



## ПРИЖИЗНЕННАЯ МОРФОМЕТРИЯ КАРДИОЭЗОФАГЕАЛЬНОГО ПЕРЕХОДА У ПАЦИЕНТОВ С ГРЫЖЕЙ ПИЩЕВОДНОГО ОТВЕРСТИЯ ДИАФРАГМЫ

<sup>1</sup>Лященко С.Н., <sup>1</sup>Демин Д.Б., <sup>1,2</sup>Бородкин И.Н., <sup>1,2</sup>Савин Д.В., <sup>1</sup>Никогосян А.Р.,  
<sup>2</sup>Бокарева Н.С.

<sup>1</sup>Оренбургский государственный медицинский университет, <sup>2</sup>Городская клиническая больница  
имени Н.И. Пирогова, Оренбург, Россия, e-mail: serglyashenko@mail.ru

### Для цитирования:

Лященко С.Н., Демин Д.Б., Бородкин И.Н., Савин Д.В., Никогосян А.Р., Бокарева Н.С. Прижизненная морфометрия кардиоэзофагального перехода у пациентов с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы. *Морфологические ведомости*. 2022;30(3):657. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30\(3\).657](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30(3).657)

**Резюме.** С развитием рентгенологической техники и появлением компьютерной томографии стало возможным не только точно диагностировать грыжу пищеводного отверстия диафрагмы, но и проводить морфометрию всех составляющих ее анатомических структур в разных проекциях для использования полученных данных на этапе предоперационного планирования ее оперативного лечения. В настоящее время в связи с улучшением качества диагностики отмечается рост выявления пациентов с этой патологией, вместе с этим остро стоит вопрос о выборе наиболее рационального метода лечения. Цель исследования – изучение компьютерно-томографической анатомии структур кардиоэзофагального перехода у пациентов с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы. Проведено ретроспективное исследование серии компьютерных томограмм у 53 пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы, выполненных на 64-срезовом томографе Canon Aquilion Prime. Произведена оценка диаметра дистального отдела пищевода, размеров грыжевых ворот и отклонения оси пищевода на уровне грыжевых ворот относительно диафрагмы в двух плоскостях. В результате анализа было установлено, что в 79% случаев пищевод располагался справа и сзади относительно грыжевого мешка, в 13% – позади и срединно, в 8% – слева и сзади. Выявлено, что диаметр неизмененного отдела пищевода над грыжевым мешком составил  $20,9 \pm 3,71$  мм (min – 15,7 мм, max – 30,2 мм). Размеры грыжевых ворот варьировали в пределах  $31,21 \pm 5,23$  мм во фронтальной плоскости (min – 24,7 мм, max – 42 мм) и  $32,66 \pm 4,36$  мм в сагиттальной плоскости (min – 26,2 мм, max – 39,1 мм). Отклонение оси пищевода во фронтальной плоскости составило  $63,53^\circ \pm 16,74$  (min –  $19,6^\circ$ , max –  $92,3^\circ$ ). Отклонение оси пищевода в сагиттальной плоскости составило  $74,12^\circ \pm 21,31$  (min –  $36,3^\circ$ , max –  $118,1^\circ$ ). Таким образом, в связи с вариативностью строения и расположения анатомических структур кардиоэзофагальной зоны у пациентов с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы, необходимо учитывать все вышеизложенные показатели, включая наличие или отсутствие крупных ветвей большого сальника в грыжевом мешке, тип телосложения, пол, возраст пациентов, что служит неотъемлемой частью предоперационного планирования хирургического лечения, оптимизации и снижения осложнений, а также определения наиболее безопасного способа пластики.

**Ключевые слова:** грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; анатомия; морфометрические показатели; компьютерная томография

Статья поступила в редакцию 28 января 2022  
Статья принята к публикации 18 июля 2022

## THE LIFETIME MORPHOMETRY OF CARDIOESOPHAGEAL TRANSITION IN PATIENTS WITH HIATAL HERNIA

<sup>1</sup>Lyashchenko SN, <sup>1</sup>Demin DB, <sup>1,2</sup>Borodkin IN, <sup>1,2</sup>Savin DV, <sup>1</sup>Nikogosyan AR, <sup>2</sup>Bokareva NS

<sup>1</sup>Orenburg State Medical University, <sup>2</sup>Pirogov City Clinical Hospital, Orenburg, Russia, e-mail: serglyashenko@mail.ru

### For the citation:

Lyashchenko SN, Demin DB, Borodkin IN, Savin DV, Nikogosyan AR, Bokareva NS. The lifetime morphometry of cardioesophageal junction in patients with hiatal hernia. *Morphologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter*. 2022;30(3):657. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30\(3\).657](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30(3).657)

**Summary.** With the development of X-ray technology and the advent of computed tomography, it became possible not only to accurately diagnose hiatal hernia, but also to conduct morphometry of all its constituent anatomical structures in different projections to use the data obtained at the stage of preoperative planning for its surgical treatment. Currently, due to the improvement in the quality of diagnostics, there is an increase in the detection of patients with this pathology, along with this, the question of choosing the most rational method of treatment is acute. The aim of the study was to study the computed tomographic anatomy of the structures of the cardioesophageal junction in patients with hiatal hernia. A retrospective study of a series of computed tomograms in 53 patients with hiatal hernia, performed on a 64-slice Canon Aquilion Prime tomograph, was carried out. An assessment was made of the diameter of the distal esophagus, the size of the hernia orifice, and the deviation of the axis of the esophagus at the level of the hernial orifice relative to the diaphragm in two planes. As a result of the analysis, it was found that in 79% of cases the esophagus was located on the right and behind the hernial sac, in 13% - behind and in the middle, in 8% - on the left and behind. It was revealed that the diameter of the unchanged part of the esophagus above the hernial sac was  $20.9 \pm 3.71$  mm (min – 15.7 mm, max – 30.2 mm). The dimensions of the hernial orifice varied within  $31.21 \pm 5.23$  mm in the frontal plane (min - 24.7 mm, max - 42 mm) and  $32.66 \pm 4.36$  mm in the sagittal plane (min - 26.2 mm, max - 39.1 mm). The deviation of the axis of the esophagus in the frontal plane was  $63.53^\circ \pm 16.74$  (min -  $19.6^\circ$ , max -  $92.3^\circ$ ). The deviation of the axis of the esophagus in the sagittal plane was  $74.12^\circ \pm 21.31$  (min -  $36.3^\circ$ , max -  $118.1^\circ$ ). Thus, due to the variability in the structure and location of the anatomical structures of the cardioesophageal zone in patients with hiatal hernia, it is necessary to take into account all of the above indicators, including the presence or absence of large branches of the greater omentum in the hernial sac, body type, gender, age of patients, which serves an integral part of preoperative planning of surgical treatment, optimization and reduction of complications, as well as determining the safest method of its surgery.

**Keywords:** hiatal hernia; anatomy; morphometrical indicators; computed tomography

Article received 21 January 2022  
Article accepted 18 July 2022

**Введение.** Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (далее - ГПОД) впервые была описана французским хирургом Амбруазом Парэ в 1579 г. и до XX века считалась достаточно редким заболеванием [1]. С развитием и усовершенствованием инструментальных методов диагностики выявилась большая распространенность данного заболевания [2]. Существуют различные определения понятия грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. Однако, все они сходятся в том, что грыжа пищеводного отверстия диафрагмы – это заболевание, связанное со смещением органов брюшной полости в заднее средостение через пищеводное отверстие диафрагмы [3-5]. На сегодня ГПОД занимает одно из лидирующих позиций среди патологий желудочно-кишечного тракта, конкурируя лишь с такими часто встречающимися во врачебной практике нозологиями, как язвенная болезнь желудка и желчнокаменная болезнь [2, 5-7]. Распространенность данного заболевания среди взрослого населения планеты составляет 21–47%, в пожилом возрасте может достигать 50% [8-9]. С развитием рентгенологической техники и появлением компьютерной томографии стало возможным не только точно диагностировать ГПОД, но и измерять дефект пищеводного отверстия диафрагмы (далее - ПОД), расстояние между диафрагмальными ножками в разных проекциях и состояние диафрагмы [10-14]. В публикациях ряда авторов имеются данные о прижизненной компьютерно-томографической анатомии кардиоэзофагеального перехода в норме и при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, при этом нет детальных морфометрических параметров структур кардиоэзофагеального перехода при ГПОД [15-16].

По мнению многих ученых, ведущую роль в механизмах развития патологических процессов в области ПОД играет взаимоотношение этого отдела диафрагмы с дистальным отделом пищевода и кардиальным отделом желудка [17-18]. Подробная оценка анатомических особенностей области ПОД у пациентов с ГПОД может способствовать предотвращению возникновения операционных осложнений [19]. Несмотря на несомнен-

ные успехи в диагностике и лечении данного заболевания, достигнутые за последние 15–20 лет, остается много неясных и спорных вопросов, требующих дальнейшего изучения.

**Цель исследования:** изучение компьютерно-томографической анатомии структур кардиоэзофагеального перехода у пациентов с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы.

**Материалы и методы исследования.** Проведено ретроспективное исследование серии компьютерных томограмм (далее – КТ) пациентов с ГПОД, выполненных на 64-срезовом томографе Canon Aquilion Prime. Анализ томограмм проводился с помощью программного обеспечения WEASIS. Изучены серии аксиальных томограмм и мультипланарных реконструкций (MPR) 53 пациентов в возрасте от 34 до 89 лет (средний  $67,1 \pm 11,9$ ), 38 женщин (71,7%) и 15 (28,3%) мужчин. Морфологические параметры ГПОД определяли исключительно с позиции хирургической анатомии грыжи и значения морфологических значений для выполнения хирургической операции.

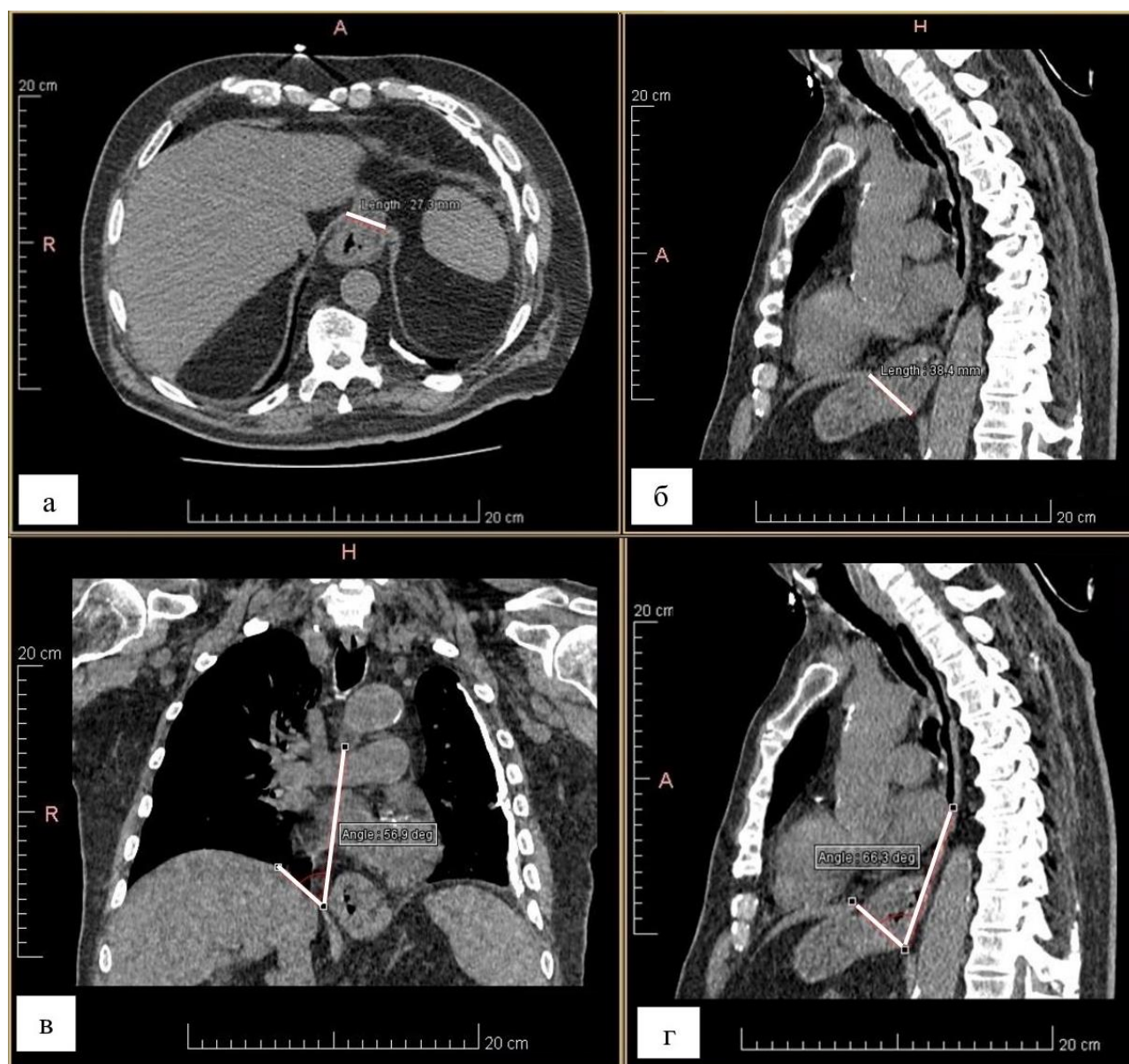
На томограммах измеряли диаметр неизмененного дистального отдела пищевода над грыжевым мешком, размеры грыжевых ворот, содержимое грыжи и отклонения оси пищевода на уровне грыжевых ворот относительно диафрагмы в двух плоскостях. Все параметры рассматривались в четырех возрастных группах: 20-35 лет – первый период зрелого возраста (4 пациента), 36-60 – второй период зрелого возраста (20 пациентов), 61-75 лет – пожилой возраст (22 пациента), 76-90 – старческий возраст (7 пациентов). Основными критериями отбора в исследование были четкая визуализация ГПОД на КТ, отсутствие в анамнезе операций в указанной зоне.

Тип телосложения пациента определяли по методу В.Н. Шевкуненко и А.М. Геселевича, путем измерения индекса ширины грудной клетки (отношение фронтального размера грудной клетки к сагитальному, умноженное на 100) [20]. Долихоморфный тип телосложения определяли при индексе ширины грудной клетки менее 130; мезоморфный тип телосложения – при индексе ширины грудной клет-

ки 130-140; брахиморфный тип – при индексе ширины грудной клетки более 140.

Для определения типа грыжи пищеводного отверстия диафрагмы принята во внимание классификация Б.В. Петровского и Н.Н. Каншина, предложенная в 1962 году, а также современная анатомическая классификация, представленная в публикациях ряда авторов [21-23]. Согласно данной классификации, выделяют сле-

дующие типы грыж: тип I – аксиальная скользящая; тип II – параэзофагеальная. Положение кардиального отдела желудка не изменено, часть свода желудка пролабирует в заднее средостение, обычно слева от пищевода. Третий тип – сочетание I и II типов, тип IV – через пищеводное отверстие диафрагмы смещается не только желудок, но и другие органы брюшной полости и/или большой сальник.

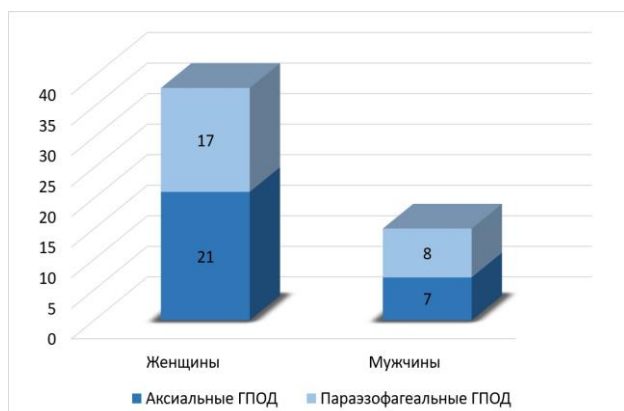


**Рис. 1.** Спиральная компьютерная томограмма органов грудной клетки пациента И. с ГПОД. Обозначения: а – размер грыжевого отверстия во фронтальной плоскости; б – размер грыжевого отверстия в сагиттальной плоскости; в – отклонение оси пищевода на уровне грыжевого отверстия относительно диафрагмы во фронтальной плоскости; г – отклонение оси пищевода на уровне грыжевого отверстия относительно диафрагмы в сагиттальной плоскости

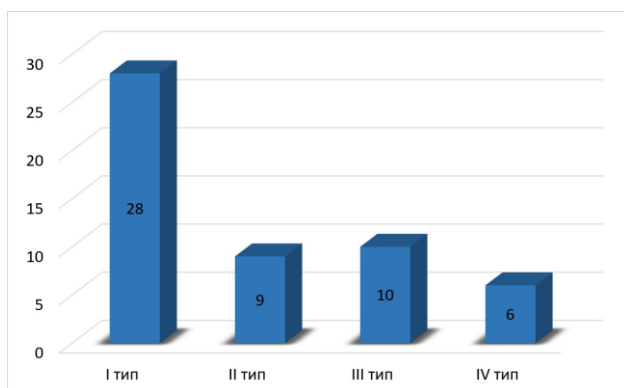
Для определения размерных характеристик ГПОД использовали формулу F.

Granderath и соавт. (2007), в которой было предложено производить измерение пло-

щади поверхности пищеводного отверстия диафрагмы (далее - ПППОД) [24]. Расчет показателя производился по следующей формуле:  $ПППОД = \arcsin$



**Рис. 2.** Распределение числа пациентов по полу и типу грыж согласно классификации Б.В. Петровского и Н.Н. Каншина

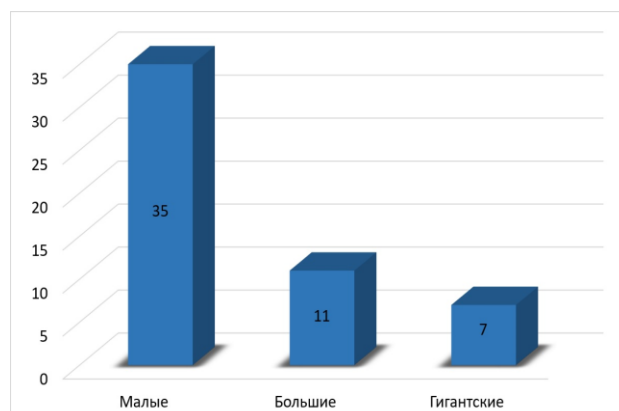


**Рис. 3.** Распределение числа пациентов по типу грыж согласно анатомической классификации

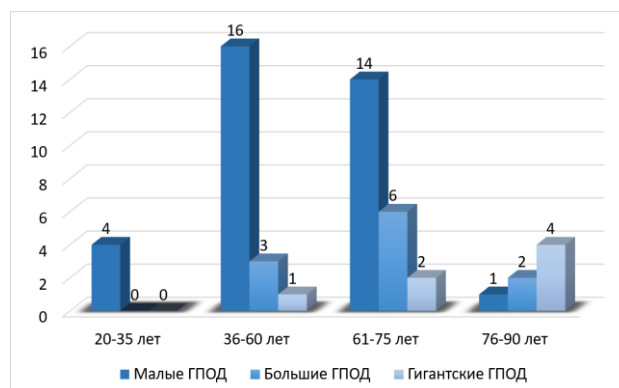
$(ПР/2/ВР) \times ВР^2$ , в которой ПР – максимальное расстояние между ножками диафрагмы, ВР – длина диафрагмальных ножек. Статистическая обработка результатов включала расчет среднего арифметического значения ( $M$ ), стандартного отклонения ( $\delta$ ), минимального ( $\min$ ) и максимального ( $\max$ ) значения и проверку статистической гипотезы по t-критерию Стьюдента. За уровень достоверности различий принята вероятность  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и обсуждение.** Были получены следующие данные: аксиальные грыжи наблюдались у 28 (52,8%) пациентов (из них - 7 (46,7%) мужчин и 21 (55,3%) женщина), параэзофагеальные – у 25 (47,2%) пациентов (из них - 8 (53,3%) мужчин, 17 (44,7%) жен-

щин). Распределение пациентов исследования согласно современной анатомической классификации ГПОД представлено на рисунке 3. С учетом формулы



**Рис. 4.** Распределение числа пациентов по размерам грыж, согласно формуле Granderath et al. (2007)



**Рис. 5.** Распределение разных размеров ГПОД у пациентов разных возрастных групп

Granderath и соавт. [9], ряд авторов разделяют грыжи на малые, при которых ПППОД менее 10 см<sup>2</sup>, большие – с площадью от 10 до 20 см<sup>2</sup> и гигантские – более 20 см<sup>2</sup>. В нашем исследовании распределение пациентов в зависимости от (ПППОД) представлено на рисунке 4.

При изучении типов грыж в зависимости от площади поверхности пищеводного отверстия было выявлено, что в группах первого и второго зрелых возрастов преобладают пациенты с малыми ГПОД (100% и 80% соответственно). В группе пожилого возраста отмечалась тенденция увеличения пациентов с большими и гигантскими грыжами (36%), группе старческого возраста такие пациенты составляют большинство (57%).



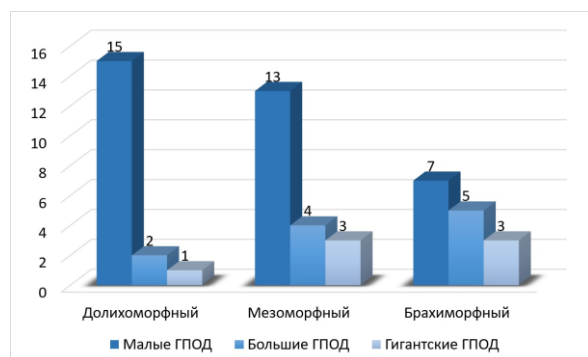
Было установлено, что у пациентов долихоморфного типа телосложения преобладают малые ГПОД (83%). У пациентов мезоморфного типа телосложения преобладание малых ГПОД над большими и гигантскими ГПОД уменьшилось до 65%. У пациентов брахиморфного типа телосложения преобладают большие и гигантские грыжи (53%).

**Таблица 1**

**Распределение пациентов по типу телосложения**

Тип телосложения	Количество пациентов (n=53)
Долихоморфный	18
Мезоморфный	20
Брахиморфный	15

При анализе грыжевого содержимого в 13 случаях выявлено пролабирование сальника в заднее средостение. При этом в 2-х случаях в пролабируемом сальнике наблюдались крупные сосуды, диаметром до 4 мм. С хирургической точки зрения, такие сосуды могут служить причиной интраоперационных кровотечений.



**Рис. 6.** Распределение разных размеров ГПОД у пациентов разного типа телосложения

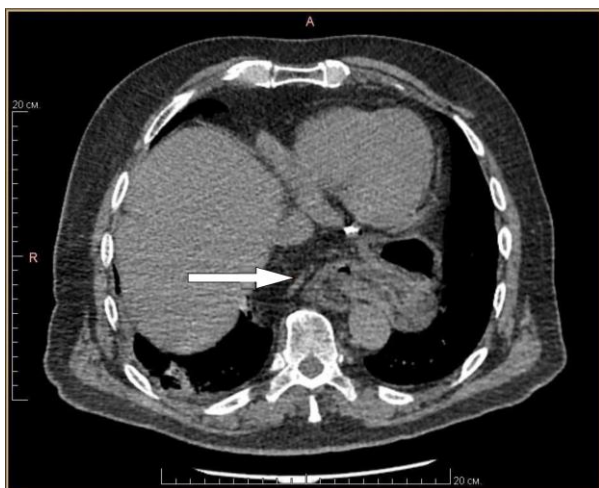
В результате анализа были также выявлены варианты расположения пищевода относительно грыжевого мешка: в 79% случаев пищевод располагался справа и сзади, в 13 % – позади и срединно, в 8 % – слева и сзади.

В результате анализа были также выявлены варианты расположения пищевода относительно грыжевого мешка. В 79% случаев пищевод располагался справа

и сзади, в 13 % – позади и срединно, в 8 % – слева и сзади. Нами выявлено, что диаметр неизмененного дистального отдела пищевода над грыжевым мешком составил  $20,9 \pm 3,71$  мм (min – 15,7 мм, max – 30,2 мм). Размеры грыжевых ворот варьировали в пределах  $31,21 \pm 5,23$  мм во фронтальной плоскости (min – 24,7 мм, max – 42 мм) и в пределах  $32,66 \pm 4,36$  мм в сагиттальной плоскости (min – 26,2 мм, max – 39,1 мм). Отклонение оси пищевода во фронтальной плоскости составило  $63,53^\circ \pm 16,74$  (min –  $19,6^\circ$ , max –  $92,3^\circ$ ). Отклонение оси пищевода в сагиттальной плоскости составило  $74,12^\circ \pm 21,31$  (min –  $36,3^\circ$ , max –  $118,1^\circ$ ). Наблюдаемые различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Таким образом, можно констатировать широкие границы изменчивости исследованных показателей у пациентов с ГПОД.

Компьютерная томография предоставляет возможность достаточно четко диагностировать ГПОД. По литературным источникам, данный метод позволяет выявить не только перемещение большей части желудка в грудную полость, но и инвагинацию пищевода в желудок, что может быть единственным проявлением ГПОД, в нашем исследовании было 14 инвагинаций [25]. Среди исследуемой серии КТ-снимков ГПОД чаще выявлялась у лиц женского пола и преобладали аксиальные грыжи I типа. Наиболее часто ГПОД выявлялась у пациентов второго периода зрелого возраста (20 пациентов) и пожилого возраста (22 пациента). Установлено, что у пациентов долихоморфного типа телосложения преобладали малые ГПОД (83%). У пациентов мезоморфного типа телосложения преобладание малых ГПОД над большими и гигантскими ГПОД составило 65%. У пациентов брахиморфного типа телосложения преобладают большие и гигантские грыжи (53%). Подобные результаты прослеживаются в исследованиях и других авторов [2, 7].

Нами также было выявлено, что в группах первого и второго зрелых возрастов преобладали пациенты с малыми ГПОД (100% и 80%, соответственно).



**Рис. 7.** Спиральная компьютерная томограмма пациента А. с ГПОД в аксиальной проекции. Стрелкой указана ветвь желудочно-сальниковой артерии, находящаяся с сальником в грыжевом мешке

В группе пожилого возраста отмечалась тенденция увеличения пациентов с большими и гигантскими грыжами (36%), в группе старческого возраста такие пациенты преобладают (57%). Объясняется это тем, что эластические волокна с возрастом теряют упругость, а местами исчезают, т.е. происходит дегенеративное изменение эластической ткани на фоне рубцовых изменений коллагеновых пучков [26].

По изученным КТ в большинстве случаев (79%) пищевод располагался справа и сзади от грыжевого мешка. Угол отклонения оси пищевода в двух плоскостях относительно диафрагмы также обладал значительной вариабельностью. По нашему мнению, изучение вышеуказанных анатомо-морфометрических показателей на дооперационном этапе позволят избежать повреждение пищевода во время оперативного вмешательства у конкретного пациента.

Важным моментом является изучение грыжевого содержимого, следует обращать внимание на наличие сосудов в пролабируемом сальнике. По нашим данным, диаметр таких сосудов достигал 4 мм, что может быть причиной выраженного интраоперационного кровотечения. Знание этого на дооперационном этапе позволит выполнить запланированный гемостаз и избежать данного осложнения.



**Рис. 8.** Спиральная компьютерная томограмма пациента Б. с ГПОД в аксиальной проекции. Стрелкой указан пищевод, расположенный слева от грыжевого мешка

**Заключение.** Таким образом, анатомия кардиоэзофагеального перехода у пациентов с ГПОД обладает значительной вариабельностью, поэтому детальное изучение данной зоны на дооперационном этапе является важным и позволит снизить риски интраоперационных осложнений. Выполнение КТ-исследований у пациентов с ГПОД, по нашему мнению, должно быть неотъемлемой частью планирования хирургического лечения, оптимизации и снижения возможных осложнений. Серии аксиальных томограмм и мультипланарные реконструкции позволяют детально изучить область кардиоэзофагеального перехода при ГПОД и произвести морфометрию дистального отдела пищевода, грыжевых ворот и отклонения оси пищевода на уровне грыжевых ворот относительно диафрагмы в двух плоскостях, а также выявить анатомические особенности грыжевого содержимого. Расположение пищевода относительно грыжевого мешка варьирует, однако в большинстве случаев (79%) пищевод располагается справа и сзади от грыжевого мешка. ГПОД приводит к значительным изменениям топографо-анатомических характеристик кардиоэзофагеального перехода, что определяет важность предоперационного планирования для ее безопасного хирургического лечения.

## Литература References

1. Akhmatov AM, Tarbaev IS, Vasilevskiy DI. Istoriya razvitiya khirurgii gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy. *Pediatr.* 2018;9(3):77-80. In Russian. DOI: 10.17816/PED9377-80
2. Cherkasov DM. Khirurgicheskoe lechenie oslozhnennykh form gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy. Diss. na soisk. uch. st. dokt. med. nauk. Rostov-na-Donu, 2019. – 248s. In Russian
3. Galimov OV, Khanov VO, Mamadaliev DZ i dr. Kreacionaya khirurgiya gryzhi pishchevodnogo otverstiya diafragmy. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2017;7:30-32. In Russian. DOI: 10.17116/hirurgia2017730-32
4. Hyun JJ, Bak YT. Clinical significance of hiatal hernia. *Gut Liver.* 2011;5(3):267–277. DOI: 10.5009/gnl.2011.5.3.267
5. Abdullaev BA. Khirurgicheskaya taktika lecheniya gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy, oslozhnennykh krovotечением. Avtoref. diss. na soisk. uch. st. kand. med. nauk. – Moskva, 2008. – 26s. In Russian
6. Grubnik VV, Malinovsky AV. Oslozhneniya i neudovletvoritel'nye rezul'taty laparoskopicheskoy plastiki gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy: analiz otdalennykh rezul'tatov i povtornykh operatsiy. *Kharkivs'ka khirurgichna shkola.* 2013;1:106-111. In Russian
7. Grintsov AG, Ishchenko RV, Soepel' IV i dr. Prichiny neudovletvoritel'nykh rezul'tatov posle laparoskopicheskikh plastik gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy. *Research'n Practical Medicine Journal.* 2021;8(1):40-52. In Russian. DOI:10.17709/2409-2231-2021-8-1-4
8. Koch OO, Asche KU, Berger J. Influence of the size of the hiatus on the rate of reherniation after laparoscopic fundoplication and refundoplication with mesh hiatoplasty. *Surg. Endosc.* 2011;25:1024–1030. DOI:10.1007/s00464-010-1308-3
9. Cherkasov DM, Cherkasov MF, Tat'yanchenko VK i dr. Differentsirovannyi podkhod k vyboru plastiki gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy. *Endoskopicheskaya khirurgiya.* 2020;26(1):5-12. In Russian. DOI: 10.17116/endoskop2020260115
10. Boru CE, Rengo M, Iossa A et al. Hiatal Surface Area's CT scan measurement is useful in hiatal hernia's treatment of bariatric patients, Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies. 2021; 30(2):86-93. DOI: 10.1080/13645706.2019.1683033
11. Broucek JR, Ritter LA, Francescatti AB et al. Radiographic Predictability of Hiatal Hernia Prior to Gastric Band Surgery. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons.* (2014);18:243-245. DOI: 10.4293/108680813X13753907291233
12. Rengo M, Bellini D, Iorio O et al. Role of preoperative imaging with multidetector computed tomography in the management of patients with gastroesophageal reflux disease symptoms after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2013;23:1981–1986. DOI: 10.1007/s11695-013-1003-2
13. Ouyang AM, Hava W, Zhao S et al. In vivo measurement of esophageal hiatus surface area using MDCT: description of the methodology and clinical validation. *Abdominal Radiology.* 2020;45(4):2656-2662. DOI:10.1007/s00261-019-02279-7
14. Rengo M, Boru CE, Badia S. Preoperative measurement of the hiatal surface with MDCT: impact on surgical planning. *La radiologia medica.* 2021;126:1508–1517. DOI:10.1007/s11547-021-01413-0
15. Mironchev AO, Kagan II. Komp'yuterno-tomograficheskaya anatomiya abdominal'nogo otdela pishchevoda, gryzh pishchevodnogo otverstiya diafragmy i vozmozhnosti ikh ranney diagnostiki. *Operativnaya khirurgiya i klinicheskaya anatomiya.* 2021;5(3):30-37. In Russian. DOI: 10.17116/operhirurg2021503130
16. Dronova OB, Kagan II, Tretyakov AA, Mishchenko AN. Diagnostika gastroezofageal'noy refluksnoy bolezni. – Orenburg, 2008. – 90s. In Russian
17. Kao AM, Ross SW, Otero J et al. Use of computed tomography volumetric measurements to predict operative techniques in paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc.* 2020;34(4):1785-1794. DOI: 10.1007/s00464-019-06930-8
18. Saad AR, Velanovich V. Anatomic observation of recurrent hiatal hernia: recurrence or disease progression? *J Am Coll Surg.* 2020;230:999–1007. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2020.03.011
19. Grishina EE. Kompleksnoe issledovanie rezul'tatov endokhirurgicheskogo lecheniya gastroezofageal'noy refluksnoy bolezni: Avtoref. diss. na soisk. uch. st. kand. med. nauk. Ufa, 2016. – 34s. In Russian
20. Shevkunenko VN, Geselevich AM. Tipovaya anatomiya cheloveka. Leningrad: OGIZ, Leningr. otd., 1935. – 232s. In Russian
21. Petrovskiy BV, Kanshin NN, Nikolaev NO. *Khirurgiya diafragmy.* Leningrad: Meditsina, 1966. – S. 70-96. In Russian
22. Borraez BA, Fisichella PM, Allaix ME et al. Esophageal diseases. Evaluation and treatment. Springer International Publishing Switzerland. 2014;XII:248. DOI: 10.1007/9783319043371\_2
23. Hyun JJ, Bak YT. Clinical significance of hiatal hernia. *Gut Liver.* 2011;5(3):267–277. DOI: 10.5009/gnl.2011.5.3.267
24. Granderath FA. Measurement of the esophageal hiatus by calculation of the hiatal surface area (HSA). Why, when and how? *Surg. Endosc.* 2007;21:2224–2225. DOI: 10.1007/s00464-007-9348-z
25. Kulagin AL, Afanas'eva NI, Yudin AL, Yumatova EA. Vozmozhnosti komp'yuternoy tomografii v diagnostike gryzhi pishchevodnogo otverstiya diafragmy. *Luchevaya diagnostika i terapiya.* 2016;(3):15-24. In Russian. DOI: 10.22328/2079-5343-2016-3-15-24
26. Bibikova AA. Strukturno-funktsional'naya organizatsiya i voznrastnye izmeneniya diafragmal'no-pishchevodnogo kompleksa. Avtoref. diss. na soisk. uch. st. kand. med. nauk. – Tver', 2011. – 125s. In Russian

Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Лященко Сергей Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии имени С.С. Михайлова, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; e-mail: [serglyashenko@mail.ru](mailto:serglyashenko@mail.ru)

**Демин Дмитрий Борисович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; e-mail: [demindb@yandex.ru](mailto:demindb@yandex.ru)

**Бородкин Иван Николаевич**, заведующий эндоскопическим отделением, Городская клиническая больница име-

The authors declare that they have no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study.

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Sergey N. Lyashchenko**, Professor, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Professor Mikhailov Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; e-mail: [serglyashenko@mail.ru](mailto:serglyashenko@mail.ru)

**Dmitry B. Demin**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Faculty Surgery Department, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; e-mail: [demindb@yandex.ru](mailto:demindb@yandex.ru)

**Ivan N. Borodkin**, Head of the Endoscopy Department, Pirogov City Clinical Hospital; Assistant of the Department of

ни Н.И. Пирогова; ассистент кафедры факультетской хирургии, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; **e-mail: in.borodkin@yandex.ru**

**Савин Дмитрий Владимирович**, кандидат медицинских наук, заместитель главного врача, Городская клиническая больница имени Н.И. Пирогова; ассистент кафедры факультетской хирургии, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; **e-mail: sad1505@yandex.ru**

**Никогосян Ануш Рашидовна**, студентка, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; **e-mail: anush.nikogosyan@mail.ru**

**Бокарева Надежда Сергеевна**, врач-рентгенолог, Городская клиническая больница имени Н.И. Пирогова, Оренбург, Россия; **e-mail: bokareva.nadezhda.90@mail.ru**

Faculty Surgery,  
Orenburg State Medical University,  
Orenburg, Russia;  
**e-mail: in.borodkin@yandex.ru**

**Dmitry V. Savin**, Candidate of Medical Sciences, Deputy of Chief Doctor, Pirogov City Clinical Hospital; Assistant of the Department of Faculty Surgery, Orenburg State Medical University,  
Orenburg, Russia;  
**e-mail: sad1505@yandex.ru**

**Anush R. Nikogosyan**, Studentin, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia;  
**e-mail: anush.nikogosyan@mail.ru**

**Nadezhda S. Bokareva**, Radiologist, Pirogov City Clinical Hospital,  
Orenburg, Russia; **e-mail: bokareva.nadezhda.90@mail.ru**