а также уплощении передне-боковой стенки груди на стороне операции.
3. Уменьшение размеров грудной клетки после правосторонней пневмонэктомии носят более выраженный характер, чем после левосторонней операции.

Список литературы

1. *Бартусевичене А. С.* Оперированное легкое. 1989. М.: Медицина. 240.
2. *Киевский Ф. Р.* К учению о резекции легкого. 1905. Варшава. 220.
3. *Стручков В. И., Григорян А. В., Воль-Эпштейн Г. Л., Алтшулер Ю. В.* Легкое после частичных резекций. 1969. М.: Медицина. 152.
4. *Bazwinsky-Wutschke I., Paulsen F., Stovesandt D. et al.* Anatomical changes after pneumonectomy. *Ann Anat.* 2011; 193(2): 168–172.

5. *Kopec S. E., Irwin R. S., Umali-Torres C. B., et al.* The Postpneumonectomy State. *Chest.* 1998; 114 (4): 1158–1184.
6. *Laissy J. P., Rebibo G., Trotot P. M., et al.* Postpneumonectomy evaluation of the chest: a prospective comparative study of MRI with CT. *Magn. Reson. Imaging.* 1989; 7 (1): 55–60.
7. *Padovani B., Ducreux D., Macario S. et al.* Postoperative chest: normal imaging features. *J. Radiol.* 2009; 90 (7-8 Pt 2): 991–1000.

References

1. *Bartusevichene A. S.* Operirovannoe legkoe [The operated lung]. 1989. Moscow: Meditsina. 240.
2. *Kievskiy F. R.* K ucheniyu o rezektsii legkogo [The doctrine of lung resection]. 1905. Varshava. 220.
3. *Struchkov V. I., Grigoryan A. V., Vol'-Epshteyn G. L., Altshuler Yu. V.* Legkoe posle chastichnykh rezektsiy [After partial lung resection]. 1969. Moscow: Meditsina. 152.
4. *Bazwinsky-Wutschke I., Paulsen F., Stovesandt D. et al.* Anatomical changes after pneumonectomy. *Ann Anat.* 2011; 193(2): 168–172.
5. *Kopec S. E., Irwin R. S., Umali-Torres C. B., et al.* The Postpneumonectomy State. *Chest.* 1998; 114 (4): 1158–1184.
6. *Laissy J. P., Rebibo G., Trotot P. M., et al.* Postpneumonectomy evaluation of the chest: a prospective comparative study of MRI with CT. *Magn. Reson. Imaging.* 1989; 7 (1): 55–60.
7. *Padovani B., Ducreux D., Macario S. et al.* Postoperative chest: normal imaging features. *J. Radiol.* 2009; 90 (7-8 Pt 2): 991–1000.

Сведения об авторах

Васюков Михаил Николаевич – канд. мед. наук, врач-хирург торакального хирургического отделения ГБУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер». 460021, г. Оренбург, пр-т Гагарина, 11. E-mail: mikl789@mail.ru

Каган Илья Иосифович – д-р. мед. наук, профессор, з.д.н. РФ, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: kaganil@mail.ru

Рыков Андрей Евгеньевич – канд. мед. наук, врач-рентгенолог кабинета компьютерной томографии отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер». 460021, г. Оренбург, пр-т Гагарина, 11.

Сафронова Юлия Валерьевна – врач-рентгенолог кабинета компьютерной томографии отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер». 460021, г. Оренбург, пр-т Гагарина, 11.

Поступила в редакцию 1.02.2017 г.