

© CC 0 М. Н. Васюков, 2021
 УДК 616.24-089.87-06 : 616-007.43]-073.756.8
 DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-6-19-28

КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА МЕДИАСТИНАЛЬНЫХ ГРЫЖ ПОСЛЕ ПНЕВМОНЭКТОМИИ

М. Н. Васюков*

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер», г. Оренбург, Россия

Поступила в редакцию 11.11.2020 г.; принята к печати 09.03.2022 г.

ВВЕДЕНИЕ. Значение медиастинальных грыж в развитии осложнений со стороны оставшегося легкого после пневмонэктомии и недостаток сведений о закономерностях развития грыж, их морфометрических характеристиках и динамике в послеоперационном периоде свидетельствуют об актуальности проблемы.

ЦЕЛЬ. Выявить топографо-анатомические закономерности формирования медиастинальных грыж после пневмонэктомии, представить их анатомометрическую характеристику в различные сроки после операции.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Исследовали компьютерные томограммы груди 53 пациентов (50 мужчин и 3 женщин) в возрасте от 39 до 75 лет до и после пневмонэктомии (26 – слева, 27 – справа). Компьютерную томографию выполняли на 10–12-е сутки после операции, через 6 и 12 месяцев после вмешательства. Изучали поперечный размер передних и задних медиастинальных грыж после левосторонних и правосторонних пневмонэктомий, динамику грыж, плотность легочной ткани в области грыжевого выпячивания. Выполняли 3D-моделирование оставшегося легкого.

РЕЗУЛЬТАТЫ. До операции у пациентов с ателектазом части легкого визуализируются грыжевые выпячивания. Через 10 дней после левосторонней пневмонэктомии передние и задние медиастинальные грыжи визуализируются у 80,8 % пациентов. Через год после операции слева передние грыжи наблюдались у 91,7 % пациентов, они увеличивались в размерах, и средний размер составил (57,3±5,2) мм на уровне ThV–VI. Задние медиастинальные грыжи через 12 месяцев после левосторонней пневмонэктомии встречались у 80,5 % пациентов, средний размер составил (34,9±5,2) мм на уровне ThVIII. После правосторонней пневмонэктомии в раннем послеоперационном периоде передние медиастинальные грыжи встречались у 70,3 % пациентов, через год – у 88,2 %, средний размер составил (41,0±7,6) мм на уровне ThV. Средние поперечные размеры передних медиастинальных грыж через 12 месяцев после левосторонних и правосторонних пневмонэктомий достоверно не отличались ($p=0,950$). Задние медиастинальные грыжи после операции справа встречались у 20,0 % пациентов, наибольший размер определялся на уровне ThIX и в среднем составил (12,7±5,8) мм. После пневмонэктомии в легочной ткани в области медиастинальных грыж возникают буллезные изменения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Передние медиастинальные грыжи одинаково часто встречаются после левосторонней и правосторонней пневмонэктомии, при этом размер грыж достоверно не отличается. Задние медиастинальные грыжи после левосторонней пневмонэктомии встречаются у 88,2 % больных, а после правосторонней пневмонэктомии – в 20 % случаев.

Ключевые слова: пневмонэктомия, медиастинальные грыжи, компьютерная томография, послеоперационные изменения

Для цитирования: Васюков М. Н. Компьютерно-томографическая диагностика медиастинальных грыж после пневмонэктомии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2021;180(6):19–28. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-6-19-28.

* **Автор для связи:** Михаил Николаевич Васюков, ГБУЗ «Оренбургский областной онкологический диспансер», 460021, Россия, г. Оренбург, пр. Гагарина, д. 11. E-mail: mik1789@mail.ru.

COMPUTED TOMOGRAPHY DIAGNOSTICS OF MEDIASTINAL HERNIAS AFTER PNEUMONECTOMY

Mikhail N. Vasyukov*

Orenburg regional oncology clinic, Orenburg, Russia

Received 11.11.2020; accepted 09.03.2022

RELEVANCE. The formation of mediastinal hernias after pneumonectomy may be associated with the development of complications from the remaining lung. The lack of information about the patterns of their development, morphometric characteristics, and dynamics in the postoperative period indicates the urgency of the problem.

The **OBJECTIVE** was to reveal the topographic and anatomical patterns of the formation of mediastinal hernias after pneumonectomy, to give anatomometric characteristics at various times after the operation.

METHODS AND MATERIALS. Computed tomography of the chest of 53 patients (50 men and 3 women) aged 39 to 75 years before and after pneumonectomy (26 on the left, 27 on the right) were examined. Computed tomography was performed on the 10–12th day, 6 and 12 months after surgery. The transverse size of anterior and posterior mediastinal hernias after left- and right-sided pneumonectomies, their dynamics, and density of lung tissue in the hernial protrusion area were studied. 3D was performed – modeling of the remaining lung.

RESULTS. Hernial protrusions were visualized in patients with atelectasis of the lung part before surgery. 10 days after left pneumonectomy, anterior and posterior mediastinal hernias were visualized in 80.8 % of patients. One year after left surgery, anterior hernias were observed in 91.7 % of patients, they increased in size and the average size was (57.3±5.2) mm at the ThV–VI level. Posterior mediastinal hernias 12 months after left pneumonectomy were found in 80.5 % of patients, the average size was (34.9±5.2) mm at the ThVIII level. After right pneumonectomy in the early postoperative period, anterior mediastinal hernias occurred in 70.3 % of patients, a year later in 88.2 %, the average size was (41.0±7.6) mm at the ThV level. The average transverse sizes of anterior mediastinal hernias 12 months after left and right pneumonectomies did not differ significantly ($P=0.950$). Posterior mediastinal hernias after right surgery were found in 20.0 % of patients, the largest size was determined at the ThIX level, with an average of (12.7±5.8) mm. After pneumonectomy, bullous changes occurred in the lung tissue of mediastinal hernias.

CONCLUSION. Anterior mediastinal hernias are equally common after left and right pneumonectomy, while the size of the hernias did not differ significantly. Posterior mediastinal hernias after left pneumonectomy occurs in 88.2 % of patients, after right pneumonectomy – in 20 % of cases.

Keywords: *pneumonectomy, mediastinal hernias, computed tomography, postoperative changes*

For citation: Vasyukov M. N. Computed tomography diagnostics of mediastinal hernias after pneumonectomy. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(6):19–28. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-6-19-28.

* **Corresponding author:** Mikhail N.Vasyukov, Orenburg regional oncology clinic, 11, Gagarin pr., Orenburg region, Orenburg, 460021, Russia. E-mail: mikl789@mail.ru.

Введение. Прошло чуть меньше столетия с тех пор, как Nissen в 1931 г. и Rienhoff в 1933 г. выполнили первые пневмонэктомии [1]. Выполнению таких операций предшествовали многие годы экспериментальных работ на животных. Одним из ярких представителей ученых-экспериментаторов был Ф. Р. Киевский, который в 1905 г. в книге «К учению о резекции легких» сообщил о результатах своей научной работы [2]. По сути, это было первое фундаментальное исследование, которое явилось основой для развития легочной хирургии в мире и в России. Автор писал: «После удаления легкого животные живут довольно долгое время, в течение которого растут, развиваются и размножаются. Образовавшееся после одностороннего удаления легкого в грудной клетке свободное пространство уничтожается спадением грудной клетки, а также перемещением долей другого неоперированного легкого и сердца». Эти выводы проверены временем, они остаются верными и сегодня. Ф. Р. Киевский явился основоположником такого научного направления, которое изучает анатомические и физиологические последствия пневмонэктомий.

Вопросы постпневмонэктомических изменений стали активно изучаться с середины XX столетия вместе с развитием легочной хирургии. Некоторые работы были основаны еще на методах физикального обследования – перкуссии, аускультации [3]. Позже стали использоваться рентгенологические методы исследования, но они часто носили лишь описательный характер [4–7]. Опираясь на эти методы, и появились первые работы, касающиеся вопросов оставшегося легкого и, в частности, медиастинальных грыж. В энциклопедическом словаре медицинских терминов под медиастинальной грыжей подразумевается «грыжа, выходящая в средостение» [8].

Одной из первых работ, посвященных медиастинальным грыжам, была работа В. П. Евфимьевского [9, 10], который достаточно подробно описал возможные механизмы их развития, различие форм и размеров, уровни формирования, а также провел параллели с изменениями функции внешнего дыхания.

Качественные изменения в прижизненной диагностике постпневмонэктомических изменений произошли в последние десятилетия XX в., когда в практической медицине широкое распространение получила компьютерная томография (КТ). В работах этого периода тема медиастинальных грыж рассматривалась как один из аспектов всего спектра постпневмонэктомических изменений [11, 12]. Также встречались работы [13–16], где медиастинальные грыжи рассматривались как один из факторов развития грозного осложнения – контрлатерального пневмоторакса.

В последние годы в литературе появились работы [17–19], в которых описываются способы профилактики развития медиастинальных грыж. Работ, где дается количественная характеристика грыжевых выпячиваний, анатомическое обоснование их развития, крайне мало [14]. В нашем исследовании мы представляем сведения о топографо-анатомических аспектах формирования медиастинальных грыж после пневмонэктомий, их количественную характеристику и динамику анатометрических показателей в послеоперационном периоде.

Цель работы – выявить топографо-анатомические закономерности формирования медиастинальных грыж после пневмонэктомии, дать анатометрическую характеристику грыж в различные сроки после операции.

Таблица 1

Значения поперечных размеров передних и задних медиастинальных грыж в различные сроки после левосторонней пневмонэктомии, мм

Table 1

The values of the transverse sizes of the anterior and posterior mediastinal hernias at various times after left pneumonectomy, mm

Уровень Th	Сроки после операции					
	через 10 дней		через 6 месяцев		через 12 месяцев	
	передняя	задняя	передняя	задняя	передняя	задняя
III	(8,0±2,0)	(10,5±1,5)	(27,0±6,7)	(16,9±1,9)	(24,8±4,3)	(17,3±2,4)
IV	(14,3±2,7)	(8,0±1,7)	(35,5±4,4)	(17,2±1,8)	(48,5±5,2)	(17,3±1,8)
V	(26,3±2,9)	(11,6±2,0)	(42,9±6,1)	(18,9±3,5)	(55,4±6,1)	(18,3±4,4)
VI	(25,1±2,7)	(14,3±2,3)	(47,3±3,6)	(24,6±3,8)	(55,0±5,0)	(26,7±4,7)
VII	(21,2±2,6)	(15,3±2,6)	(44,3±4,0)	(30,5±4,1)	(53,3±5,2)	(33,6±5,1)
VIII	(23,4±3,4)	(17,8±2,3)	(33,4±3,6)	(31,8±4,4)	(36,9±4,8)	(34,1±5,2)
IX	(6,3±7,4)	(17,5±2,1)	(32,0±4,1)	(29,1±3,9)	(36,6±4,7)	(33,5±4,6)
X	–	(12,9±3,7)	(25,1±3,0)	(26,0±3,4)	(29,2±5,6)	(25,8±3,6)
XI	–	(14,8±2,9)	–	(21,7±2,4)	–	(22,5±2,8)
XII	–	(12,3±0,9)	–	(10,7±2,9)	–	(11,5±0,5)

Методы и материалы. Материалом исследования явились до- и послеоперационные компьютерные томограммы 53 пациентов, которым по показаниям (рак легкого) была выполнена пневмонэктомия. Среди пациентов 50 мужчин и 3 женщины, возраст оперированных – от 39 до 75 лет. Из них 26 была выполнена левосторонняя, а 27 – правосторонняя пневмонэктомия. Послеоперационный период протекал без осложнений, ведение постпневмонэктомической полости было пассивным.

Предоперационными являлись компьютерные томограммы, на которых была диагностирована опухоль. Послеоперационную компьютерную томографию выполняли на 10–12-е сутки после операции, через 6 и 12 месяцев после вмешательства. Исследования выполняли с письменного согласия пациента, по медицинским показаниям, согласно стандартам диспансерного наблюдения онкологических больных. КТ выполняли на спиральных многосрезовых томографах в положении больного лежа на спине с задержкой дыхания на вдохе. Толщина среза – 5 мм, шаг стола – 5 мм, индекс реконструкции – 1,25 мм. Морфометрические характеристики медиастинальных грыж изучали на аксиальных срезах, на различных уровнях, что дало представление о форме выпячивания. Поперечный размер медиастинальных грыж определяли по их наибольшей ширине на поперечных срезах относительно линии, проведенной через середину тела грудного позвонка. 3D-моделирование легкого выполняли в программе «Vidar DICOM Viewer 3.0». Также оценивали плотность легочной ткани медиастинальных грыж.

Статистический анализ проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Для количественного параметра были определены среднее значение (\bar{X}), стандартная ошибка среднего ($S^{\bar{X}}$). Различия между показателями оценивали непараметрическим методом статистики. В зависимых группах использовали Sign-test, Wilcoxon-test. В независимых группах – Mann – Whitley-test. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

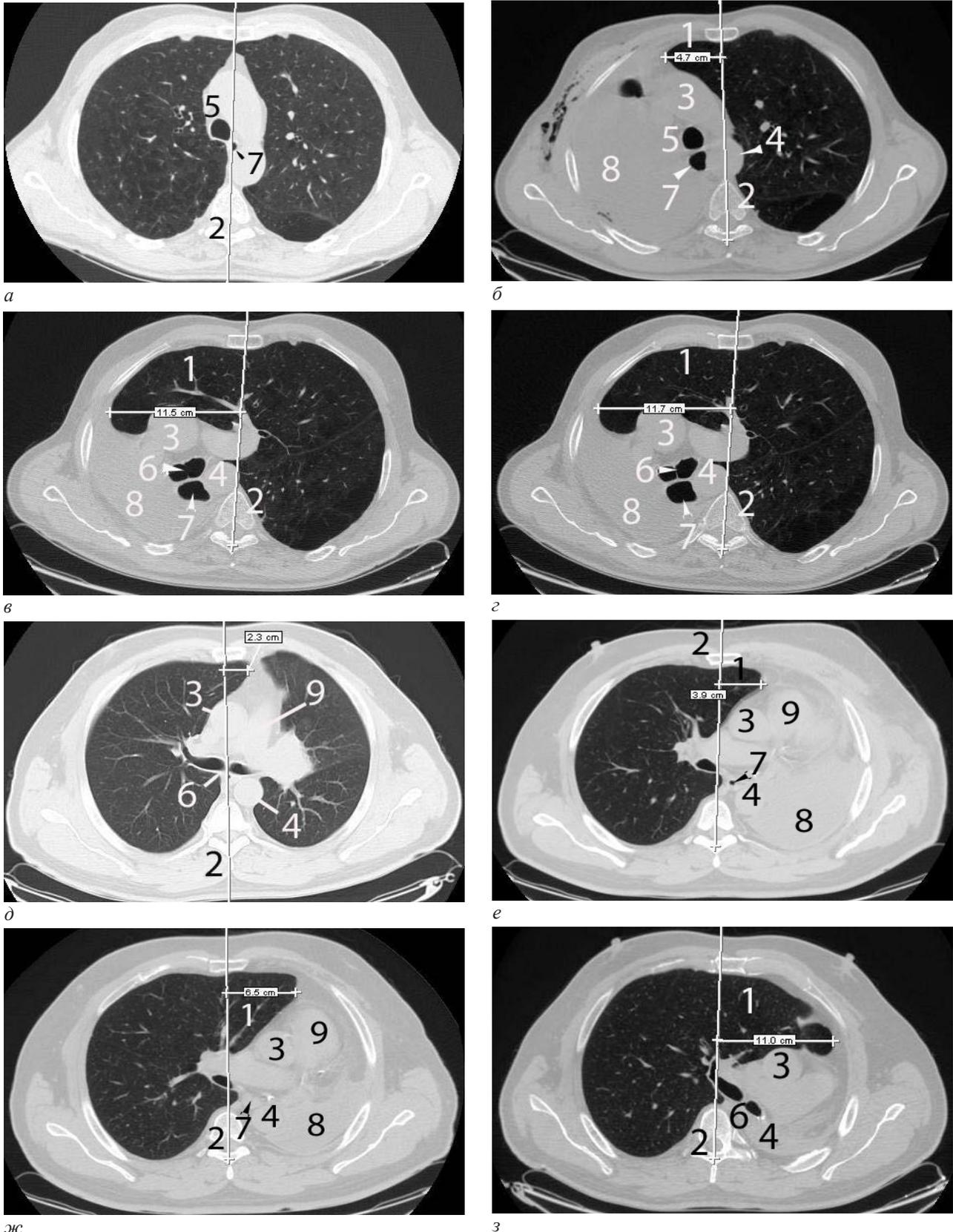
Результаты. Анализируя дооперационные компьютерные томограммы, установлено, что у 24 (45,3 %) из 53 пациентов патологический процесс был осложнен ателектазом доли, либо нарушением вентиляции с уменьшением ее объема.

Анализ показал, что у пациентов с опухолью левого легкого пролабирование передних отделов правого легкого до операции встречалось в 53,8 % случаев, причем у 64,3 % из них отмечалось наличие ателектаза или гиповентиляции с уменьшением объема доли. В наибольшей степени пролабирование отмечалось на уровне ThVI–VII и составляло (18,6±2,5) мм. Задние грыжевые выпячивания встречались в 57,7 % случаев, их размер был менее 10 мм.

У пациентов с опухолью правого легкого передние грыжевые выпячивания левого легкого встречались в 29,6 % случаев, с наибольшим размером (16,2±5,4) мм на уровне ThIV. В этой группе у 75,0 % больных констатировали ателектазы или дистелектазы. Пациентов с задними грыжевыми выпячиваниями не было.

В табл. 1 приведены данные о поперечных размерах передних и задних медиастинальных грыж в различные сроки после левосторонней пневмонэктомии.

Анализ данных показывает, что в раннем послеоперационном периоде легочные грыжи визуализировались у большинства пациентов (80,8 %), они наблюдались на уровне ThIII–VIII. Наибольший поперечный размер грыжи составил (26,3±2,9) мм на уровне ThVI. Через 6 месяцев после операции на КТ-граммах передняя грыжа встречалась у 88,0 % пациентов, она увеличивалась по высоте и в поперечном размере и фиксировалась на уровне ThIII–X. Средний размер на уровне ThVI составил (47,3±3,6) мм, причем максимально размер грыжи достигал 90,0 мм. Через 12 месяцев после удаления левого легкого передняя медиастинальная грыжа встречалась в 91,7 % случаев, она сохраняла свои размеры по высоте, но увеличивалась по ширине – наибольшие размеры фиксировались на уровне ThV–VI – (57,3±5,2) мм. Максимальное значение поперечного размера грыжи составило 103,0 мм.



ЖС

З

Рис. 1. Аксиальные КТ-граммы пациента Г., 1950 г. р., до и после пневмонэктомии справа (а–в) и пациента И., 1962 г. р., после пневмонэктомии слева (д–ж). Уровень ThV. Вид снизу. Легочный режим: а, д – до операции; б, е – 10 дней после операции; в, ж – 6 месяцев; з, з – 12 месяцев; 1 – передняя медиастинальная грыжа; 2 – линия, проведенная через середину тела грудного позвонка; 3 – восходящий отдел аорты; 4 – нисходящий отдел аорты; 5 – трахея; 6 – бифуркация трахеи; 7 – пищевод; 8 – постпневмонэктомическая полость; 9 – легочный ствол

Fig. 1. Axial CT of patient G., born in 1950, before and after pneumonectomy on the right (a–в) and patient I., born in 1962, after pneumonectomy on the left (д–ж). ThV level. Bottom view. Pulmonary regime: а, д – before surgery; б, е – 10 days after surgery; в, ж – 6 months; з, з – 12 months; 1 – anterior mediastinal hernia; 2 – a line drawn through the middle of the thoracic vertebra; 3 – ascending aorta; 4 – descending aorta; 5 – trachea; 6 – tracheal bifurcation; 7 – esophagus; 8 – post-pneumonectomy cavity; 9 – pulmonary trunk

Задние грыжи также встречались уже на 10-е сутки после операции и увеличивались к 12 месяцам. В раннем послеоперационном периоде у 53,9 % пациентов задние грыжи фиксировались на уровне ThIII–ThXII с наибольшим размером на уровне ThVIII–IX ((17,8±2,3) мм). Через 6 месяцев грыжи определялись в 87,5 % случаев, они увеличивались в размерах, наибольший фиксировался на уровне ThVII–ThIX ((31,8±4,4) мм). В последующие 6 месяцев задние медиастинальные грыжи определялись у 88,5 % пациентов. Наибольший размер пролабирования определялся на уровне ThVII–ThIX, размер составил (34,1±5,2) мм (максимальный размер – 96,0 мм).

На рис. 1 показаны до- и послеоперационные томограммы пациентов, у которых определяются передние медиастинальные грыжи после пневмонэктомии слева. На рис. 1, а видно, что до операции пролабирование легочной ткани отсутствует. Напротив, на рис. 1, д у пациента с центральным раком верхней доли левого легкого уже до операции определяется пролабирование легочной ткани в передних отделах справа налево, и его размер составляет 23 мм.

На рис. 2 приведены томограммы, на которых показана динамика развития задних медиастинальных грыж после пневмонэктомии слева.

В табл. 2 приведены данные о поперечных размерах передних и задних медиастинальных грыж в различные сроки после правосторонней пневмонэктомии.

Передние медиастинальные грыжи после правосторонней пневмонэктомии также начинают формироваться в раннем послеоперационном периоде.

При анализе данных установлено, что в раннем послеоперационном периоде передние грыжи встречались у 70,3 % пациентов, на КТ-граммах они визуализировались на уровне с ThIII по ThIX. Наибольший поперечный размер определялся на уровне ThV (среднее значение – (28,4±4,9) мм, максимальное – 49 мм). Через 6 месяцев грыжи определялись у 86,6 % пациентов, они увеличивались по высоте и ширине и визуализировались до уровня ThX, а наибольший размер отмечался на уровне ThV–VI ((44,4±5,3) мм, максимальный – 108 мм). Через 12 месяцев после удаления правого легкого передние медиастинальные грыжи встречались в 88,2 % случаев и в целом сохраняли свои размеры.

При сравнении поперечных размеров передних медиастинальных грыж после левосторонней и правосторонней пневмонэктомии на уровнях ThIII–ThX статистически достоверной разницы не получено (минимальное значение $p=0,950$).

Задние медиастинальные грыжи после правосторонней пневмонэктомии встречались у 20 % пациентов. Грыжевые выпячивания формировались на двух уровнях – на уровне ThIII–ThIV и на уровне ThVI–ThX, и размер в течение года практически не менялся. Отсутствие задних грыж на уровне ThV–VI связано с тем, что на этих уровнях каудальнее

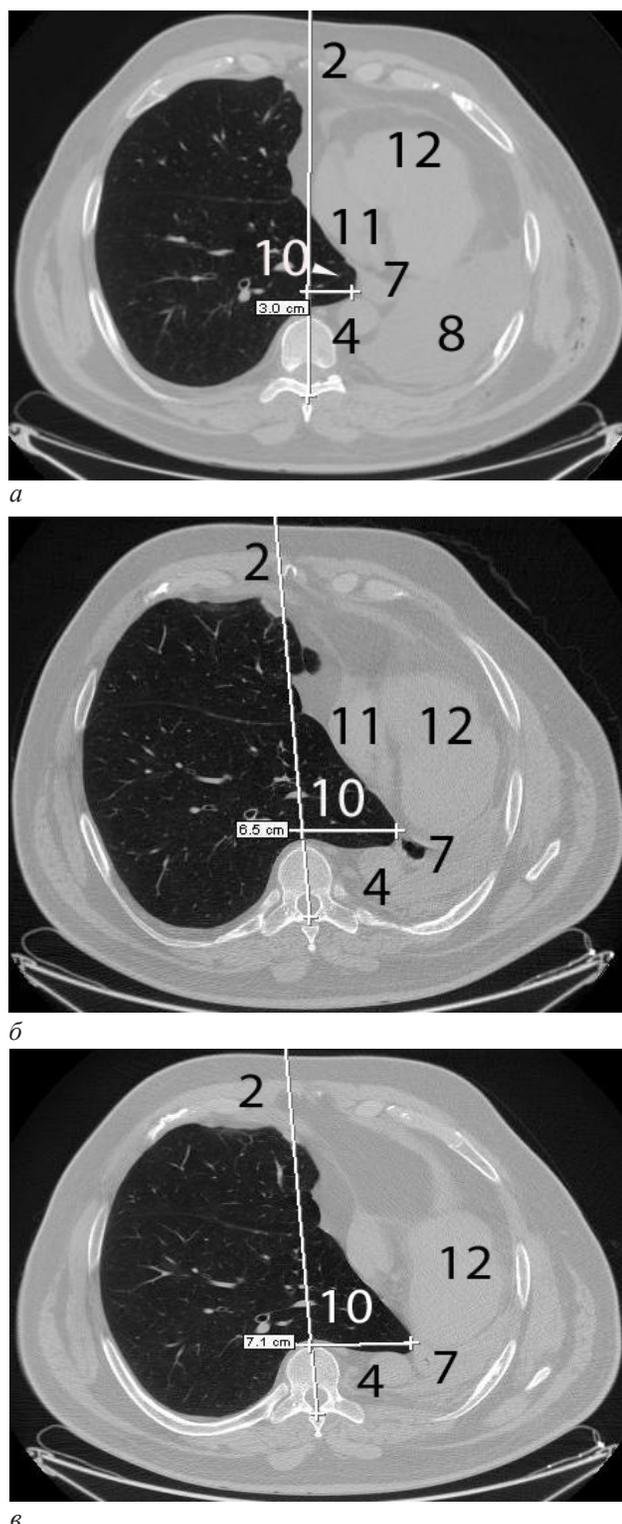


Рис. 2. Аксиальные КТ-граммы пациента В., 1962 г. р., после пневмонэктомии слева, уровень ThVIII. Вид снизу: а – 10 дней после операции; б – 6 месяцев после операции; в – 12 месяцев после операции; 2 – линия, проведенная через середину тела грудного позвонка; 4 – нисходящий отдел аорты; 7 – пищевод; 8 – постпневмонэктомическая полость; 10 – задняя медиастинальная грыжа; 11 – правый желудочек; 12 – левый желудочек

Fig. 2. Axial CT of patient V., born in 1962, after pneumonectomy on the left, level ThVIII. Bottom view: а – 10 days after surgery; б – 6 months after surgery; в – 12 months after surgery; 2 – a line drawn through the middle of the thoracic vertebra; 4 – descending aorta; 7 – esophagus; 8 – post-pneumonectomy cavity; 10 – posterior mediastinal hernia; 11 – right ventricle; 12 – left ventricle

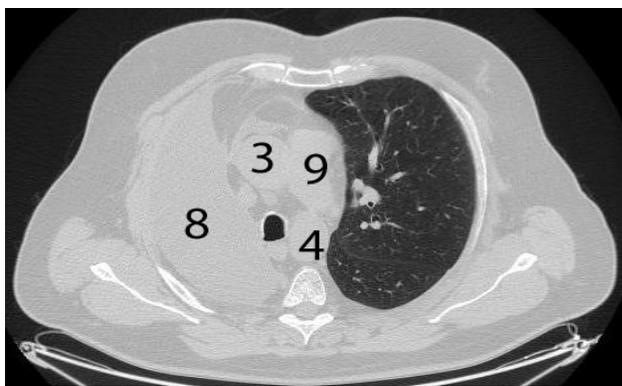
Таблица 2

Значения поперечных размеров передних и задних медиастинальных грыж в различные сроки после правосторонней пневмонэктомии, мм

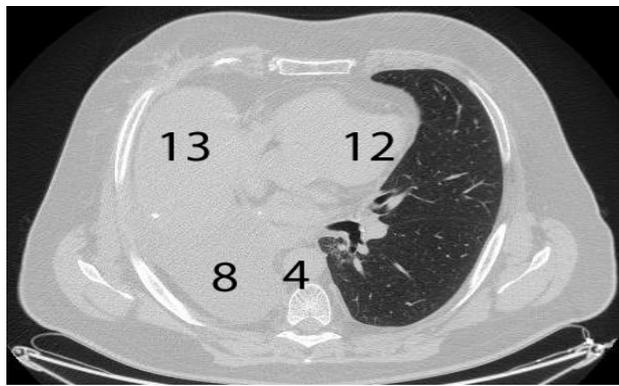
Table 2

The values of the transverse sizes of the anterior and posterior mediastinal hernias at various times after right pneumonectomy, mm

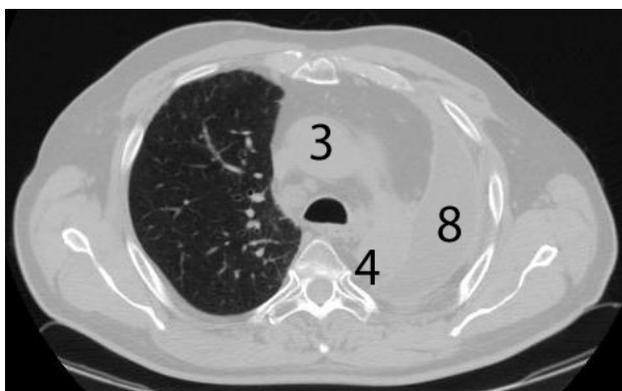
Уровень Th	Сроки после операции					
	через 10 дней		через 6 месяцев		через 12 месяцев	
	передняя	задняя	передняя	задняя	передняя	задняя
III	(21,2±5,8)	(4,2±1,3)	(28,8±12,7)	(8,0±1,4)	(27,9±11,7)	(5,0±2,5)
IV	(24,2±3,1)	–	(33,3±5,4)	(8,0±2,8)	(33,5±7,1)	(5,0±4,2)
V	(28,4±4,9)	–	(44,4±5,3)	–	(41,0±7,6)	–
VI	(18,3±3,2)	–	(42,7±5,3)	(8,5±0,5)	(40,8±7,0)	–
VII	(19,2±3,5)	–	(36,9±5,5)	(9,4±2,8)	(39,6±7,7)	(1,8±1,0)
VIII	(14,5±3,5)	–	(34,1±4,9)	(17,3±5,6)	(34,4±5,8)	(9,0±1,5)
IX	(16,3±4,0)	–	(25,5±5,0)	(7,8±7,3)	(27,4±4,2)	(12,7±5,8)
X	–	–	(16,5±7,5)	(12,5±2,5)	(10,5±2,5)	–
XI	–	–	–	–	–	–
XII	–	–	–	–	–	–



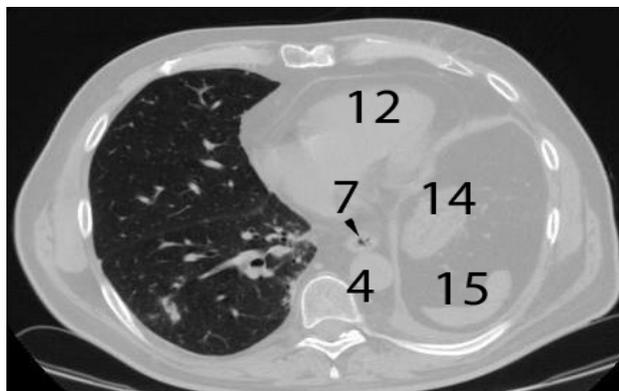
а



б



в



г

Рис. 3. Аксиальные КТ-граммы пациентов через 12 месяцев после пневмонэктомии (вид снизу): а, б – пациент Б., 1956 г. р., после пневмонэктомии справа; в, г – пациент Н., 1952 г. р., после пневмонэктомии слева; а, в – уровень ThIV; б, г – уровень ThVIII; 3 – восходящий отдел аорты; 4 – нисходящий отдел аорты; 7 – пищевод; 8 – постпневмонэктомическая полость; 9 – ствол легочной артерии; 12 – левый желудочек; 13 – печень; 14 – желудок; 15 – селезенка

Fig. 3. Axial CT of patients 12 months after pneumonectomy (bottom view): а, б – patient B., born in 1956, after pneumonectomy on the right; в, г – patient N., born in 1952, after pneumonectomy on the left; а, в – level ThIV; б, г – level ThVIII; 3 – ascending aorta; 4 – descending aorta; 7 – esophagus; 8 – post-pneumonectomy cavity; 9 – trunk of the pulmonary artery; 12 – left ventricle; 13 – liver; 14 – stomach; 15 – spleen

дуги аорты, нисходящий, смещенный вправо отдел аорты близко прилежит к бифуркации трахеи и левому главному бронху.

Следует отметить, что у части пациентов передние грыжи не формировались (рис. 3). При анализе

выяснилось, что у этих пациентов отсутствовало смещение средостения и его органов, наблюдалось высокое положение купола диафрагмы и значительное количество экссудата в постпневмонэктомической полости.

Таблица 3

Данные о частоте развития и динамике медиастинальных грыж оставшихся легких после пневмоний

Table 3

Data on the incidence and dynamics of mediastinal hernias of the remaining lungs after pneumonia

Вариант наличия и отсутствия медиастинальных грыж	Число наблюдений											
	правое легкое (левосторонняя пневмонэктомия)				левое легкое (правосторонняя пневмонэктомия)				всего			
	через 10 дней		через 12 месяцев		через 10 дней		через 12 месяцев		через 10 дней		через 12 месяцев	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Присутствует передняя и задняя грыжа	17	65,4	23	95,8	3	11,1	5	31,3	20	37,7	28	70,0
Присутствует только передняя грыжа	4	15,4	–	–	17	63,0	8	50,0	21	39,6	8	20,0
Присутствует только задняя грыжа	1	3,8	–	–	1	3,7	–	–	2	3,8	–	–
Отсутствует передняя и задняя грыжа	4	15,4	1	4,2	6	22,2	3	18,7	10	18,9	4	10,0
Итого	26	100	24	100	27	100	16	100	53	100	40	100

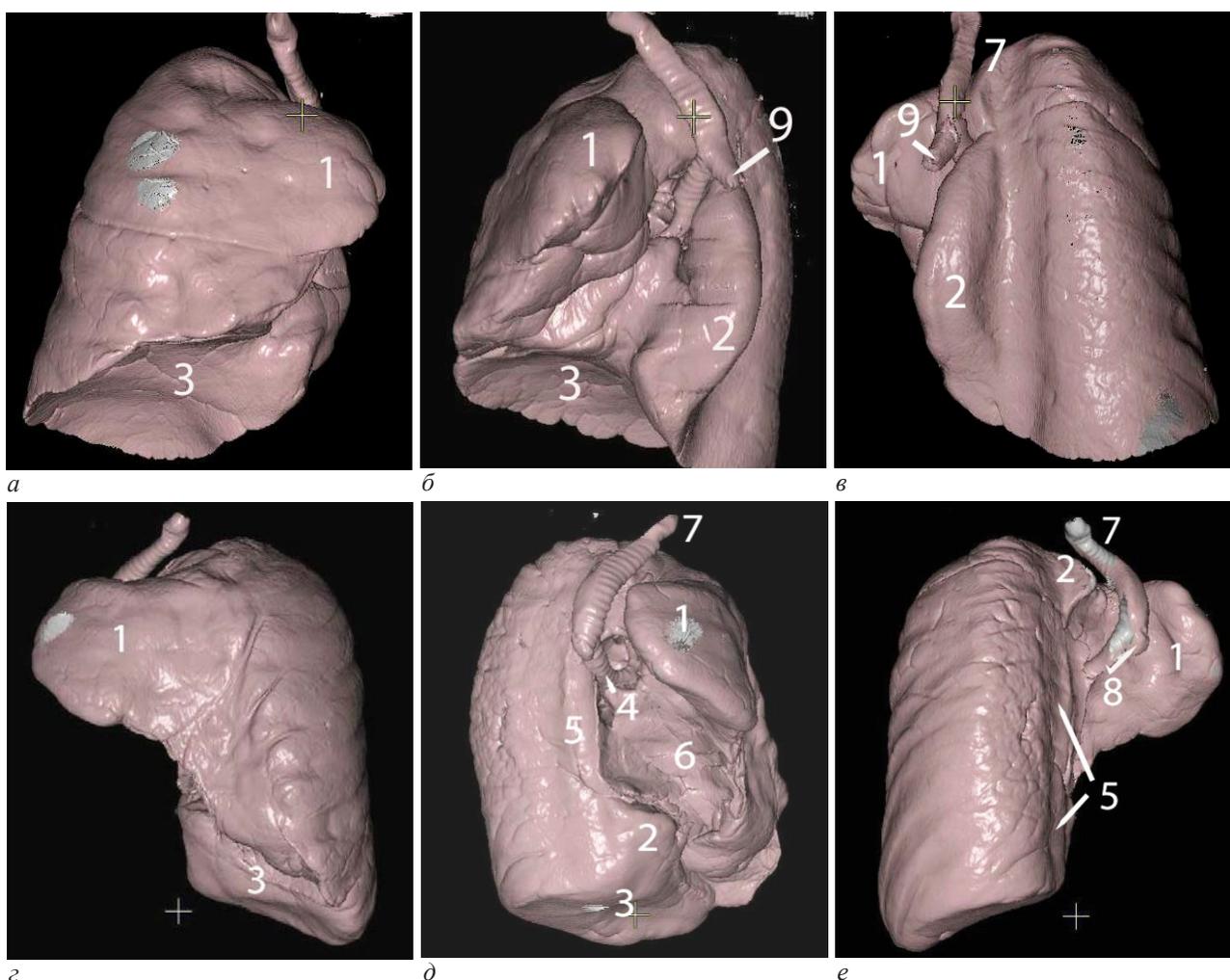
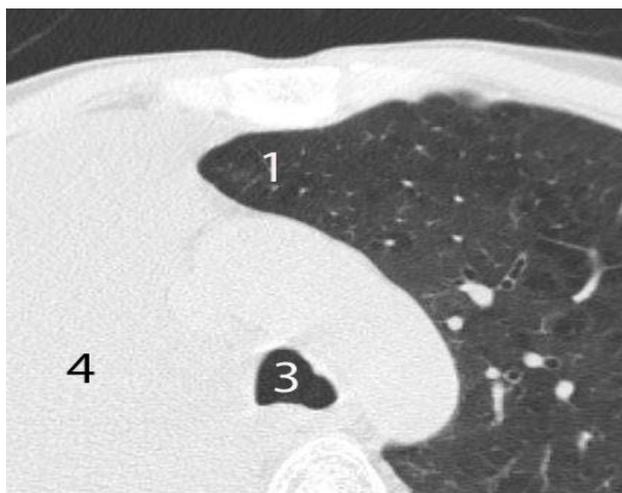
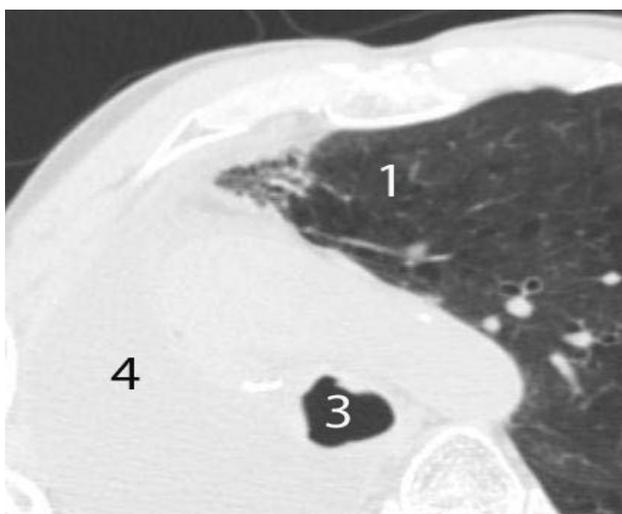


Рис. 4. 3D-модели легкого пациента С., 1964 г. р., после левосторонней пневмонэктомии (а–в) и пациента Г., 1950 г. р., после правосторонней (г–е) пневмонэктомии: а, г – вид спереди; б, д – вид со стороны корня легкого; б, е – вид сзади; 1 – передняя медиастинальная грыжа; 2 – задняя медиастинальная грыжа; 3 – диафрагмальная поверхность; 4 – левый главный бронх; 5 – вдавление от нисходящего отдела аорты; 6 – вдавление от сердца; 7 – трахея; 8 – культя правого главного бронха; 9 – культя левого главного бронха

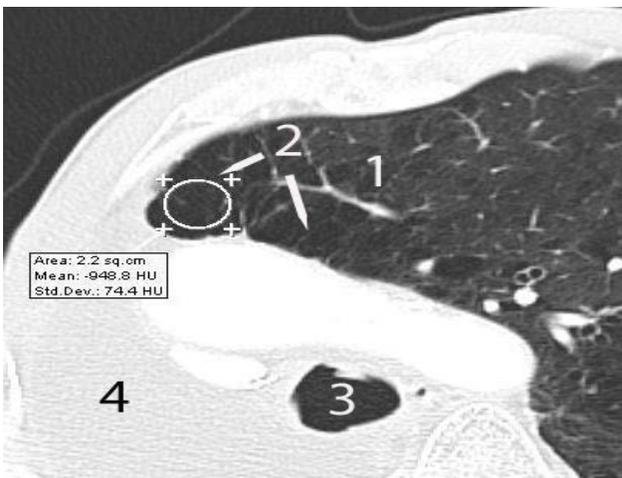
Fig. 4. 3D models of the lung of patient S., born in 1964, after left-sided (a–b) and patient G., born in 1950, after right-sided (c–e) pneumonectomy: a, c – front view; b, d – view from the root of the lung; b, e – posterior view; 1 – anterior mediastinal hernia; 2 – posterior mediastinal hernia; 3 – diaphragmatic surface; 4 – left main bronchus; 5 – indentation from the descending aorta; 6 – impression from the heart; 7 – trachea; 8 – stump of the right main bronchus; 9 – stump of the left main bronchus



а



б



в

Рис. 5. Аксиальные КТ-граммы (с увеличением) пациента С., 1958 г. р., через 10 дней (а), 12 месяцев (б) и 48 месяцев (в) после правосторонней трахеобронхопластической пневмонэктомии. Уровень ThV: 1 – передняя медиастинальная грыжа; 2 – буллезные изменения; 3 – трахея; 4 – постпневмонэктомическая полость

Fig. 5. Axial CT (with magnification) of patient S., born in 1958, after 10 days (a), 12 months (б) and 48 months (в) after right-sided tracheobronchoplastic pneumonectomy. Level ThV: 1 – anterior mediastinal hernia; 2 – bullous changes; 3 – trachea; 4 – post-pneumonectomy cavity

Анализ данных показал, у пациентов существуют различные варианты сочетания медиастинальных грыж. В табл. 3 приведены количественные данные о частоте медиастинальных грыж через 10 суток и 12 месяцев после пневмонэктомий.

Из данных табл. 3 следует, что после пневмонэктомий в раннем послеоперационном периоде преобладают варианты с передними и задними (37,7 %) и только с передними (39,6 %) медиастинальными грыжами, а через 12 месяцев – в основном только в сочетании с передними и задними медиастинальными грыжами (70,0 %). Отсутствие медиастинальных грыж было отмечено в 10 (18,9 %) наблюдениях из 53 через 10 суток и в 4 (10,0 %) наблюдениях из 40 через 12 месяцев. Для правого оставшегося легкого характерно преобладание варианта с сочетанием передней и задней медиастинальных грыж (65,4 %) через 10 суток после операции, а через 12 месяцев это фактически единственный вариант (95,8 %). У левого оставшегося легкого в раннем послеоперационном периоде преобладал вариант только с передней медиастинальной грыжей (63,0 %). Отсутствие медиастинальных грыж в раннем послеоперационном периоде было отмечено в единичных наблюдениях (4 у правого и 6 у левого оставшегося легкого), а через 12 месяцев свелось фактически к минимуму (1 справа и 3 слева).

На рис. 4 показаны 3D-модели легких через 12 месяцев после пневмонэктомий слева и справа. Видно, что передняя грыжа после операции слева заполняет передние отделы плевральной полости. На рис. 4 отчетливо различима и задняя медиастинальная грыжа.

Передняя медиастинальная грыжа после пневмонэктомии справа может распространяться до переднебоковой поверхности грудной стенки противоположной стороны.

Анализируя среднюю плотность ткани легкого после пневмонэктомии, мы не обнаружили существенной разницы показателей в течение года. Однако выяснилось, что у части пациентов в области медиастинальных грыж структура ткани легкого изменяется: снижается его плотность, появляются буллезные изменения. На рис. 5 показаны томограммы одного из таких пациентов до и через 12 и 48 месяцев после операции. На рис. 5, б отмечаются инфильтративные изменения в области грыжевого выпячивания, на рис. 5, в измерена плотность буллезно измененной легочной ткани передней медиастинальной грыжи, среднее значение составило 948,8HU.

Обсуждение. Результаты нашей работы согласуются с данными литературы в том, что увеличение оставшегося легкого приводит к формированию передних и задних средостенных грыж. Передние легочные грыжи одинаково часто встречаются после лево- и правосторонней пневмо-

нэктомии. Они возникают в раннем послеоперационном периоде и значительно увеличиваются у подавляющего числа пациентов к исходу 1-го года после операции. При сравнении средних значений размеров передних медиастинальных грыж после лево- и правосторонних пневмонэктомий достоверных различий не получено ($p=0,0950$). Этот факт не согласуется с данными некоторых авторов (Т. Maniwa et al. [14]), которые в своей работе указывали на то, что после левосторонней пневмонэктомии грыжи больше. Закономерность формирования грыжевых выпячиваний предопределена топографо-анатомическими изменениями органов грудной клетки в послеоперационном периоде. Проталкивание легочной ткани происходит в передних отделах, где правая и левая плевральная полости разделены лишь дубликатурой медиастинальной плевры. После пневмонэктомии слева передние грыжи формируются между передними отрезками ребер, грудиной с одной стороны и верхней полую веной, восходящей частью аорты, правыми отделами сердца (в зависимости от уровня) – с другой, она может достигать переднебоковой поверхности грудной стенки противоположной стороны. В формировании грыжи участвуют передний сегмент верхней доли (S3) и медиальный сегмент средней доли (S5). Грыжевое выпячивание напоминает форму пирамиды и по высоте распространяется на уровне ThIII–ThX. После пневмонэктомии справа передняя грыжа ограничена спереди грудной стенкой (ребрами и грудиной), а сзади – левой плечеголовной веной, дугой аорты, ее восходящим отделом, легочным стволом и левой легочной артерией, правым, а затем левым желудочком. В формировании грыжи участвуют преимущественно передний сегмент верхней доли (S3) и частично верхний и нижний язычковые сегменты средней доли (S4,5). По форме грыжевое выпячивание напоминает форму языка и по высоте распространяется на уровне ThIII–ThX. Грыжа может достигать боковых отделов грудной стенки противоположной стороны, а в нижнегрудных отделах ограничивается передним скатом купола диафрагмы.

В нашей работе впервые приведена количественная характеристика, ее динамика и особенности формирования задних медиастинальных грыж. В литературе встретилось одно сообщение о пневмотораксе после левосторонней пневмонэктомии, причиной которого явилась булла грыжи азигозофагеальной области [14].

При формировании задней медиастинальной грыжи после левосторонней пневмонэктомии легкое проникает на противоположную сторону перед телом грудного позвонка. Спереди от грыжи, в зависимости от уровня, расположены бифуркация трахеи, правый главный бронх, правая легочная артерия, левое предсердие. Задней стенкой выпячивания является также нисходящий отдел аорты, которая, смещаясь влево и кзади, как бы открывает

доступ легкому. По форме задняя медиастинальная грыжа выглядит в виде колбасовидного утолщения легочной ткани, она распространяется на уровне ThIII–ThXII и формируется за счет верхушечного (S6) и заднего (S10) сегментов нижней доли. В случаях, когда смещение нисходящего отдела аорты минимально и высоко стоит купол диафрагмы, предпосылки к формированию заднего грыжевого выпячивания отсутствуют. Задние медиастинальные грыжи после правосторонней пневмонэктомии могут формироваться на двух уровнях: ThIII–ThIV за счет заднего сегмента верхней доли (S2), напоминают форму лепестка, и на уровне ThVII–ThIX за счет заднего (S10) сегмента нижней доли, по форме напоминающей небольшую пирамиду.

Появление буллезных изменений в области медиастинальных грыж у части пациентов после операции говорит о том, что механизм компенсации проходит на фоне необратимых дистрофических изменений в легочной ткани.

Выводы. 1. Через год после левосторонней пневмонэктомии передние медиастинальные грыжи формируются у 91,7 % пациентов на уровне ThIII–X, с наибольшим средним размером ($57,3\pm 5,2$) мм на уровне ThV–VI. Задние медиастинальные грыжи формируются у 88,5 % пациентов на уровне ThIII–XII, с наибольшим средним размером ($34,1\pm 5,2$) мм на уровне ThVII–IX.

2. Через год после правосторонней пневмонэктомии передние медиастинальные грыжи формируются у 88,2 % пациентов на уровне ThIII–X, с наибольшим средним размером ($44,4\pm 5,3$) мм на уровне ThV–VI. Задние медиастинальные грыжи формируются у 20,0 % пациентов на уровнях ThIII–IV и ThVII–IX, с наибольшим средним размером ($12,7\pm 5,8$) мм на уровне ThIX.

3. Медиастинальные грыжи после пневмонэктомии увеличиваются в течение года после операции.

4. В отдаленные сроки после пневмонэктомии в легочной ткани области медиастинальных грыж происходят буллезные изменения.

Конфликт интересов

Автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Автор подтверждает, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The author confirms that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Амосов Н. М. Пневмонэктомия и резекции легкого при туберкулезе. М., 1957. С. 196.
- Киевский Ф. Р. К учению о резекции легкого. Варшава, 1905. С. 220.
- Орел С. Г. О клинике отдаленного периода после пневмонэктомии // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 1957. № 9. С. 48–54.
- Слепуха И. М. Клинико-рентгенологические характеристики лиц, перенесших пульмонэктомию в детском и подростковом возрасте через 15–25 лет после операции. Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 1977. № 11 С. 48–53.
- Пугачев А. Г., Красовский Ю. С., Адамия С. Н. О пульмонэктомии у детей // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 1973. № 5. С. 63.
- Wechsler R., Goodman L. Mediastinal position after pneumonectomy // AJR. 1985. Vol. 145. P. 1173–1176.
- Goodman L. Postoperative Chest Radiograph // AJR. 1980. Vol. 134, № 4. P. 803–813.
- Энциклопедический словарь медицинских терминов : в 3 т. / под общ. ред. Б. В. Петровского. М. : Сов. энцикл., 1982.
- Евфимьевский В. П., Корсунский В. Н. К вопросу о функциональной способности части легкого находящегося в медиастинальной грыже // Грудная хир. 1970. № 3. С. 67–70.
- Евфимьевский В. П. Влияние медиастинальных грыж легкого на функцию внешнего дыхания больных после пневмонэктомии // Грудная хирургия. 1975. № 4. С. 60–65.
- Biondetti P., Fiore D., Sartori F. et al. Evaluation of the Post-Pneumonectomy Space by Computed Tomography // Journal of Computer Assisted Tomography. 1982. Vol. 6, № 2. P. 238–242. Doi: 10.1097/00004728-198204000-00002.
- Padovani B. et. al. Postoperative chest : normal imaging features // J. Radiol. 2009. Vol. 90, № 7–8 (Pt 2). P. 991–1000. Doi: 10.1016 / s0221-0363 (09) 73237-8.
- Бенян А. С., Юдин А. Е., Айрапетова М. П. Редкое наложение двустороннего пневмоторакса у пациента с буллезной эмфиземой единственного легкого и медиастинальной грыжей после пневмонэктомии // Лучевая диагностика и терапия. 2019. Т. 4, № 10. С. 93–97.
- Maniwa T., Saito Y., Saito T. et al. Evaluation of chest computed tomography in patients after pneumonectomy to predict contralateral pneumothorax // General Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2009. Vol. 57, № 1. P. 28–32. Doi: 10.1007/s11748-008-0322-z.
- Deutsch M., Martetschlaeger F., Muenzel D. et al. Combined Spontaneous Contralateral Pneumothorax and Post-Pneumonectomy Mediastinal Shift-Associated Dextrocardia // The Thoracic and Cardiovascular Surgeon. 2011. Vol. 59, № 01. P. 60–62. Doi: 10.1055/s-0030-1250202.
- Takahashi T., Murakawa T., J. Fukami Nakajim. Pneumothorax after left pneumonectomy : accentuated negative pressure at azygoesophageal recess by a mediastinal shift and rotation // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2010. Vol. 37, № 5. P. 1222. Doi: 10.1016/j.ejcts.2009.11.039.
- Багиров М. А., Красникова Е. В., Эргешова А. Э. и др. Пластика переднего средостения во время пневмонэктомии как профилактика и лечение медиастинальных грыж у больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 11. С. 36–40. Doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-11-36-40.
- Красникова Е., Алиев В., Тарасов Р. и др. Применение полимерного сетчатого имплантата при медиастинальной легочной грыже // Врач. 2019. Т. (5). С. 73–76 Doi: 10.29296/25877305-2019-05-15.
- Эргешова А. Э., Красникова Е. В., Пенаги Р. Н. А. и др. Профилактика медиастинальных грыж после пневмонэктомии с помощью интраоперационной пластики переднего средостения у больных деструктивными формами туберкулеза легких и изучение ее влияния на функциональные показатели // Вестн. Центрального научно-исслед. ин-та туберкулеза. 2020. № 2. С. 60–67.

REFERENCES

- Amosov N. M. Pneumonectomy and lung resection for tuberculosis. Moscow, 1957:196. (In Russ.).
- Kievskii F. R. To the doctrine of lung resection. Warsaw, 1905:220.
- Orel S. G. About the clinic of the long-term period after pneumonectomy // Grekov's Bulletin of Surgery. 1957;(9):48–54. (In Russ.).
- Slepuha I. M. Clinical and retgenological characteristics of persons who underwent pulmonectomy in childhood and adolescence 15–25 years after surgery // Grekov's Bulletin of Surgery. 1977;(11):48–53. (In Russ.).
- Pougachev A. G., Krasovskii U. S., Adamiya S. N. O pul'monektomii u detej // Grekov's Bulletin of Surgery. 1973;(5):63. (In Russ.).
- Wechsler R., Goodman L. Mediastinal position after pneumonectomy // AJR. 1985;(145):1173–1176.
- Goodman L. Postoperative Chest Radiograph // AJR. 1980;134(4):803–813.
- Encyclopedic Dictionary of Medical Terms: In 3 Vol. Moscow, Soviet Encyclopedia, 1982. (In Russ.).
- Evfim'evskij V. P., Korsunskij V. N. K voprosu o funkcional'noj sposobnosti chasti legkogo nahodyashchegosya v mediastinal'noj gryzhe // Grudnaya khirurgiya. 1970;(3):67–70. (In Russ.).
- Evfimievskii V. P. Effect of mediastinal hernia lung on the function of the external breath of patients after pneumonectomy // Chest Surgery. 1975; (4):60–65. (In Russ.).
- Biondetti P., Fiore D., Sartori F., Colognato A., Ravasini R., Romani S. Evaluation of the Post-Pneumonectomy Space by Computed Tomography // Journal of Computer Assisted Tomography. 1982;6(2):238–242. Doi: 10.1097/00004728-198204000-00002.
- Padovani B. et. al. Postoperative chest: normal imaging feature // J. Radiol. 2009;90(7–8 Pt 2):991–1000. Doi: 10.1016 / s0221-0363 (09) 73237-8.
- Benian A. S., Iudin A. E., Airapetova M. P. Rare observation of bilateral pneumothorax at patient with bullous emphysema of the contralateral lung and mediastinal hernia after pneumonectomy: case report // Diagnostic radiology and radiotherapy. 2019;10(4):93–97. (In Russ.). Doi: 10.22328/2079-5343-2019-10-4-93-97.
- Maniwa T., Saito Y., Saito T., Kaneda H., Imamura H. Evaluation of chest computed tomography in patients after pneumonectomy to predict contralateral pneumothorax // General Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2009;57(1):28–32. Doi: 10.1007/s11748-008-0322-z.
- Deutsch M., Martetschlaeger F., Muenzel D., D'Haese J., Krane M., Bauernschmitt R., Lange R., Bumm R. Combined Spontaneous Contralateral Pneumothorax and Post-Pneumonectomy Mediastinal Shift-Associated Dextrocardia // The Thoracic and Cardiovascular Surgeon. 2011;59(01):60–62. Doi: 10.1055/s-0030-1250202.
- Takahashi T., Murakawa T., Fukami T., Nakajima J. Pneumothorax after left pneumonectomy: accentuated negative pressure at azygoesophageal recess by a mediastinal shift and rotation // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2010;37(5):1222–1222. Doi: 10.1016/j.ejcts.2009.11.039.
- Bagirov M., Krasnikova E., Ergeshova A., Lovacheva O., Karpina N., Penagi R. Anterior mediastinal plastics during pneumonectomy as prevention and treatment of a mediastinal hernia in fibrous cavernous pulmonary tuberculosis patients // Tuberculosis and lung diseases. 2017;95(11):36–40. (In Russ.). Doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-11-36-40.
- Krasnikova E., Aliev V., Tarasov R., Karpov S., Sadovnikova S., Bagirov M. The use of a polymer mesh implant for mediastinal pulmonary hernia // Doctor. 2019;(5):73–76. (In Russ.). Doi: 10.29296/25877305-2019-05-15.
- Ergeshova A. E., Krasnikova E. V., Penagi R. N. A., Salikhov B. U., Chitorelidze G. V., Tarasov R. V., Bagirov M. B. The prevention of post-pneumonectomy mediastinal lung herniation by intraoperative anterior mediastinal plasty in patient with destructive pulmonary TB and the evaluation of its effect on respiratory function // Bulletin of the Central Research Institute of Tuberculosis. 2020;(2):60–66. (In Russ.).

Информация об авторе:

Васюков Михаил Николаевич, кандидат медицинских наук, врач торакального хирургического отделения, Оренбургский областной онкологический диспансер (г. Оренбург, Россия), ORCID: 0000-0002-3989-0472.

Information about author:

Vasyukov Mikhail N., Cand. of Sci. (Med.), Doctor of Thoracic Surgical Department, Orenburg regional oncology clinic (Orenburg, Russia), ORCID: 0000-0002-3989-0472.

© CC BY Коллектив авторов, 2021
 УДК 616.33-006.6-089.15 : 616.155.194-02
 DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-6-29-33

ПРИЧИНЫ АНЕМИИ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ЖЕЛУДКА В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

М. А. Гипарович, М. Д. Ханевич, Е. Ю. Юрьев*, А. Э. Алборов, Е. Р. Шилова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский институт гематологии и трансфузиологии Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 17.09.2021 г.; принята к печати 09.03.2022 г.

ЦЕЛЬ. Выявить причины анемии у больных раком желудка в периоперационном периоде.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Объект исследования – 700 больных раком желудка, подвергшихся хирургическому лечению. В периоперационном периоде у пациентов оценивали клинический анализ крови, показатели, характеризующие обмен железа в организме (сывороточное железо, ферритин, трансферрин), уровень эндогенного эритропоэтина. В группу сравнения включены 20 пациентов с желудочными кровотечениями неопухоловой этиологии. Обе группы сопоставимы по возрасту (Me составила 60 и 62 года) и уровню гемоглобина (Me Hb 95,3 и 94,5 г/л).

РЕЗУЛЬТАТЫ. Анемия в периоперационном периоде диагностирована у 15 % больных (n=105). Чаще выявлялась анемия легкой степени тяжести (уровень гемоглобина – 95–110 г/л) – у 47,6 % больных. Умеренная анемия (80–94 г/л) отмечалась у 24,0 % больных, выраженная анемия (65–79 г/л) – у 18,1 % пациентов, тяжелая (уровень гемоглобина ниже 65 г/л) – у 10,3 % больных. Установлена прямая зависимость ($r=0,89$; $P<0,05$) между распространенностью опухолевого процесса и степенью тяжести анемии. В то же время не обнаружено связи между макроскопической формой опухоли желудка и степенью тяжести анемии. Исследование показателей обмена железа позволило подтвердить истинный дефицит железа у данной категории пациентов, что характеризуется снижением уровня железа сыворотки у больных раком желудка до ($7,8\pm 1,6$) мкмоль/л (от 4,7 до 8,2 мкмоль/л). Сравнительный анализ уровня эндогенного эритропоэтина в группе больных, страдающих раком желудка (n=20), и пациентов с желудочно-кишечными кровотечениями неопухоловой этиологии (n=20) показал достоверно более низкие значения с разницей 27,7 % в 1-й группе обследованных (($66,9\pm 28,2$) против ($95,6\pm 36,7$) мМЕ/мл; $P<0,05$), что свидетельствует о неадекватной продукции эритропоэтина у больных раком желудка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Основными причинами анемии у больных раком желудка в периоперационном периоде следует считать истинный дефицит железа, а также неадекватную продукцию эндогенного эритропоэтина.

Ключевые слова: анемия, рак желудка, гемоглобин, сывороточное железо, эритропоэтин

Для цитирования: Гипарович М. А., Ханевич М. Д., Юрьев Е. Ю., Алборов А. Э., Шилова Е. Р. Причины анемии у больных раком желудка в периоперационном периоде. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2021;180(6): 29–33. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-6-29-33.

* **Автор для связи:** Евгений Юрьевич Юрьев, ФГБУ РосНИИГТ ФМБА России, 191024, Россия, Санкт-Петербург, ул. 2-я Советская, д. 16. E-mail: e_yuriev@mail.ru.

CAUSES OF ANEMIA IN PATIENTS WITH GASTRIC CANCER DURING THE PERIOPERATIVE PERIOD

Mihail A. Giparovich, Mihail D. Khanevich, Evgeny Yu. Yuryev*, Alexandr E. Alborov, Elena R. Shilova

Russian research institute of hematology and blood transfusion, Saint Petersburg, Russia

Received 17.09.2021; accepted 09.03.2022

The **OBJECTIVE** of the study was to reveal the causes of anemia in patients with gastric cancer in the perioperative period.

METHODS AND MATERIALS. The object of the study were 700 patients with gastric cancer who underwent surgical treatment. All patients underwent clinical and biochemical blood test, indicators characterizing iron metabolism in the body (serum iron, ferritin, transferrin), and the level of endogenous erythropoietin during the perioperative period. The comparison group included 20 patients with gastric bleeding of non-neoplastic etiology. Both groups were comparable in age (median was 60 and 62 years old) and hemoglobin level (median Hb 95.3 g/l and 94.5 g/l).

RESULTS. Anemia was diagnosed in 15 % of patients (n=105) in the perioperative period. Mild anemia was more often detected (hemoglobin level 95–110 g/l) – in 47.6 % of patients. Moderate anemia (80–94 g/l) was observed in 24.0 %