

А.Я. ДЕВЯТКИН, А.Н. ЧУГУНОВ, Э.Н. ГУРЬЕВ  
Казанская государственная медицинская академия

УДК 616.329+616.26-007.43-07

## Применение ультразвукового исследования с трехмерной объемной реконструкцией изображения в диагностике грыж пищеводного отверстия диафрагмы

Девяткин Алексей Яковлевич

врач-хирург РК № 2 МЗ РТ, аспирант кафедры эндоскопии, общей и эндоскопической хирургии  
420045, г. Казань, ул. Н. Ершова, д. 14/2, кв. 52, тел. 8-927-240-90-41, e-mail: Chugunov-an@mail.ru

Были обследованы 52 пациента, из них 17 добровольцев без жалоб на изжогу и 35 — с жалобами на изжогу и симптомами, вызывающими подозрение грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД). У 23 (65,7%) из 35 пациентов с жалобами на изжогу и подозрением ГПОД при ультразвуковом исследовании (УЗИ) с трехмерной объемной реконструкцией изображения и водной нагрузкой (3D УЗИ ВН) были обнаружены сонографические признаки ГПОД. У 21 (91,3%) из них рентгенологическое исследование подтвердило полученные данные. У 12 (34,3%) из 35 пациентов при 3D УЗИ ВН признаков ГПОД обнаружено не было. Последующее рентгенологическое исследование у 4 (25%) из них показало признаки ГПОД. У 15 (88,2%) из 17 добровольцев без жалоб на изжогу при проведении 3D УЗИ ВН эхографических признаков ГПОД обнаружено не было, хотя у 1 (6,7%) из 15 рентгенологически были обнаружены признаки аксиальной ГПОД.

Помимо этого, последующее рентгенологическое исследование у 2 (13,3%) из этих 15 пациентов обнаружило признаки ГПОД. У 2 (11,8%) из 17 добровольцев были обнаружены эхографические признаки ГПОД, подтвержденные рентгенологически. Чувствительность, специфичность и точность 3D УЗИ ВН в диагностике ГПОД составили 90%, 72% и 80% соответственно.

**Ключевые слова:** грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, изжога, ультразвуковое исследование, трехмерная объемная реконструкция.

A.Y. DEVYATKIN, A.N. CHUGUNOV, E.N. GOURIEV  
Kazan State Medical Academy

## Application of ultrasonic studies dimensional volume image reconstruction in the diagnosis of a hiatal hernia

52 patients, from them 17 volunteers without complaints to heartburn and 35 (67,3%) with complaints to heartburn and the symptoms causing suspicion of hiatal hernia were surveyed.

At 23 (65,7%) from 35 patients with complaints to heartburn and suspicion of hiatal hernia at ultrasound with three-dimensional volume reconstruction of the image and a water load (3D US VL) were found sonographical signs of hiatal hernia. At 21 (91,3%) from them the X-ray inspection confirmed the obtained data. At 12 (34,3 %) from 35 patients at 3D US VL of signs of hiatal hernia were not revealed. The subsequent X-ray inspection at 4 (25%) from them showed hiatal hernia signs. At 15 (88,2%) from 17 volunteers without complaints to heartburn at carrying out 3D US VL of sonographical signs of hiatal hernia were revealed not though at 1 (6,7%) from 15 radiological were found signs of axial hernia. In addition, the subsequent X-ray inspection at 2 (13,3%) from these 15 patients found hiatal hernia signs. At 2 (11,8%) from 17 volunteers were found the sonographical signs of hiatal hernia confirmed radiological. Sensitivity, specificity and accuracy 3D US VL in diagnostics of hiatal hernia made 90%, 72% and 80% respectively.

**Keywords:** hiatal hernia, heartburn, ultrasonic research, three-dimensional volume reconstruction.

Актуальность изучения проблемы грыж пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) не вызывает сомнений, поскольку в последние годы ГПОД и гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) стали наиболее часто выявляемыми, взаимосвязанными состояниями в гастроэнтерологии [1]. ГПОД — это хроническое

рецидивирующее заболевание, связанное со смещением через пищеводное отверстие диафрагмы в грудную полость абдоминального отдела пищевода, кардии, верхнего отдела желудка, а иногда и петель кишечника.

Первое описание диафрагмальной грыжи принадлежит Амбразу Парре (1579 г.), а первое сообщение о ГПОД,

найденной на аутопсии, было опубликовано G. Morgagni в 1768 г. До 60-х годов прошлого века, когда проблема ГПОД получила заслуженное внимание и появилось множество публикаций по этой тематике, ГПОД считалась редким заболеванием, тогда как ГПОД является одной из наиболее распространенных хирургических заболеваний, которое занимает одно из ведущих мест в современной гастроэнтерологии [2].

Частота выявления ГПОД колеблется от 3% до 33%, а в пожилом возрасте достигает 50%. ГПОД составляет 98% всех грыж диафрагмы, причем у 50% пациентов она не вызывает никаких клинических проявлений и, следовательно, не диагностируется [3]. ГПОД встречается у 30% людей старше 50 лет и около 90% пациентов с выраженным эзофагитом. Большинство пациентов с ГПОД не имеют рефлюкса [4]. ГПОД занимают 2-е место в структуре заболеваемости желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [5]. Пищевод Барретта (ПБ), являющийся грозным осложнением ГЭРБ, возникает в подавляющем большинстве случаев на фоне ГПОД [6].

Интерес клиницистов к целому ряду заболеваний, ранее мало известных, возрос в связи с развитием и совершенствованием диагностических методов. Из раздела гастроэнтерологии к этой группе следует отнести ГПОД и ГЭРБ [7]. Значительна роль ГПОД, ГЭРБ и ПБ в развитии кардиоэзофагеального рака [8].

Истинная распространенность ГПОД мало изучена, что связано с большой вариабельностью клинических проявлений. Не менее чем у 26-50% больных рефлюкс-эзофагит обусловлен ГПОД, поэтому проблема ее диагностики и лечения представляется актуальной в связи с большим распространением этого заболевания среди трудоспособного населения [9]. Необходимость дальнейшего изучения различных сторон этой проблемы не вызывает сомнений.

Выделяют врожденные грыжи, образование которых связано с неравномерным развитием мышц и отверстий диафрагмы, неполным опущением желудка в брюшную полость, облитерацией воздушно-кишечных карманов, слабостью соединительной ткани в пищеводном и аортальном отверстиях диафрагмы. Большинство ГПОД у взрослых являются приобретенными и образуются в результате сочетанного воздействия различных факторов, из которых основная роль отводится слабости соединительно-тканых структур и атрофии мышечных волокон, образующих пищеводное отверстие диафрагмы, повышенному внутрибрюшному давлению и тракции пищевода кверху при дискинезиях пищеварительного тракта и заболеваниях пищевода [3]. Согласно классификации, основанной на анатомических особенностях ГПОД, различают скользящую (аксиальную) грыжу, характеризующуюся тем, что абдоминальная часть пищевода, кардия и фундальная часть желудка могут свободно проникать в грудную полость через расширенное пищеводное отверстие диафрагмы и параззофагеальную, при которой терминальная часть пищевода и кардии остаются под диафрагмой, а часть фундального отдела желудка проникает в грудную полость и располагается рядом с грудным отделом пищевода. При смешанном варианте ГПОД наблюдается сочетание аксиальной и параззофагеальной грыж [3].

Одним из основных симптомов ГПОД является изжога, которую испытывает половина всего взрослого населения планеты. ГПОД относится к числу наиболее частых причин, приводящих к снижению функции антирефлюксного барьера, и более чем 94% больных с рефлюкс-эзофагитом имеют хиатальную грыжу [3]. В России изжогу испытывают с различной периодичностью 59,9% россиян, 22,7% — 2-3 раза в неделю, 16% — каждый день [10]. Эта проблема требует разработки новых алгоритмов диагностики и лечения [11],

поскольку до сих пор не определена роль ГПОД в развитии ГЭРБ, т.к. до 20% пациентов с ГПОД не имеют каких-либо клинических и эндоскопических проявлений ГЭРБ [12]. ГПОД является причиной ГЭРБ всего лишь в 25% случаев заболевания [13].

J. Fletcher и соавт. еще в 2001 г. [14] показали, что у здоровых людей в постпрандиальном периоде в области желудочно-пищеводного перехода локализуется резервуар — кислотный карман. У больных ГЭРБ, имеющих ГПОД, во время спонтанных расслаблений нижнего пищеводного сфинктера (НПС) кислотный карман мигрирует в грыжевой мешок и, таким образом, становится источником повторных рефлюксов из резервуара, расположенного выше диафрагмы, что в свою очередь существенно увеличивает величину кислотной экспозиции в просвете пищевода [15].

В книге, посвященной специальным вопросам клинической анатомии, R. Savalgi и R. David Rosin (2000) [16] приводят классификацию ГПОД и их анатомические особенности, знание которых позволяет более четко уяснить механизм их возникновения. При ГПОД I типа, скользящих, которые встречается в клинической практике наиболее часто, целостность диафрагмально-пищеводной мембраны бывает не нарушена, а подтянута в краниальном направлении, истинный грыжевой мешок отсутствует. Небольшая часть кардиального отдела желудка как бы проскальзывает через пищеводное отверстие диафрагмы. ГПОД II типа, как правило, возникают еще во время эмбрионального развития, когда в заднем средостении остается отросток брюшины, который впоследствии превращается в грыжевой мешок, и в него входит часть желудка.

При обследовании пациентов с подозрением ГПОД проводится суточный мониторинг pH пищевода и желудка, рентгенологическое обследование пищевода и желудка с контрастированием и нагрузочными пробами, ФГДС. Для исследований моторной функции пищевода и его сфинктеров используется пищеводная манометрия, применяются трансабдоминальная эхография и импедансометрия пищевода [17]. Эти методы дают возможность оценить функциональное состояние НПС, но не всегда позволяют определить морфологические его изменения и наличие ГПОД. Поэтому обычно диагностика ГПОД основывается на рентгенологическом и эндоскопическом исследовании.

Последние десятилетия ознаменовались активным внедрением эндоскопических методов исследования в клиническую практику. Фиброгастроуденоскопия (ФГДС) позволяет визуально оценивать состояние слизистой оболочки верхних отделов ЖКТ. Быстрое развитие эндоскопической техники, появление большого разнообразия дополнительного инструментария значительно расширили возможности ФГДС, позволили сделать процедуру более безопасной и доступной для практической медицины [18]. ФГДС является высокоинформативным методом диагностики и лечения многих заболеваний органов пищеварения, а благодаря совершенствованию эндоскопической техники сократился список противопоказаний к ее проведению. Тем не менее, поскольку эндоскопические методы исследования являются инвазивными, необходимо помнить о возможных осложнениях [18].

Рентгенологическое исследование пищевода с использованием контрастирования позволяет оценить перистальтику пищевода, обнаружить ГПОД [19]. ФГДС уступает рентгенологическому исследованию в оценке двигательной функции пищевода и кардии. При возникновении подозрения на ГПОД необходимо проводить дополнительное рентгенологическое исследование [19].

В.И. Оскретков и соавт. (2007) [20], рассматривая актуальные вопросы диагностики и лечения ГЭРБ и проанализировав в своей работе данные обследования и хирургического лечения 426 пациентов, при эзофагоскопии обнаружили, что пролапс слизистой оболочки желудка в пищевод определяется при отсутствии ГПОД в 11,8% случаев. Возможно, по их мнению, это произошло вследствие более выраженного и подвижного подслизистого слоя в пищеводно-желудочном переходе (ПЖП) в момент транзиторного расслабления кардии, инсuffляции воздуха и введения эндоскопа. В связи с этим, указанный эндоскопический признак авторы считают необязательным и не патогномичным для ГПОД. Помимо этого, сомкнутость или зияние кардии в момент эндоскопического исследования, на их взгляд, не может свидетельствовать о выраженности недостаточности запирающей функции кардии.

Наряду с ФГДС, рентгенологическим исследованием и УЗИ используется эндоскопическая сонография пищевода высокочастотными преобразователями, которая позволяет объективизировать степень и глубину поражения стенки пищевода, объективно оценивать динамику изменений под влиянием консервативного и оперативного лечения, но ее данные являются дополнительными [21], к тому же эта методика пока малодоступна и малоинформативна в диагностике ГПОД.

Описанные методы обладают как достоинствами, так и недостатками. Некоторые из них трудно выполнимы не только у детей и подростков, но и у взрослых пациентов, а при рентгеноконтрастном исследовании имеется лучевая нагрузка. Таким образом, проблема ГПОД остается актуальной и современной, требующей дальнейшего изучения патогенеза, совершенствования диагностики и лечения.

**Цель работы:** изучить возможности УЗИ с использованием водной нагрузочной пробы и трехмерной объемной реконструкции ультразвукового изображения в диагностике ГПОД.

#### Материалы и методы

Были обследованы 52 пациента в возрасте от 18 до 63 лет с жалобами, вызывающими подозрение ГПОД (изжога, болевые ощущения за грудиной, отрыжка и др.), средний возраст их составил  $54 \pm 1,3$  года. Женщин было 16 (30,8%), мужчин 36 (69,2%). Всем пациентам были проведены ФГДС, УЗИ с использованием трехмерной объемной реконструкции ультразвукового изображения и водной нагрузочной пробы (3D УЗИ ВН), рентгенологическое исследование гастроэзофагеальной зоны с контрастированием для диагностики ГПОД.

Ультразвуковое исследование проводилось мультисрезовым (3-7 МГц) мультиплановым конвексным абдоминальным преобразователем на сканнере Voluson 730 Expert (GEMS). При проведении УЗИ с использованием водной нагрузки и трехмерной объемной реконструкции изображения (3D УЗИ ВН) исходили из предположения, что при наличии скользящей или параэзофагеальной ГПОД и водной нагрузке (употребление пациентом перед исследованием около 500 мл воды), изменение положения пациента из горизонтального в наклонное под углом около  $35-40^\circ$  на головной конец приведет к тому, что под давлением жидкости произойдет заполнение области ПЖП и полости ГПОД. При последующей обработке полученного трехмерного массива данных в режиме «post processing», благодаря возможности достичь изображения зоны ПЖП в аксиальной и других произвольно выбранных плоскостях, удалось визуализировать эту область и ГПОД на разных уровнях, а в некоторых случаях и дифференцировать уровень диафрагмы.

УЗИ в двумерном В-режиме позволяет провести оценку зоны ПЖП лишь в какой-то одной достижимой плоскости (аксиальной, сагиттальной или их комбинации), как и рентгенологическое исследование (рис. 1).

#### Рисунок 1.

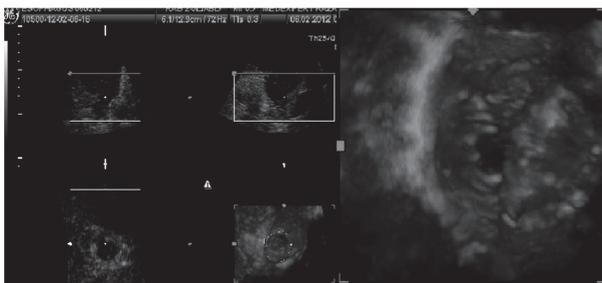
**Двумерное УЗИ (слева) и рентгенологическое изображение (справа), нижняя треть пищевода и верхняя треть желудка после глотательного движения**



3D УЗИ ВН позволяет при сканировании объекта получить трехмерный объемный массив акустических данных за короткий промежуток времени, позволяя сэкономить время, дает возможность работы с трехмерным массивом полученных данных в отсутствие пациента (рис. 2).

#### Рисунок 2.

**Трехмерная объемная поверхностная реконструкция ультразвукового изображения нижней трети пищевода. Вид через анэхогенную среду внутри желудка**



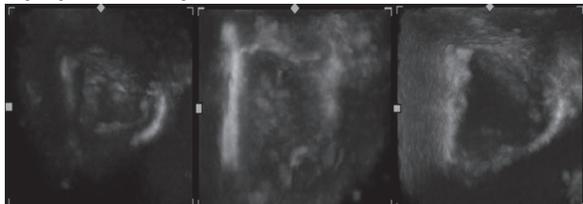
3D УЗИ ВН благодаря анэхогенному содержимому желудка позволяет достичь изображения близкого к эндоскопическому, но без деформации пищевода эндоскопом, дает возможность четко визуализировать стенки нижней трети пищевода, верхней трети желудка и ГПОД, провести послойную реконструкцию изображения как при МРТ в любой необходимой плоскости, что облегчает восприятие данных. Возможность произвольно в любой плоскости получать изображение, «перемещаться» в аксиальной и других произвольных плоскостях в области ПЖП позволяет диагностировать аксиальную и параэзофагеальную ГПОД (рис. 3-6).

При 3D УЗИ ВН это оказалось возможным, поскольку исследование дает возможность достичь любой плоскости изображения в отсканированном трехмерном массиве полученных данных и получить изображение, недостижимое при 2D УЗИ (патент на изобретение № 2391048 от 10.06.2010 г., выдан ФИПС РФ. — М., 2010).

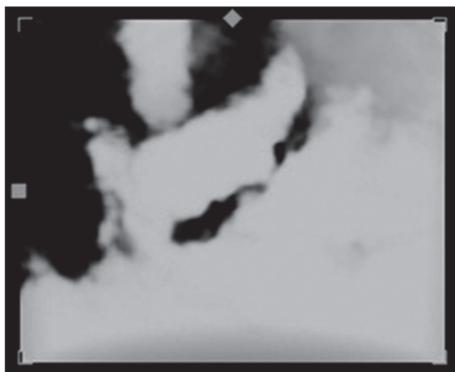
Дополнительное использование аппаратной программной функции «Inversion», когда анэхогенному объекту (жидкость в желудке) присваивается на изображении «гиперэхогенное значение» в виде прокрашивания в противоположный «гиперэхогенный» цвет на экране монитора, позволяет получить «гиперэхогенный слепок» изображения анэхогенной среды (жидкости) в зоне ПЖП с внутренней поверхности, со стороны анэхогенной среды в желудке, достичь изображения

близкого к рентгенологическому. При этом имеется возможность рассмотреть «гиперэхогенный слепок» объекта с разных сторон, оценить его конфигурацию, определить наличие аксиальной (рис. 4) или паразофагеальной ГПОД.

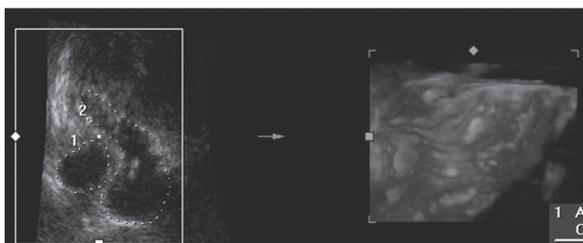
**Рисунок 3. Трехмерная объемная поверхностная реконструкция ультразвукового изображения в аксиальной плоскости на разных уровнях. Эхографические признаки аксиальной ГПОД**



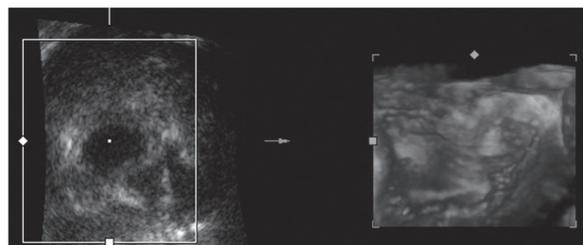
**Рисунок 4. Трехмерная объемная поверхностная реконструкция ультразвукового изображения в режиме «Inversion». Эхографические признаки аксиальной ГПОД, «гиперэхогенный слепок»**



**Рисунок 5. Трехмерная объемная поверхностная реконструкция ультразвукового изображения в аксиальной плоскости. Эхографические признаки паразофагеальной ГПОД**



**Рисунок 6. Трехмерная объемная поверхностная реконструкция ультразвукового изображения в аксиальной плоскости. Эхографические признаки паразофагеальной ГПОД**



3D УЗИ ВН было проведено 35 пациентам с жалобами на изжогу и подозрением ГПОД, а на следующих этапах обследования полученные данные проходили референтную оценку с результатами ФГДС и рентгенологического исследования. Аналогичным образом дополнительно были обследованы 17 добровольцев без жалоб на изжогу, всем 17 была проведена ФГДС, 9 из них было проведено рентгенологическое исследование. По составу все пациенты были сопоставимы как по возрасту, так и по полу. Референтную оценку возможностей УЗИ 3D ВН с рентгенологическим исследованием удалось провести в 44 случаях, в 8 случаях референтная оценка сонографических данных проводилась только с результатами ФГДС.

**Результаты**

35 пациентам с жалобами на изжогу и подозрением ГПОД было проведено 3D УЗИ ВН. У 23 (65,7%) из них были обнаружены сонографические признаки ГПОД. У 18 (78,3%) из 23 были обнаружены сонографические признаки аксиальной ГПОД, а у 5 (21,7%) — паразофагеальной. Проведенная на следующем этапе обследования ФГДС у 21 (91,3%) из них подтвердила полученные данные, проведенное рентгенологическое исследование подтвердило полученные при 3D УЗИ ВН результаты у 20 (87%) пациентов.

У 12 (34,3%) из 35 пациентов при 3D УЗИ ВН признаков ГПОД обнаружено не было, последующая ФГДС подтвердила эти данные у 8 (67%) пациентов, тогда как у 3 (25%) из них была обнаружена аксиальная и у 1 (8,3%) паразофагеальная ГПОД. Последующее рентгенологическое исследование у 4 (25%) из них показало признаки аксиальной и у 1 (8,3%) пациента признаки паразофагеальной ГПОД.

Чувствительность, специфичность и точность 3D УЗИ ВН в диагностике ГПОД у пациентов с жалобами на изжогу и подозрениями ГПОД составили 88%, 80% и 82% соответственно.

У 15 (88,2%) из 17 добровольцев без жалоб на изжогу при проведении 3D УЗИ ВН эхографических признаков ГПОД обнаружено не было, что у 14 (82,4%) было подтверждено результатами ФГДС, а у 1 (6,7%) из 15 были обнаружены признаки аксиальной ГПОД, подтвержденные рентгенологически. Помимо этого, рентгенологическое исследование позволило у 2 (13,3%) из этих 15 пациентов обнаружить признаки аксиальной ГПОД. У 2 (11,8%) из 17 добровольцев были обнаружены эхографические признаки аксиальной ГПОД, что у 1 (5,9%) из них при ФГДС, а затем и рентгенологически было подтверждено. Чувствительность, специфичность и точность 3D УЗИ ВН в диагностике ГПОД в группе добровольцев (N=17) без жалоб на изжогу составили 92%, 25% и 76% соответственно. При референтной оценке возможностей 3D УЗИ ВН в диагностике ГПОД у всех обследованных пациентов чувствительность, специфичность и точность составили 90%, 72% и 80% соответственно.

К сожалению, многие пациенты с ГПОД имеют избыточный вес. Поэтому из-за акустических затруднений у таких пациентов имеет смысл для окончательной постановки диагноза использовать не только 3D УЗИ ВН, но и рентгенологическое исследование.

**Выводы**

УЗИ с использованием трехмерной объемной реконструкции изображения и водной нагрузочной пробы является высокоинформативным методом диагностики ГПОД, позволяющим с достаточно высокой чувствительностью (90%) и точностью (80%) обнаруживать признаки ГПОД. Относительно низкая специфичность (72%) говорит о

необходимости дальнейшего набора фактического материала и совершенствования метода, который не обладает лучевой нагрузкой, неинвазивен и не обременителен для пациента, позволяет получить результат исследования во время его проведения, позволяет обработать полученный массив трехмерной объемной информации в отсутствие пациента, легко выполним в амбулаторных условиях. Эти преимущества, вне всякого сомнения, позволят использовать его более широко. Метод позволяет в ряде случаев заменить ФГДС и рентгенологические исследования, которые у некоторых пациентов могут оказаться трудновыполнимыми или противопоказанным

## ЛИТЕРАТУРА

1. Прудков А.И., Мейлах Б.Л., Нудельман С.В. Лапароскопические технологии в лечении ГЭРБ // VIII Всероссийский съезд по эндоскоп. хирургии // Эндоскопическая хирургия. — 2005. — № 1. — С. 109.
2. Абдуллаев Б.А. Хирургическая тактика лечения грыж пищеводного отверстия диафрагмы, осложненных кровотечением: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2008. — 26 с.
3. Маев И.В., Вьючнова Е.С., Лебедева Е.Г. и др. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (учебно-методическое пособие). — М.: ВУНЦМЗ РФ, 2000. — 27 с.
4. Белялов Ф.И. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь: автореф. дис. ... к.м.н. — Иркутск, 2009. — 24 с.
5. Липатова Т.Е. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь и пищевод Барретта: факторы риска развития и диагностические критерии: автореф. дис. ... д.м.н. — Волгоград, 2006. — 40 с.
6. Морозов А.А. Современные принципы диагностики и лечения пищевода Барретта: автореф. дис. ... к.м.н. — Казань, 2008. — 25 с.
7. Пучков К.В., Филимонов В.Б., Иванова Т.Б. и соавт. Результаты хирургического лечения больных ГЭРБ и некоторые аспекты выбора метода фундопликации и профилактики послеоперационной дисфагии // Эндоскопическая хирургия. — 2004. — Т. 10, № 4. — С. 3-11.
8. Прудков А.И., Мейлах Б.Л., Нудельман С.В. Лапароскопические технологии в лечении ГЭРБ // VIII Всероссийский съезд по эндоскоп. хирургии // Эндоскопическая хирургия. — 2005. — № 1. — С. 109.
9. Исмагилова Р.Р. Значение рентгенологических методов в определении показаний кооперации и оценке результатов хирургического лечения грыж пищеводного отверстия диафрагмы: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2005. — 26 с.
10. Исаков В.А. НЭРБ и ЭРБ: две стороны одной медали? // Клиническая Гастроэнтерология и Гепатология. Русское издание. — 2008. — Т. 1, № 3. — С. 166-168.
11. Белоусова Л.Н., Ткаченко Е.И., Успенский Ю.П. Гармонизация моторики пищевода у пациентов с ГЭРБ как основа повышения эффективности терапии // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. — 2009. — № 1. — С. 20-24.
12. Борисов А.Е. Эндовидеоскопические и рентгенохирургические вмешательства на органах живота, груди и забрюшинного пространства. — СПб.: Скифия-принт, 2006. — Т. 1. — 400 с.
13. Лоранская И.Д., Ракитская Л.Г., Мамедова Л.Д., Вишневская В.В., Малахова Е.В. Применение препарата «Пепсан-Р» в лечении гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. — М., 2008. — № 4. — С. 78-82.
14. Fletcher J., Wirz A., Young J. et al. Unbuffered highly acidic gastric juice exists at the gastroesophageal junction after a meal // Gastroenterology. — 2001. — Vol. 121. — P. 775-783.
15. Boeckxstaens G.E. Alterations confined to the gastro-oesophageal junction: the relationship between low LOSP, TLOSRS, hiatus hernia and acid pocket // Best Practice & Research Clinical Gastroenterology. — 2010. — Vol. 24. — P. 821-829.
16. Клиническая анатомия для хирургов, выполняющих лапароскопические и торакоскопические операции: Пер. с англ. / Под ред. Р. Савальджи, Г. Элліса. — М.: Медицина, 2000. — 360 с.
17. Фадеенко Г.Д. Особенности эрозивной формы гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // Газета «Новости медицины и фармации» Гастроэнтерология. — 2008. — № 239.
18. Вдовина Е.В., Морозова О.В. Обоснованность применения фиброгастродуоденоскопии в амбулаторной практике // Consilium. medicum. — 2011. — № 2. — <http://www.consilium-medicum.com/magazines/magazines/cm/gastro/article/21347>.
19. Приворотский В.Ф., Луппова Н.Е. Кислотозависимые заболевания у детей (клиническая картина, диагностика, лечение): Учеб. пособие. — СПб.: Изд. дом СПб МАПО. — 2005. — 327 с.
20. Оскретков В.И., Ганков В.А., Климов А.Г., Гурьянов А.А. Диагностика и хирургическое лечение гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // Проблемы клинической медицины. — 2007. — № 4 (12). — С. 26-32.
21. Жерлов Г.К., Гюнтер В.Э., Кошель А.П., Козлов С.В., Рудая Н.С., Соколов С.А., Слугин Д.Г. Хирургическое лечение рефлюкс-эзофагита // Хирургия. — № 7. — 2004. — С. 123-135.

**WWW.PMARCHIVE.RU**  
**САЙТ ЖУРНАЛА «ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА»**