

РАЗДЕЛ 1 – ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ PART 1 – RESEARCH ARTICLES

ПОЛОЖЕНИЕ КУПОЛА ДИАФРАГМЫ И ЕГО ФОРМА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА ЛЕГКИХ

Васюков М.Н.

Оренбургский областной онкологический диспансер, Оренбург, Россия, e-mail: mikl789@mail.ru

THE STANDING AND THE FORM OF THE DOME OF THE DIAPHRAGM AFTER LUNGS SURGERIES

Vasyukov MN

Orenburg Regional Oncology Center, Orenburg, Russia, e-mail: mikl789@mail.ru

Для цитирования:

Васюков М.Н. Положение купола диафрагмы и его форма после операций на легких// Морфологические ведомости.- 2019.- Том 27.- № 2.- С. 8-12. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.19\(27\).02.8-12](https://doi.org/10.20340/mv-mn.19(27).02.8-12)

For the citation:

Vasyukov MN. The standing and the form of the dome of the diaphragm after lungs surgeries. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological Newsletter. 2019 August 5;27(2):8-12. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.19\(27\).02.8-12](https://doi.org/10.20340/mv-mn.19(27).02.8-12)

Резюме: Операции на легких сопровождаются определенными топографо-анатомическими изменениями в грудной клетке. К ним относятся: смещение средостения, уменьшение межреберных промежутков и подъем купола диафрагмы на стороне операции. Эти изменения имеют актуальное значение в клинической анатомии и хирургии. Цель исследования - выявление закономерностей топографо-анатомических изменений диафрагмы после операций на легких. Проведен количественный и качественный анализ компьютерных томограмм 113 пациентов (76 лобэктомий, 36 пневмонэктомий) после операций на легких в различные сроки после вмешательства. Анализировались уровень купола диафрагмы, его форма до операции, в раннем послеоперационном периоде, через 3, 6, 12 месяцев после вмешательства. Выявлено, что степень подъема, форма, динамика изменений купола диафрагмы зависит от объема операции и длительности послеоперационного периода. Изменения после пневмонэктомии носят необратимый характер, после резекции легких эти изменения обратимы. Подъем купола диафрагмы ведет к изменениям топографии органов брюшной полости. Результаты исследования следует учитывать при выполнении инвазивных диагностических манипуляций, хирургических вмешательствах на органах грудной клетки и брюшной полости.

Ключевые слова: купол диафрагмы, грудная клетка, органы грудной клетки, пневмонэктомия, смещение органов

Summary: Surgical operations on the lungs are accompanied by certain topographic-anatomical changes in the chest. These include displacement of the mediastinum, reduction of the intercostal spaces and the rise of the dome of the diaphragm on the side of the operation. These changes are relevant in clinical anatomy and surgery. The purpose of the study is to identify patterns of topographic-anatomical changes in the diaphragm after lung operations. A quantitative and qualitative analysis of computed tomograms of 113 patients (76 lobectomy, 36 pneumonectomy) after lung operations was performed at various times after the intervention. The level of the diaphragm dome, its shape before the operation, in the early postoperative period, 3, 6, 12 months after the intervention were analyzed. It was revealed that the degree of elevation, the shape, the dynamics of changes in the dome of the diaphragm depends on the volume of the operation and the duration of the postoperative period. Changes after pneumonectomy are irreversible, after resection of the lungs, these changes are reversible. The elevation of the dome of the diaphragm leads to changes in the topography of the abdominal organs. The results of the study should be considered when performing invasive diagnostic procedures, surgical interventions on the chest and abdominal organs.

Key words: dome of the diaphragm, chest, organs of the chest, pneumonectomy, organ's displacement

Введение. Операции на легких (пневмон-, лобэктомии) приводят к определенным послеоперационным изменениям топографо-анатомического характера. В целом, характер этих изменений известен. Компенсаторные механизмы включают в себя сдвиг средостения в сторону операции, изменения со стороны скелета груди, элевация купола диафрагмы. В литературе имеются работы, в которых изучались эти вопросы [1-4]. Применительно к диафрагме в них указывалось лишь то, что ее купол поднимается и деформируется, что это ведет к нарушению функции не только оставшегося легкого, но и органов брюшной полости [5]. В основном работы носят описательный характер. В нескольких работах удалось получить сведения о количественных характеристиках этих изменений. Диафрагма после удаления легкого сразу же поднимается на одно-полтора межреберья, слева выше, чем справа. В процессе облитерации полости диафрагма еще перемещается на одно-полтора межреберья выше. При подъеме купол ее становится более выпуклым и сужается, что в свою очередь вызывает уменьшение объема плевральной полости, смещение сердца и органов брюшной полости [1]. В работе Quint L.E. et al. (2001) описывается изменение формы диафрагмы после операций по поводу эмфиземы [6]. В работах, проведенных в середине и конце XX века, в основном использовались рентгенологические методы исследования. С внедрением в медицинскую практику методов компьютерной и магнитно-резонансной томографии появилась возможность провести прижизненный количественный и более достоверный качественный анализ топографо-анатомических изменений, возникающих после операций на легких [7].

Цель исследования – выявление закономерностей топографо-анатомических изменений диафрагмы после операций на легких.

Материалы и методы исследований. Проведен анализ компьютерных томограмм 113 пациентов после операций на легких (76 лобэктомий и 37 пневмонэктомий). Распределение пациентов показано в таблице 1. Все пациенты (99 мужчин и 17 женщина) оперированы по поводу рака легкого. Послеоперационное течение проходило без осложнений. В исследование не вошли пациенты, операции которых сопровождались пересечением диафрагмального нерва. В случае удаления всего легкого ведение пост-пневмонэктомической полости было пассивным. Средний возраст больных составил 62±8,0 года (от 39 до 78 лет). Исследования выполнялись на спиральных многосрезовых томографах различных фирм по стандартной

методике: в положении больного лежа на спине с задержкой дыхания на вдохе. Анализировались КТ-граммы до операции, через 10-15 дней, 3, 6, 12 месяцев после вмешательства. Учитывая характер заболевания, по причине которого выполнялись

Таблица 1
Распределение числа пациентов по видам операций и срокам после вмешательства

Виды операций		До операции	Сроки после операции				
			10-15 дней	3 мес	6 мес	12 мес	
Пневмонэктомия	справа	17	16	8	8	13	
	слева	20	20	15	17	14	
Всего		37	36	23	25	27	
Лобэктомия	справа	верхняя	29	29	12	18	14
		нижняя	17	17	7	12	7
	слева	верхняя	22	22	10	17	11
		нижняя	8	8	6	7	6
Всего		76	76	35	54	38	

вмешательства, все исследования выполнялись по медицинским показаниям. Морфометрические характеристики диафрагмы изучались на аксиальных срезах, а также на фронтальных и сагитальных, полученных при мультиспиральной реконструкции (рис. 1, 2). Высота купола диафрагмы традиционно оценивалась по передним отрезкам ребер на аксиальных томограммах и по боковым отрезкам – на фронтальных срезах. Позже выяснилось, что степень изменения уровня диафрагмы в этих случаях была

одинаковой. Поэтому далее уровень купола диафрагмы оценивался только на срезах во фронтальной проекции. Изменение уровня измерялось в межреберьях. За одно межреберье принималось расстояние между верхними краями соседних ребер. Когда расстояние было больше одного, но меньше двух межреберий, изменение уровня оценивалось как полтора межреберья.



Рис. 1. Компьютерная томограмма пациента В. Фронтальная проекция. Уровень бифуркации трахеи. Правый купол диафрагмы на уровне бокового отрезка IX ребра.



Рис. 2. Компьютерная томограмма пациента В. Сагитальная проекция. Правый купол диафрагмы.

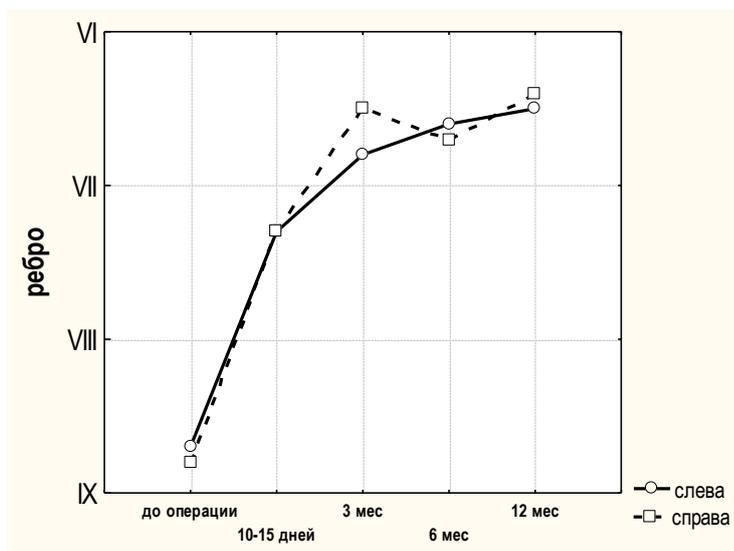


Рис. 3. Изменение уровня купола диафрагмы после пневмонэктомий.

Описание формы купола и топографию органов прилежащих со стороны брюшной полости и забрюшинного пространства анализировалось по срезам сагитальной и фронтальной проекции. На рисунках и в таблицах отображались характеристики купола диафрагмы оперированной стороны.

Результаты исследования и обсуждение. На рис. 3 показана динамика изменений уровня купола диафрагмы после пневмонэктомии. Анализ полученных данных продемонстрировал, что эти изменения носят прогрессирующий и необратимый характер. На рис. 3 видно, что купол диафрагмы после пневмонэктомии значительно повышается. В раннем послеоперационном периоде после пневмонэктомии справа и слева купол повышается более чем на 1,5 межреберья. Далее, в течение года динамика повышения замедляется. Через 3 месяца отмечается

подъем купола еще на 0,5 межреберья. К 12 месяцам после пневмонэктомии уровень купола диафрагмы практически не меняется. В целом, в течение года после пневмонэктомии справа купол диафрагмы поднимался на 2,5 межреберья, после левосторонней операции – почти на 2 межреберья. Уровень купола диафрагмы с противоположной стороны не менялся. При анализе топографических взаимоотношений органов брюшной полости прилежащих к куполу диафрагмы после пневмонэктомии слева удалось выяснить, что значительных послеоперационных изменений не происходит. Непосредственно к куполу диафрагмы прилежит селезенка, несколько ниже и медиально – дно желудка, а латерально – левый угол ободочной кишки. Эти органы в послеоперационном периоде вместе с куполом также перемещаются вверх. Реберно-диафрагмальный синус сохраняется, но становится менее глубоким (рис. 4).

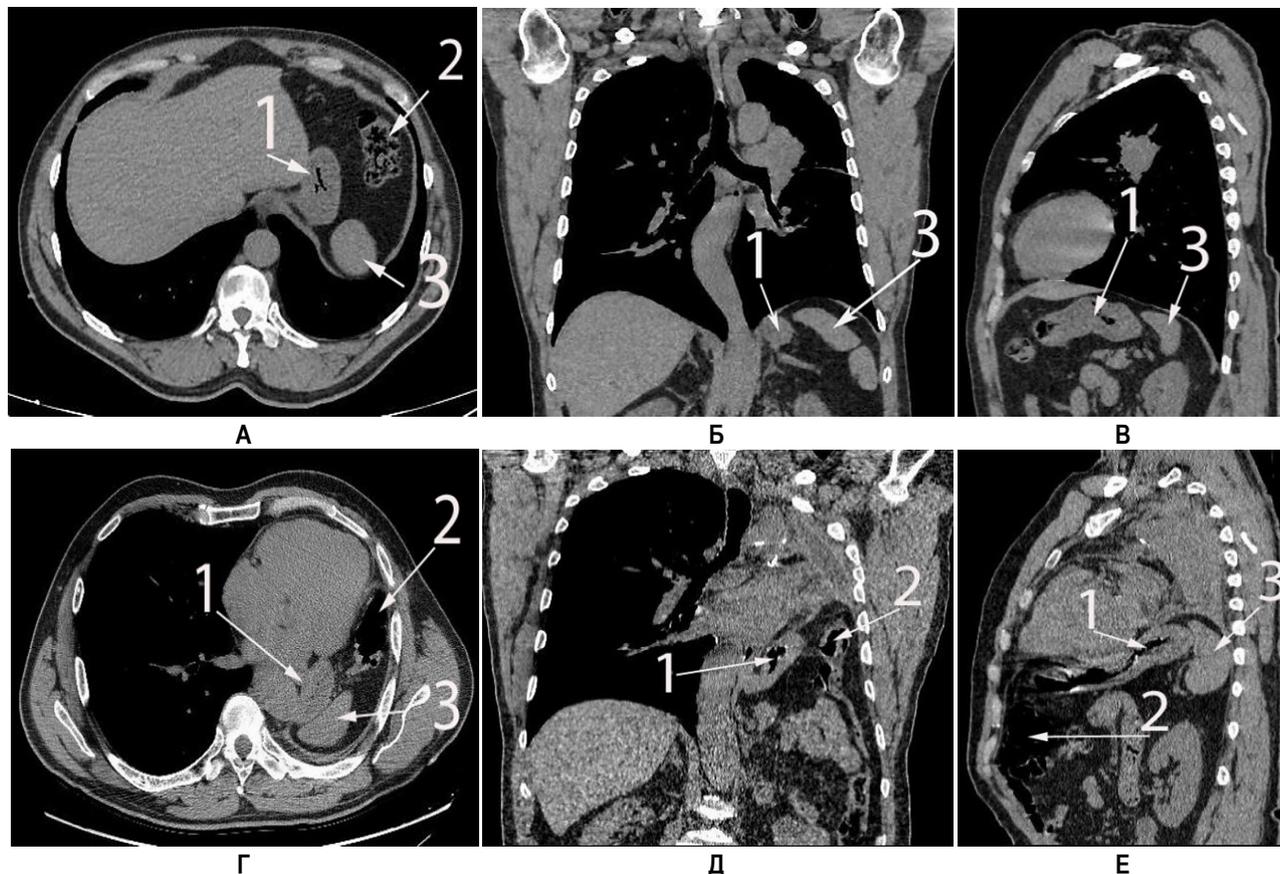


Рис. 4. Поперечные, фронтальные, сагитальные срезы КТ-грамм. А, Б, В – до операции. Г, Д, Е – через 12 месяцев после пневмонэктомии слева. 1 – желудок, 2 – левый угол ободочной кишки, 3 – селезенка.

После правосторонней пневмонэктомии к куполу диафрагмы прилежит правая доля печени. В послеоперационном периоде она смещается вверх таким образом, что ее нижняя поверхность становится ниже-задней (рис. 5). Следует отметить, что с повышением купола диафрагмы меняется ее форма. До операции, справа и слева в сагитальной проекции купол диафрагмы расположен спереди, в прямой проекции его форма правильная, ближе к округлой. Изменения после вмешательства ведут к смещению купола кнаружи и кзади (рис. 4-Е, 5-Е). Он становится более узким и вытянутым. Справа и слева послеоперационные изменения формы диафрагмы практически идентичны.

Динамика изменений уровня купола диафрагмы после лобэктомий показана на рис. 6, 7. Анализ полученных данных показал, что эти изменения носят характер, отличный от пост-пневмонэктомического. На рис. 6 показана динамика изменений правого купола диафрагмы после верхней и нижней лобэктомии справа. В раннем послеоперационном периоде купол диафрагмы значительно поднимается. Далее, в течение года купол незначительно опускается, но при этом остается выше дооперационного. После верхней лобэктомии справа в раннем послеоперационном периоде купол диафрагмы поднимается примерно на 1,5 межреберья. Через 3-6 месяцев после вмешательства он опускается на 0,5 межреберья и не меняется в течение дальнейшего периода до года. Через 12 месяцев после операции правый купол диафрагмы остается выше дооперационного на одно межреберье. Диафрагма в большинстве случаев сохраняет свою форму, но может частично деформироваться, что связано с наличием спаечного процесса. Плевральный синус и его глубина чаще сохраняют дооперационный вид. После нижней лобэктомии справа характер изменений уровня правого купола диафрагмы оказался идентичным: подъем его уровня наблюдается в раннем послеоперационном периоде почти на 1,5 межреберья и через год после операции он остается выше обычного на одно межреберье. Диафрагма при этом уплотняется, плевральный синус становится запаянным, деформация купола более выражена, чем в первом случае. При анализе уровня купола диафрагмы с противоположной стороны оказалось, что в раннем послеоперационном периоде он поднимается на одно межреберье, а в более поздние сроки возвращается на дооперационный уровень. Высота левого купола диафрагмы после верхней и нижней лобэктомий слева в различные сроки после вмешательства отражены на рис. 7. После верхней лобэктомии слева в раннем

послеоперационном периоде купол диафрагмы поднимался примерно на 1,5 межреберья. Затем, в течение года купол равномерно опускался и через год после вмешательства он оставался выше обычного на 0,5 межреберья. Изменения после нижней лобэктомии слева оказались идентичными: подъем уровня купола наблюдался в раннем послеоперационном периоде почти на 1,5 межреберья, затем, в течение года купол опускался и через год после операции он оставался выше обычного почти на одно межреберье. Изменение формы диафрагмы напоминало пост-пневмонэктомическую: смещение сердца делало купол более остроконечным. В сагитальной плоскости купол становился уплощенным, а плевральный синус не выраженным. Уровень купола диафрагмы с противоположной стороны не менялся.

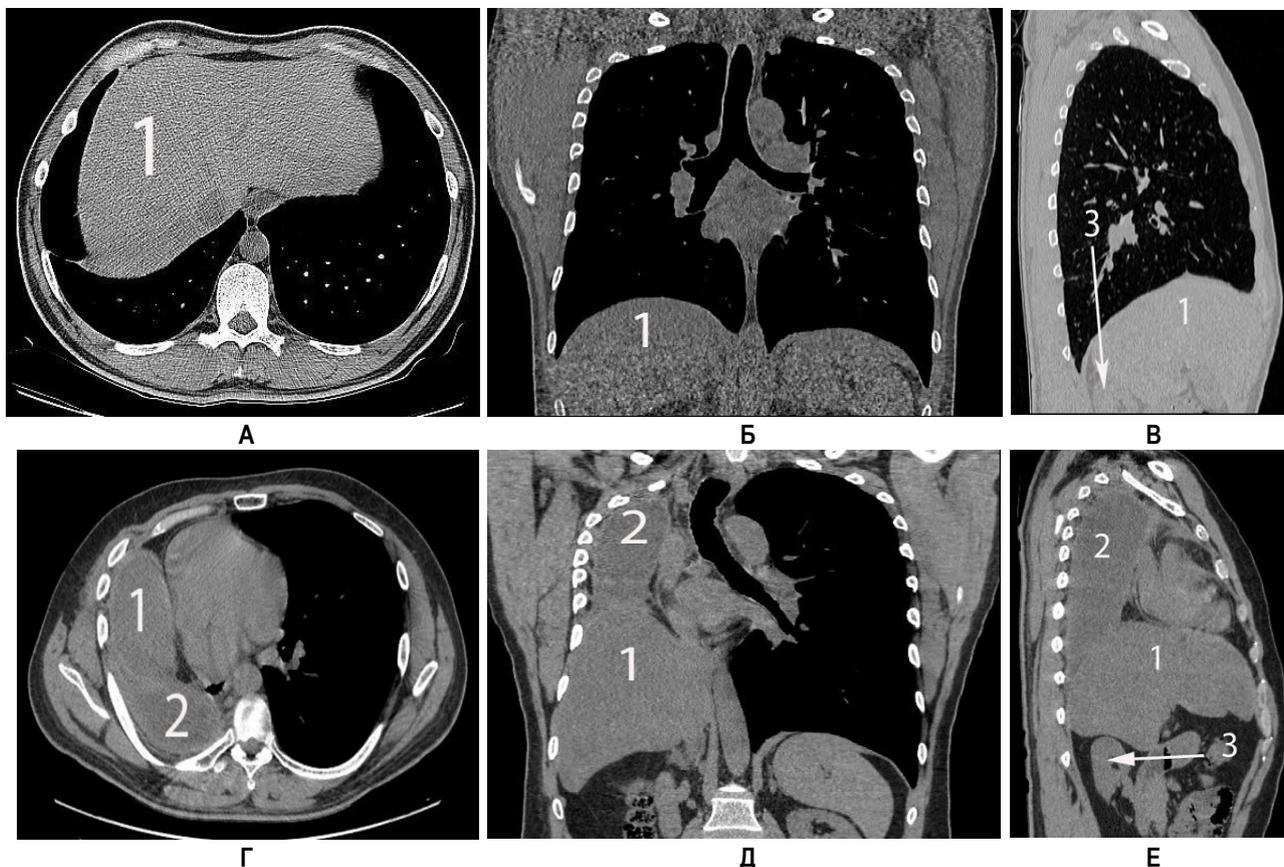


Рис. 5. Поперечные, фронтальные, сагитальные срезы КТ-грамм. А, Б, В – до операции. Г, Д, Е – через 12 месяцев после пневмонэктомии справа. 1 – печень, 2 – постпневмонэктомическая полость, 3 – правая почка.

Элевация купола диафрагмы является одним из механизмов компенсации после удаления части или всего легкого. Степень подъема зависит от объема операции: наиболее значительно купол поднимается после пневмонэктомии. Резкий подъем происходит в раннем послеоперационном периоде, что обусловлено удалением органа.

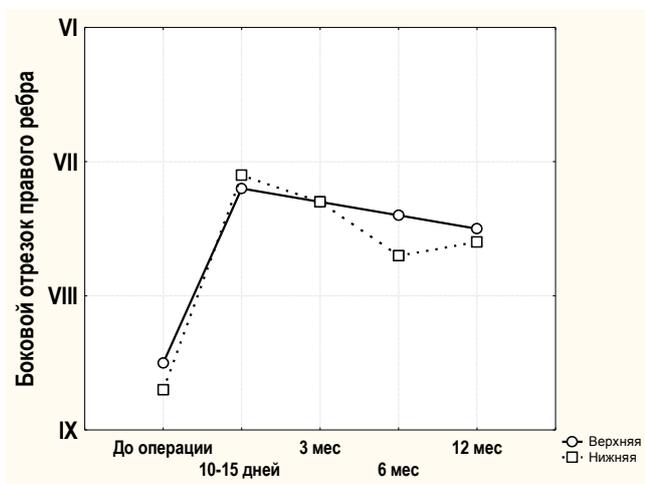


Рис. 6. Изменение уровня правого купола диафрагмы после верхней и нижней лобэктомии справа.

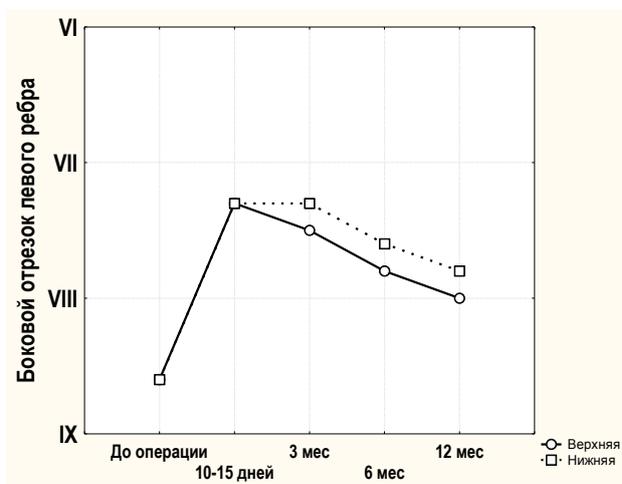


Рис. 7. Изменение уровня левого купола диафрагмы после верхней и нижней лобэктомии слева.

Далее, в течение года, по мере адсорбции экссудата в постпневмонэктомической полости, элевация купола продолжается, но динамика подъема замедляется. В итоге, через год после пневмонэктомии справа купол диафрагмы поднимается на 2,5 межреберья, а после удаления левого легкого – на 2 межреберья. Разница связана с тем, что подъем левого купола лимитируется смещением в сторону операции сердца. Изменение купола диафрагмы после лобэктомии отличается от постпневмонэктомического. В раннем послеоперационном периоде определяется его значительное повышение, что является результатом не только потери части легкого, но и снижением экскурсии легкого из-за болевого синдрома и наличия дистелектаза оперированного легкого. В более поздние сроки, когда вышеуказанные факторы купируются, купол опускается, но не достигает дооперационного значения. Несмотря на то, что объем верхней доли левого легкого больше, чем справа – купол диафрагмы после верхней лобэктомии слева оказывается всего на 0,5 межреберья выше дооперационного, а после верхней лобэктомии справа – на одно. В этом случае смещение сердца влево также ограничивает его подъем.

Заключение. Таким образом, после лоб-, пневмонэктомий диафрагма и положение ее купола подвержены специфическим топографо-анатомическим изменениям. Характер изменений после лобэктомий отличен от постпневмонэктомических. Подъем купола диафрагмы влечет за собой изменение положения органов брюшной полости. Эти изменения следует учитывать не только при выполнении инвазивных манипуляций на грудной клетке, но и при вмешательствах на брюшной полости.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. *Bartusevichene AC. Operirovannoe legkoe. Moskva: Meditsina, 1989.- 240s.*
2. *Struchkov VI, Grigoryan AV, Vol'-Ehpshtejn GL, Al'tshuler YzV. Legkoe posle chastichnykh rezektsij. Moskva: Meditsina, 1969-. 152 s.*
3. *Bazwinsky-Wutschke I, Paulsen F, Stovesandt D, Holzhausen H, Heine H, Peschke E. Anatomical changes after pneumonectomy. Ann Anat. 2011;193(2):168-72.*
4. *Chandrashekhara S, Bhalla A, Sharma R, Gupta A, Kumar A, Arora R. Imaging in postpneumonectomy complications: A pictorial review. J of Cancer Research and Therapeutics. 2011;7(1):3-10.*
5. *Steveling H, Stamatis G, Costabel U. Lungenresektionen Postoperative Folgezustände. Internist. 2007;48:597–605.*
6. *Quint LE, Bland PH, Walker JM, Kazerooni EA, Martinez FJ, Iannettoni MD, Bookstein FL. Diaphragmatic shape after lung volume reduction surgery. J Thorac Imaging. 2001;16(3):149-55.*
7. *Padovani B, Macario S, Maillard M, Iannessi A, Brunner P, Mouroux J. Postoperative chest: normal imaging features. J Radiol. 2009;90(7-8 Pt 2):991-1000.*

Авторская справка

Васюков Михаил Николаевич, кандидат медицинских наук, врач, торакальное хирургическое отделение, Оренбургский областной онкологический диспансер, Оренбург, Россия; e-mail: miki789@mail.ru