

## Пищеводно-желудочно-диафрагмальный шум — новый объективный признак хиатальных грыж

Андрей Александрович Гаранин\*, Алексей Михайлович Осадчук,  
Эльхан Эмруллаевич Адыширин-Заде

Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

### Реферат

**Цель.** Представить описание и научное обоснование нового объективного признака у пациентов с грыжами пищевода и желудка.

**Методы.** В исследование включены 127 пациентов с диафрагмальной грыжей, составивших группу обследованных, в том числе 65 женщин и 62 мужчины, средний возраст  $56,2 \pm 11,4$  года. Группа контроля представлена результатами обследования 100 практически здоровых людей: 55 женщин и 45 мужчин, средний возраст  $52,6 \pm 2,3$  года. Всем пациентам, включённым в группу обследованных, выполняли фиброэзофагогастроскопию и рентгеноскопию пищевода и желудка с взвесью бария сульфата, результаты которых сопоставляли с данными аускультации грудной клетки.

**Результаты.** Представлено описание и научное обоснование физикального признака диафрагмальных грыж, который представляет собой выслушивание патологической перистальтики в четырёх точках аускультации на грудной клетке. Приведены факторы, обусловившие выбор локализации точек, в которых проводят аускультацию пищевода и желудка при данной патологии. Обнаружены и обоснованы патофизиологические механизмы, вызывающие возникновение патологической перистальтики пищевода и желудка, которая составляет сущность предлагаемого симптома грыж пищевода и желудка. Рассчитаны чувствительность (84%) и специфичность (95%) нового способа выявления диафрагмальных грыж, определена прогностичность положительного и отрицательного результатов. Продемонстрирована высокая эффективность выслушивания патологической перистальтики в качестве диагностического метода. Показана частота проявления клинических симптомов у пациентов с грыжей пищевода и желудка в сопоставлении с мировым опытом наблюдения за пациентами с данной патологией.

**Вывод.** Предложенный объективный признак, имеющий весьма высокие чувствительность и специфичность, служит попыткой заполнить существующую в настоящее время «диагностическую пропасть» между субъективными ощущениями больного с диафрагмальной грыжей и инструментальными методами диагностики, имеющими определённые ограничения в применении.

**Ключевые слова:** хиатальная грыжа, патологическая перистальтика, пищеводно-желудочно-диафрагмальный шум, физикальный способ диагностики.

**Для цитирования:** Гаранин А.А., Осадчук А.М., Адыширин-Заде Э.Э. Пищеводно-желудочно-диафрагмальный шум — новый объективный признак хиатальных грыж. *Казанский мед. ж.* 2019; 100 (2): 327–332. DOI: 10.17816/KMJ2019-327.

### Esophageal-gastrointestinal-diaphragmatic murmur — a new objective sign of diaphragmatic hernias

A.A. Garanin, A.M. Osadchuk, E.E. Adyshirin-Zade  
Samara State Medical University, Samara, Russia

#### Abstract

**Aim.** To present a description and scientific substantiation of a new objective sign in patients with hiatal hernias.

**Methods.** The study included 127 patients with diaphragmatic hernia, who made up the group of patients, including 65 women and 62 men, mean age  $56.2 \pm 11.4$  years. The control group was represented by the results of a survey of 100 practically healthy people: 55 women and 45 men, the average age of  $52.6 \pm 2.3$  years. All patients included in the study group, underwent upper endoscopy and fluoroscopy of the esophagus and stomach with a suspension of

barium sulfate, the results of which were compared with the data of auscultation of the chest.

**Results.** The description and scientific substantiation of the physical sign of diaphragmatic hernias was presented, which is pathological peristalsis at four points of auscultation on the thorax. The factors that led to the choice of localization of the points at which auscultation of esophageal-gastrointestinal-diaphragmatic murmur is carried out in this pathology, are presented. Pathophysiological mechanisms causing the appearance of pathological peristalsis of the esophagus and stomach, which is the essence of the proposed symptom of hiatal hernia, were found and substantiated. Sensitivity and specificity of a new method of detecting diaphragmatic hernia were calculated, the positive and negative predictive values were determined. High efficiency of auscultation of abnormal motility as a diagnostic method was demonstrated. The frequency of clinical symptoms in patients with hiatal hernia and their comparison with the world experience of observation of patients with this pathology are shown.

**Conclusion.** The proposed objective sign, which has a very high sensitivity and specificity, is an attempt to fill the currently existing «diagnostic gap» between the subjective sensations of a patient with diaphragmatic hernia and instrumental diagnostic methods that have certain limitations in application.

**Keywords:** hiatal hernia, pathological peristalsis, esophageal-gastric-diaphragmatic murmur. physical method of diagnosis.

**For citation:** Garanin A.A., Osadchuk A.M., Adyshirin-Zade E.E. Esophageal-gastrointestinal-diaphragmatic murmur — a new objective sign of diaphragmatic hernias. *Kazan medical journal*. 2019; 100 (2): 327–332. DOI: 10.17816/KMJ2019-327.

В настоящее время отмечают увеличение заболеваемости грыжей пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД). По эпидемиологическим данным распространённость хиатальных грыж возрастает за каждые 10 лет жизни человека на 10%. У людей в возрасте старше 65 лет диафрагмальную грыжу (ДГ) диагностируют в 75% случаев, при этом заболевание имеет ярко выраженный гинекотропизм [1].

ГПОД — наиболее частая причина боли в грудной клетке (до 60%), не связанной с болезнями сердца («non-cardiac chest pain»), по поводу которой безрезультатно назначали антиангинальную терапию [2]. Четверть пациентов, которым выполнена коронарная ангиография для диагностики ишемической болезни сердца, имели интактные венечные артерии [3].

В настоящее время диагностику ГПОД осуществляют с помощью опроса пациента. ДГ выявляют при наличии жалоб на боль в грудной клетке (45–84% случаев), изжогу (47–64%), отрыжку, руминацию и срыгивание (30–52%), нарушения глотания (14–31%), рвоту и тошноту (4–18%), одышку и икоту (3–5%), жжение языка (3–4%) [3].

Косвенные признаки ДГ исследователю предоставляет фиброэзофагогастроскопия (ФЭГС) [2]. Однако признаки, полученные во время этого исследования, характерны в большей степени для гастроэзофагеального рефлюкса (ГЭР). ФЭГС — процедура, психологически плохо переносимая пациентами, многие из которых отказываются от её проведения. Выполнение этого исследования сопряжено с риском потенциального, угрожающего жизни осложнения — перфорации полого органа, развитием синдрома Мэллори–Вейсса.

Широко используемым методом для выявления ДГ служит рентгеноскопия пищевода и желудка с контрастированием взвесью бария сульфата. Данный метод исследования считают «золотым стандартом» для диагностики ГПОД, однако исследование ассоциировано с небезопасным для пациента и врача одним из самых агрессивных ионизирующих излучений, его нельзя применять в качестве рутинных скрининговых исследований [2].

Единственным объективным признаком для диагностики ДГ, описанным в литературе, служит перкуссия с получением тимпанического звука в околопозвоночной области слева [3]. Существенный недостаток симптома — низкая специфичность: он может встречаться при многих заболеваниях грудной и брюшной полостей.

Таким образом, физикальная диагностика ГПОД в настоящее время затруднительна — между жалобами пациента с ДГ и инструментальными способами, имеющими весьма ограниченный спектр применения, расположена «диагностическая пропасть». Это часто сопровождается поздней диагностикой хиатальных грыж, что становится причиной развития осложнений, когда единственным выходом остаётся хирургическое вмешательство [2, 4, 5].

Цель исследования: описать и обосновать новый объективный признак ДГ — пищеводно-желудочно-диафрагмальный шум.

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и получило одобрение этического комитета ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол №18 от 27.05.2017). Исследовано три группы пациентов

В первую группу включены 127 пациентов с ДГ (группа обследованных): 62 мужчины и 65 женщин. Средний возраст обследованных составил  $56,2 \pm 11,4$  года.

На первом этапе нашей работы, который представлял собой когортное исследование, пациентов в количестве 60 человек включали в группу случайным образом при выявлении у них жалоб, характерных для ГПОД, и в случае обнаружения путём аускультации искомого объективного признака — пищеводно-желудочно-диафрагмального шума.

Этим пациентам выполняли рентгеноскопию пищевода и желудка с бариевой взвесью, подтвердившую наличие ДГ. Трохоскопию выполняли на аппарате «Italray Clinodigit 90/18» (Италия) по классической методике с контрастом в виде взвеси бария сульфата и использованием средней дозы рентгеновского излучения 8,7 мЗв. Также этим больным проводили ФЭГС по традиционной методике при помощи видеогастроскопа «Olympus GIFQ 150», оборудованного видеопроцессором «CV 150» (Япония).

Вторая группа также была изучаемой группой (второй этап нашей работы). Проведено ретроспективное когортное исследование пациентов. 67 человек были подобраны по архивным записям в медицинских картах стационарного больного, вызваны в клинику и обследованы физикально с целью выявления у них искомого симптома в ходе аускультации грудной клетки. Пациентов с ДГ включали в исследование до выполнения им оперативного лечения, поскольку операция по устранению ГПОД повлияла бы на результативность определения искомого физикального симптома.

Этой группе пациентов не выполняли рентгеноскопию желудка с бариевой взвесью и ФЭГС, поскольку диагноз ГПОД был уже установлен на основании данных инструментальных исследований, проведённых ранее.

Критериями включения в исследование на этом этапе служили наличие у пациента ДГ, выявленной при помощи трохоскопии, подписанное информированное согласие на участие в клиническом исследовании.

Критериями исключения из исследования были патологические процессы, нарушающие топографическое расположение органов верхнего этажа брюшной полости и грудной клетки, хронические болезни органов пищеварения в периоде обострения, погрешности в питании в течение последних 48 ч, отсутствие согласия на проведение исследования.

Третью группу (группу контроля), используемую для расчёта диагностической эффек-

тивности симптома, составили 100 практически здоровых человек: 55 женщин и 45 мужчин, средний возраст  $52,6 \pm 2,3$  года. Учитывая тот факт, что заболеваемость ГПОД возрастает с каждым десятилетием жизни на 10%, принимая во внимание эпидемиологические исследования, проведённые в отношении данного заболевания, в группу контроля по возможности включали людей относительно молодого возраста для исключения искажения результата в случае случайного попадания в контрольную группу больных с бессимптомными ДГ.

При обнаружении у здоровых волонтеров в ходе аускультации грудной клетки патологической перистальтики и выслушивания искомого звукового феномена, наличии субъективных признаков ГПОД им выполняли рентгеноскопическое исследование пищевода и желудка с контрастированием взвесью бария сульфата (проект национальных клинических рекомендаций по лечению ГПОД признаёт данный инструментальный метод «золотым стандартом» диагностики). Таким образом мы рассчитали чувствительность и специфичность предлагаемого признака ДГ. В качестве истинно положительных и ложноотрицательных результатов применены данные исследования пациентов с аксиальной нефиксированной ГПОД в связи с наибольшей её распространённостью в популяции.

Из 127 пациентов с аксиальной кардиальной нефиксированной ДГ, участвующих в исследовании, у 106 она выявлена с помощью данного объективного признака. Таким образом, доля истинно положительных результатов составляет 84%. Доля ложноположительных результатов среди всех обследованных здоровых волонтеров составила 5%.

Исследование выполняли в помещении с постоянной температурой воздуха  $24^\circ\text{C}$  в горизонтальном положении на спине. При помощи фонендоскопа проводили выслушивание грудной клетки в четырёх точках аускультации: точках митрального и трёхстворчатого клапанов, Боткина–Эрба и зоне абсолютной тупости сердца по общепринятым анатомическим ориентирам. В случае выслушивания искомого шума хотя бы в одной точке аускультации, указанной выше, диагностировали ГПОД.

Валидизация физикального метода определялась количеством положительных результатов, полученных при исследовании 127 человек с ГПОД, при изучении патологической перистальтики в грудной клетке.

Расчёт процентного соотношения частоты разных типов ДГ и частоты исследуемого

симптома выполнен при помощи программы Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft, США). Оценку диагностической значимости нового физикального признака проводили с использованием метода построения четырёхпольных таблиц.

В результате исследования получен звуковой феномен (пищеводно-желудочно-диафрагмальный шум) — выслушивание патологической перистальтики в следующих точках: проекциях трёхстворчатого и митрального клапанов, точке Боткина–Эрба, зоне абсолютной тупости сердца. Эта перистальтика представляет собой мягкий нежный звук, отличается от кишечной перистальтики тембром и калибром. Если проводить аналогию с патологическими звуками в грудной клетке при заболеваниях органов дыхания, то перистальтика при ГПОД соотносится с кишечными шумами, как мелкопузырчатые хрипы в лёгких с крупнопузырчатыми.

Несмотря на то обстоятельство, что выявленный звук отличается от основных дыхательных шумов по силе звука, тембру и высоте тона, для устранения влияния различного рода артефактов выслушивание грудной клетки проводили на фоне задержки дыхания после спокойного вдоха и последующего неглубокого выдоха.

Два фактора усиливают данный звуковой феномен:

1) помещение пациента в горизонтальное положение (часто шумы отсутствуют в вертикальном положении), вызывающее выход грыжевого мешка через грыжевые ворота из брюшной полости в грудную клетку;

2) приём пищи пациентом (звуковой феномен может отсутствовать или интенсивность его ниже натошак), приводящий к усилению перистальтики желудка.

Два фактора определяют выбор указанной выше локализации точек для выслушивания патологической перистальтики.

– Во-первых, эти точки являются общепринятыми для аускультации тонов и шумов сердца и применяются в практике специалистов терапевтического профиля, а значит, существует вероятность «случайного» обнаружения пищеводно-желудочно-диафрагмального шума при первичном контакте врача и пациента.

– Во-вторых, в области, ограниченной описанными выше точками аускультации, на переднюю стенку грудной клетки проецируются органы, вовлекаемые в патологический процесс при ГПОД (кардиальная часть и дно желудка, часть брюшного и грудного отделов пищевода), патологическая моторика которых вызывает

возникновение звукового феномена описанного выше [6].

Выявленный симптом характеризуется высокой воспроизводимостью (94%) и может быть обнаружен врачом при выслушивании грудной клетки пациента с ДГ фонендоскопом при выполнении всех указанных технических условий.

В нашем исследовании в общей популяции пациентов с хиатальными грыжами преобладал аксиальный тип. Его распространённость составила 97%, что несколько выше, чем в работе К.В. Пучкова и В.Б. Филимонова (90%) [7]. Частота обнаружения симптома зависит от типа ДГ. В результате проведённого нами исследования новый физикальный признак наиболее часто отмечался при нефиксированном кардиальном типе грыжи (84%).

При фиксации грыжи и её параэзофагеальном расположении частота патологической перистальтики пищевода и желудка снижалась и составляла 17–50%, что обусловлено, по нашему мнению, двумя факторами.

– Во-первых, небольшим количеством наблюдений фиксированных грыж (3–12% в зависимости от размера).

– Во-вторых, при длительном персистировании заболевания, очевидно, в результате формирования периезофагеальных спаек снижается подвижность нижней части пищевода, что приводит к снижению интенсивности его моторики.

Для понимания механизма распределения результатов и наглядного отражения полученных данных выполним построение четырёхпольной таблицы (табл. 1), что позволит рассчитать диагностическую эффективность предложенного физикального симптома.

Применяя общеизвестные формулы, получаем следующие результаты:

$$\text{чувствительность признака} = a/(a+c) \times 100\% = 106/127 \times 100\% = 84\%;$$

$$\text{специфичность признака} = d/(b+d) \times 100\% = 95/100 \times 100\% = 95\%;$$

$$\text{прогностичность положительного результата} = a/(a+b) = 106/111 \times 100\% = 96\%;$$

$$\text{прогностичность отрицательного результата} = d/(c+d) = 95/116 \times 100\% = 82\%.$$

В процессе исследования нами выполнен анализ частоты клинических проявлений ДГ (табл. 2).

Изжога была наиболее частым симптомом у пациентов с ДГ, что, возможно, ассоциировано с ГЭР (обнаружен в 80% случаев по результатам ФЭГС). Изжога зарегистрирована в 78% случаев у пациентов с хиатальной грыжей, что выше

**Таблица 1.** Расчёт диагностической ценности пищеводно-желудочно-диафрагмального шума

Показатели		Данные первоначального обследования		
		Пациенты с ГПОД	Группа контроля	Всего
Данные применения нового признака	Пациенты с ГПОД	a=106	b=5	a+b=111
	Группа контроля	c=21	d=95	c+d=116
Всего		a+c=127	b+d=100	a+b+c+d=227

Примечание: ГПОД — грыжа пищевода отверстия диафрагмы; a — истинно положительные; b — ложноположительные; c — ложноотрицательные; d — истинно отрицательные результаты.

**Таблица 2.** Распространённость клинических проявлений хиатальных грыж

Симптом	Частота возникновения, %
Изжога	78
Боль в грудной клетке	72
Отрыжка, срыгивание и руминация	52
Нарушения ритма сердца	45
Чувство нехватки воздуха	26
Анемия	14
Нарушение глотания	12
Тахикардия	8
Кашель	6
Ощущение «кома в горле»	4
Пищеводно-желудочно-диафрагмальный шум	84

результатов, представленных в работе К.В. Пучкова и В.Б. Филимонова (2003) [7]. Боль в грудной клетке отмечена в 72% случаев. Это один из наиболее частых признаков ДГ, что совпадает с данными многих авторов (45–84%) [1, 2, 8]. Проявления диспепсии, по мнению ряда исследователей, нередко связаны с ГЭР [9, 10]. Отрыжка, срыгивание и руминация выявлены в 52% случаев, что коррелирует с опытом наблюдения за такими пациентами по данным литературы [1, 2]. Нарушения глотания отмечены в 12% случаев, ощущение «кома в горле» — в 4% случаев, что совпадает с результатами большинства учёных [8–10].

Кашель не бывает частым симптомом у данной категории пациентов и связан, видимо, с ГЭР и попаданием частичек принимаемой пищи в верхние дыхательные пути. Этот признак отмечен больными в наших наблюдениях в 6% случаев. Нарушения ритма сердца, сердцебиение и одышка зафиксированы в 45, 8 и 26% случаев соответственно. Данные жалобы наряду с болями в грудной клетке образуют тетраду признаков, характеризующую

эпифренальный синдром Бергмана, который описан в 1932 г. и обусловлен натяжением ветвей блуждающего нерва и химическим ожогом слизистой оболочки пищевода кислым содержимым в процессе ГЭР [2]. Этот феномен отмечен в нашем исследовании чаще после приёма пищи и в горизонтальном положении больного.

В норме у здорового человека не выслушиваются никакие перистальтические шумы в указанных областях грудной клетки. Они являются результатом патологической моторики пищевода и желудка. Три патофизиологических механизма обуславливают возникновение этого звукового феномена.

— Первый фактор, формирующий патологическую перистальтику, — активная моторика пищевода и желудка, препятствующая ГЭР. Так называемая «очистительная» моторика пищевода в процессе регургитации возвращает содержимое обратно в желудок, минимизируя время контакта агрессивной кислой среды с эпителием пищевода, что предотвращает его химический ожог [11].

— Второй механизм, который обуславливает возникновение звукового феномена (объективного признака ДГ), — усиление перистальтики желудка, возникающее в результате нарушения его архитектоники при деформации в случае прохождения через грыжевые ворота. В этом случае натяжение веточек блуждающего нерва и его раздражение вызывают усиление моторики в результате активизации нейрогуморального звена [2].

— Третья причина, определяющая появление звукового феномена, — патологическая моторика пищевода и желудка, которая обусловлена изменением секреции и метаболизма NO при хиатальных грыжах. Известно, что около 5% всех преганглионарных нейронов, иннервирующих органы пищеварения, составляют нитроэргические. Оксид азота определяет тонус стенок пищевода и желудка и служит тем нейротрансмиттером, избыточная секреция которого способствует развитию ГЭР при ДГ,

а дефицит вызывает пилороспазм и ахалазию кардии [12, 13].

По результатам проведённого исследования получен патент на изобретение [14].

## ВЫВОДЫ

1. В ходе проведённого наблюдения обнаружен, описан и обоснован новый объективный признак хиатальных грыж, обладающий высокой чувствительностью (84%) и специфичностью (95%).

2. Новый симптом грыжи пищеводного отверстия диафрагмы поможет заполнить существующую в настоящее время «диагностическую пропасть» между жалобами пациента и дополнительными методами обследования.

3. Предложенный физикальный приём можно использовать в качестве способа диагностики диафрагмальных грыж в повседневной профессиональной деятельности врачей общей практики, кардиологов и терапевтов, торакальных хирургов и гастроэнтерологов, а также для дифференциальной диагностики одного из важнейших краеугольных камней клинической медицины — синдрома боли в грудной клетке.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Fujiwara Y., Arakawa T. Epidemiology and clinical characteristics of GERD in the Japanese population. *J. Gastroenterol.* 2009; 44 (6): 518–534. DOI: 10.1007/s00535-009-0047-5.

2. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С. и др. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.* 2017; 27 (4): 75–95. [Ivashkin V.T., Maev I.V., Trukhmanov A.S. et al. Diagnostics and treatment of gastroesophageal reflux disease: clinical guidelines of the Russian gastroenterological association. *Rossiyskiy zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii.* 2017; 27 (4): 75–95. (In Russ.)]

3. Лис М.А., Солоненко Ю.Т., Соколов К.Н. *Пропедевтика внутренних болезней.* 4-е изд. Гродно: Изд-во Гревцова. 2013; 495 с. [Lis M.A., Solonenko Ju.T., Sokolov K.N. *Propedeutika vnutrennikh bolezney.* (Propaedeutics of internal diseases.) Ed. 4. Grodno; Izd-vo Grevtsova. 2013; 495 p. (In Russ.)]

4. Родин А.Г., Базаев А.В., Никитенко А.И. Хирургическое лечение грыж пищеводного отверстия диафрагмы у больных пожилого возраста. *Мед. альманах.* 2014; 3 (33): 117–120. [Rodin A.G., Bazaev A.V., Nikitenko A.I. Surgical treatment of hiatal hernia of elderly patients. *Meditsinskiy al'manakh.* 2014; 3 (33): 117–120. (In Russ.)]

5. Sobrino-Cossío S., Soto-Pérez J.C., Coss-Adame E. et al. Síntomas y complicaciones posfunduplicatura: abordaje diagnóstico y tratamiento. *Revista de Gastroenterología de México.* 2017; 82 (3): 234–247. DOI: 10.1016/j.rgmx.2016.08.005.

6. Тумаренко А.В., Скворцов В.В. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы в практике терапевта. *Крымский терап. ж.* 2015; 4: 80–84. [Tumarenko A.V., Skvortsov V.V. Hernia of the esophageal opening of the diaphragm in the practice of the therapist. *Krymskiy terapevicheskiy zhurnal.* 2015; 4: 80–84. (In Russ.)]

7. Пучков К.В., Филимонов В.В. *Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.* М.: Медпрактика-М. 2003; 172 с. [Puchkov K.V., Filimonov V.V. *Gryzhi pishchevodnogo otverstiya diafragmy.* (Hiatal hernia (HH) in therapeutic practice.) Moscow: Medpraktika-M. 2003; 172 p. (In Russ.)]

8. Roman S., Kahrilas P.J. The diagnosis and management of hiatus hernia. *BMJ.* 2014; 349: g6154. DOI: 10.1136/bmj.g6154.

9. Осадчук М.А., Осадчук М.М. Синдром перекрёста функциональной диспепсии, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и синдрома раздражённого кишечника: оптимизация терапии. *Русский мед. ж.* 2015; (28): 1690–1692. [Osadchuk M.A., Osadchuk M.M. Cross-cycle syndrome of functional disposition, gastroesophageal reflux disease and irritable intelligence syndrome: optimization of therapy. *Russkiy meditsinskiy zhurnal.* 2015; (28): 1690–1692. (In Russ.)]

10. Левин М.Д., Мендельсон Г. Кольцо Шацкого как симптом гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Вестн. рентгенол. и радиол.* 2015; (1): 5–15. [Levin M.D., Mendel'son G. Schatzki ring as a symptom of gastroesophageal reflux disease. *Vestnik rentgenologii i radiologii.* 2015; (1): 5–15. (In Russ.)] DOI: 10.20862/0042-4676-2015-0-1-5-15.

11. Сторонова О.А., Трухманов А.С., Джахая Н.Л., Ивашкин В.Т. Нарушения пищеводного клиренса при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и возможности их коррекции. *Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.* 2012; 2: 14–21. [Storonova O.A., Trukhmanov A.S., Dzhakhaya N.L., Ivashkin V.T. Disorders of esophageal clearance in gastroesophageal reflux disease and the possibility of their correction. *Rossiyskiy zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii.* 2012; 2: 14–21. (In Russ.)]

12. Киреева К.В., Канькова Н.Ю., Шабунина Е.И. и др. Изменение содержания производных оксида азота у детей с воспалительными заболеваниями пищевода и желудка. *Мед. альманах.* 2015; (4): 118–121. [Kireeva K.V., Kan'kova N.Yu., Shabunina E.I. et al. Change in the content of nitric oxide derivatives in children with inflammatory diseases of the esophagus and stomach. *Meditsinskiy al'manakh.* 2015; (4): 118–121. (In Russ.)]

13. Majka J., Wierdak M., Brzozowska I. et al. Melatonin in prevention of the sequence from reflux esophagitis to Barrett's esophagus and esophageal adenocarcinoma: Experimental and clinical perspectives. *Int. J. Mol. Sci.* 2018; 19: 2033. DOI: 10.3390/ijms19072033.

14. Гаранин А.А. *Физикальный способ диагностики грыж пищеводного отверстия диафрагмы.* Патент на изобретение РФ №2655440. Бюлл. от 28.05.2018. [Garanin A.A. *Physical method of diagnosis of hiatal hernias.* Patent for invention RF №2655440. Bulletin issued on 28.05.2018. (In Russ.)]