

УДК 616.366-002-036.11-073

## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРИЗНАКИ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ И ОБСТРУКЦИЕЙ ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ В СЛУЧАЯХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ЕГО СТЕНКЕ ВЕНОЗНО-АРТЕРИАЛЬНОГО ТИПА КРОВОТОКА

*О. В. Верзакова, М. Л. Макарьева, И. В. Верзакова*  
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

© Коллектив авторов, 2017 г.

Общепризнанными признаками острого холецистита, наряду с ультразвуковой картиной желчного пузыря в В-режиме, являются доплерографические параметры усиления кровотока в стенке желчного пузыря по типу артериальной или венозной гиперемии. Однако мы не нашли сведений о влиянии внутрипузырного давления на кровоток по пузырной артерии и указаний на наличие или отсутствие связи между признаками желчного пузыря в В-режиме и степенью изменения венозного кровотока в стенке желчного пузыря у больных острым калькулезным холециститом и обструкцией желчевыводящих путей (ЖВП), сопровождающихся внутрипузырной гипертензией. Целью исследования было выявление ультразвуковых признаков желчного пузыря (ЖП) в В-режиме, при которых в его стенке регистрируются наряду с артериями и вены, что классифицируется как венозно-артериальный тип кровотока. Из 144 больных острым калькулезным холециститом (ОКХ) венозно-артериальный тип кровотока методом цветового дуплексного сканирования установлен у 34 пациентов (23,6%), при обструкции ЖВП невоспалительного генеза вены в стенке ЖП визуализировались в 1,9 раза чаще и были выявлены у 20 из 44 (45,5%) больных. При сравнении каждой группы с пациентами, у кого определялся только артериальный тип кровотока, мы получили следующие результаты: наибольшие значения длины, площади и объема пузыря были у больных в случаях регистрации вен в его стенке, что с высокой степенью достоверности отличалось от больных только с артериальным типом кровотока ( $p < 0,05$ ). Всем больным проведено измерение интраоперационного внутрипузырного давления, уровень которого также был значимо выше у пациентов с венозно-артериальным типом кровотока в ЖП и составил:  $26,1 \pm 2,6$  мм вод. ст. против  $18,0 \pm 3,2$  мм вод. ст. у больных ОКХ при регистрации в стенке только артериального типа кровотока (прирост 31,1%); при обструкции ЖВП — соответственно  $29,0 \pm 1,8$  мм вод. ст. и  $25,7 \pm 1,6$  мм вод. ст. Полученные данные свидетельствуют о значимости уровня внутрипузырного давления в выявлении венозного кровотока в его стенке методом ЦДС. Вероятность регистрации венозного кровотока в стенке желчного пузыря у больных ОКХ и с обструкцией ЖВП возрастает с увеличением длины, площади и объема ЖП до максимальных значений.

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, доплерография, цветовое дуплексное сканирование, кровотоки в стенке желчного пузыря, острый холецистит, обструкция желчевыводящих путей.

## ULTRASOUND SIGNS OF GALLBLADDER IN PATIENTS WITH ACUTE CHOLECYSTITIS AND BILIARY TRACT OBSTRUCTION IN CASES OF ARTERIO-VEINUS BLOOD FLOW VIZUALIZATION IN ITS WALL

*O. V. Verzakova, M. L. Makareva, I. V. Verzakova*  
Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

B-mode ultrasound features of the gallbladder changes and Doppler-parameters of increased blood flow in the gallbladder wall as a type of arterial or venous hyperemia are considered the generally recognized signs of acute cholecystitis. However, we did not find information about the influence of intravesical pressure on the cystic artery blood flow, as any date of presence or absence of connection between B-mode gallbladder signs and the degree of venous blood flow change in the gallbladder wall in patients with acute calculous cholecystitis and bile duct obstruction, accompanied by intravesical hypertension. The aim of the study was to identify B-mode ultrasound signs of the gallbladder (GB), in which veins are registered in its wall along with the arteries. This type of blood flow is classified as a venous-arterial type. The venous-arterial blood flow was identified by color duplex scanning in 34 observed people

(23,6%) out of 144 patients with acute calculous cholecystitis. While in case of non-inflammatory bile duct obstruction, veins in the GB wall were visualized in 1,9 times more often and were detected in 20 out of 44 (45,5%) patients. Comparing each group with patients who had only an arterial type of blood flow, we obtained the following results: the largest values of the length, area and volume of the gallbladder were identified in patients with recording veins in GB wall, which differed them with a high degree of reliability ( $p < 0,05$ ) from patients with only arterial type of blood flow. Intraoperative intravesical pressure measurement was conducted to all patients. The level of pressure was also significantly higher in patients with venous-arterial blood flow in GB and shows  $26,1 \pm 2,6$  mm water column to compare with  $18,0 \pm 3,2$  mm water column in patients with acute calculous cholecystitis when only arterial blood flow was registered in the GB wall (increase 31,1%); In case of bile duct obstruction the values were  $29,0 \pm 1,8$  mm water column and  $25,7 \pm 1,6$  mm water column respectively. The obtained data shows significance of the intravesical pressure level to the detection of venous blood flow in GB wall by Color Duplex method. The probability of recording venous blood flow in the GB wall in patients with acute calculous cholecystitis and with bile duct obstruction grows with the increase in the length, area and volume of GB to the maximum values.

**Key words:** sonography, ultrasound, color Doppler, power Doppler, gallbladder wall blood flow, acute cholecystitis, bile duct obstruction.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-1-24-29>

**Введение.** В периодической литературе за последние 10 лет встречаются единичные работы с указанием на холецистит и обструкцию желчевыводящих путей [1, 2]. Обсуждаются новые технологии ультразвукового исследования желчного пузыря и протоков [3]. Очевидно, считается разработанной эхосемиотика воспалительных заболеваний желчного пузыря и обструктивных изменений билиарной системы, чему посвящены были многочисленные работы в 90-е и 2000-е гг. [4, 5]. Общеизвестными признаками острого холецистита, наряду с ультразвуковой картиной желчного пузыря в В-режиме, являются доплерографические параметры усиления кровотока в стенке желчного пузыря по типу артериальной или венозной гиперемии [7–9]. Венозный кровоток в стенке ЖП определяется в результате тромбоза или затруднения оттока крови по венам [10], на что указывает и В. В. Митьков. В то же время этот автор признает факт противоречивости данных о характере изменений абсолютных и относительных показателей кровотока при различных формах холецистита. Анализ гемодинамики по региональным сосудам (общей и собственной печеночных артерий, чревному стволу, селезеночной артерии, воротной и печеночным венам) при механической желтухе в зависимости от уровня билирубина в плазме крови представлен в работе М. Л. Макарьевой [12]. Возможности ультразвуковой диагностики желчевыводящих путей на основе В-режима и с использованием новых технологий обсуждаются в ряде работ [13–15]. Однако мы не нашли сведений о влиянии внутрипузырного давления на кровоток по пузырной артерии и указаний на наличие или отсутствие связи между признаками желчного пузыря в В-режиме и степенью изменения венозного кровотока в стенке желчного пузыря у больных острым холециститом и обструкцией желчевыводящих путей, сопровождающихся внутрипузырной гипертензией.

**Цель:** выявление ультразвуковых признаков желчного пузыря в В-режиме, при которых в его

стенке регистрируются наряду с артериями и вены, что классифицируется как венозно-артериальный тип кровотока.

**Материалы и методы.** Нами проведено исследование желчного пузыря методом цветового дуплексного сканирования (ЦДС) у 144 больных острым калькулезным холециститом (ОКХ) с целью поиска дополнительных к известным ультразвуковым признакам заболевания. Средний возраст больных составил  $57,3 \pm 14,3$  года. Женщин было 66,7%, мужчин — 33,3%. Большинство пациентов женского пола относились к возрастной группе 50–59 лет (53,1%), мужского пола — к группе 60 и более лет (50,0%). В соответствии с классификацией острого холецистита по клиническим рекомендациям Российского общества хирургов [16] обструктивная форма диагностирована у 40,3% (58) больных, флегмонозная — у 36,8% (53), гангренозная форма — у 22,9% (33).

Во вторую группу вошли 44 человека с обструкцией желчевыводящих путей. Средний возраст больных составил  $54,2 \pm 6,8$  года. Лица в возрасте 50 лет и старше составили 65,9%. Женщин было — 52,3%, мужчин — 47,7%. Большинство пациентов женского (60,9%) и мужского пола (71,5%) относились к возрастной группе 50 лет и старше. Причинами обструкции желчевыводящих путей были: холедохолитиаз — 52,3% ( $n=23$ ), хронический панкреатит — 15,9% ( $n=7$ ), опухоль головки поджелудочной железы — 18,2% ( $n=8$ ), стриктуры холедоха при наличии холецистолитиаза — 13,6% ( $n=6$ ). Таким образом, группы были сопоставимы по возрастной и половой структуре.

Исследование желчного пузыря (ЖП) проводилось методом цветового дуплексного сканирования (ЦДС), который включал получение двумерного изображения в В-режиме, доплеровское исследование в режимах цветового доплеровского картирования (ЦДК) и импульсно-волнового доплера (ИВД). При этом оценивали параметры: 1) в В-режиме — длина (А),

ширина (В), соотношение длины и ширины (А/В), объем, площадь, толщина стенки ЖП; 2) в режиме ЦДК — локализация цветового локуса от сосуда в соответствие с сегментарной классификацией отделов ЖП [18]; 3) в режиме ИВД — артериальный или венозный тип кровотока и стандартные доплерографические параметры кровотока в артериях: максимальная систолическая скорость —  $V_{max}$ , минимальная диастолическая скорость —  $V_{min}$ , индекс резистентности — RI, пульсационный индекс — PI, градиент давления — PG [22].

Всем больным проведено измерение внутрипузырного давления в полости желчного пузыря с помощью устройства, аналогичному таковому для измерения центрального венозного давления [19]. Измерение внутрипузырного давления выполнялось как один из этапов операции способом, описанным нами в одной из предыдущих статей [20].

Верификация заболевания основывалась на результатах оперативного и пункционного вмешательства, морфологическом и гистологическом заключении удаленного желчного пузыря или его биоптата и уровне интраоперационного внутрипузырного давления (ИОВПД).

В работе был использован детерминационный анализ. Результаты исследования статистически обрабатывались по общепринятым методикам. Определяли среднее значение показателя, среднеквадратичное отклонение, ошибку средней величины. Достоверность различий оценивали с помощью вычисления критерия Стьюдента по таблицам вероятности. За достоверно значимый уровень различий принималась вероятность 95% ( $p < 0,05$ ).

**Результаты и их обсуждение.** Из 144 больных ОКХ венозно-артериальный тип кровотока установлен у 34 пациентов (23,6%). При обструкции ЖВП невоспалительного генеза вены в стенке ЖП визуализировались в 1,9 раза чаще и были выявлены у 20 из 44 (45,5%) больных. При этом максимальная скорость кровотока в венах при обструкции ЖВП невоспалительного генеза была в 1,7 раза больше, чем у больных ОКХ (табл. 1).

скоростей. Среднее значение максимальной скорости в вене составило  $13,5 \pm 7,6$  см/с. Среди 34 пациентов с венозно-артериальным типом кровотока у большинства больных ( $n=23, 67,7\%$ ) диагностирована обструктивная (катаральная) форма острого холецистита. Флегмонозный и гангренозный холецистит встречался в 4 раза реже ( $n=6, 17,6\%$  и  $n=5, 14,7\%$  соответственно). Анализ ультразвуковых признаков желчного пузыря показал наибольшие значения длины, площади и объема пузыря в случаях регистрации вен в его стенке, что с высокой степенью достоверности отличалось от больных острым холециститом только с артериальным типом кровотока ( $p < 0,05$ ). Ширина желчного пузыря также была более значимой в случаях острого холецистита с визуализацией венозных сосудов в стенке пузыря, однако различие недостоверно ( $p > 0,05$ ). Соотношение длины и ширины (А/В) желчного пузыря в случаях острого холецистита с венозно-артериальным кровотоком было наименьшим, что также не являлось статистически значимым различием ( $p > 0,05$ ). Таким образом, венозно-артериальный тип кровотока у больных ОХ регистрируется в случаях наибольшей длины, площади и объема ЖП.

У больных с обструкцией ЖВП венозный спектр кровотока в сосудах стенки ЖП определялся в 20 случаях, что составило 45,5% от общего числа пациентов этой группы. Анализ венозного кровотока в стенке желчного пузыря и его параметров в В-режиме мы провели в зависимости от количества визуализируемых сосудов и их протяженности по сегментам. Результаты проведенного исследования показали, что в 65% случаев ( $n=13$ ) венозный сосуд визуализировался в III сегменте, среднее значение максимальной скорости составило  $12,1 \pm 2,4$  см/с, размеров желчного пузыря: длина —  $105,0 \pm 6,8$  мм, ширина —  $31,0 \pm 4,3$  мм. У 7 человек (35%) вены в стенке желчного пузыря определялись на протяженности двух сегментов: II и III. Среднее значение максимальной скорости в вене при этом увеличилось более чем в 2 раза и составило  $24,7 \pm 5,2$  см/с, а размеры желчного пузыря были наибольшими: длина —

Таблица 1

**Максимальная систолическая скорость кровотока ( $V_{max}$ ) в венах стенки желчного пузыря у больных острым холециститом и с обструкцией ЖВП**

Показатель кровотока в вене	Группы				t и p при сравнении соседних групп
	ОКХ (n=34)		обструкция ЖВП (n=20)		
	$M \pm \delta$	мм	$M \pm \delta$	мм	
$V_{max}$	$13,5 \pm 7,6$	3,2	$23,0 \pm 8,6$	3,5	t=2,1 p<0,05

Примечание. ЖП — желчный пузырь; ЖВП — желчевыводящие пути.

В группе больных ОКХ в большинстве случаев венозный сосуд визуализировался в III сегменте — у 18 (53%) человек; в I сегменте — у 4 пациентов (11,8%), во II или IV сегментах — в 6 (17,6%) случаях в каждом. Кровоток в венах характеризовался монофазным спектром с дыхательными колебаниями

$144,2 \pm 9,6$  мм, ширина —  $39,0 \pm 5,6$  мм. Площадь и объем желчного пузыря соответственно имели средние значения:  $32,5 \pm 5,1$  см<sup>2</sup> и  $66,9 \pm 8,3$  см<sup>2</sup>,  $48,3 \pm 7,6$  мл и  $99,1 \pm 12,4$  мл (табл. 3).

Таким образом, увеличение протяженности визуализации венозных сосудов в стенке желчного

Таблица 2

**Ультразвуковые признаки желчного пузыря у больных острым холециститом с венозно-артериальным типом кровотока в его стенке и без него**

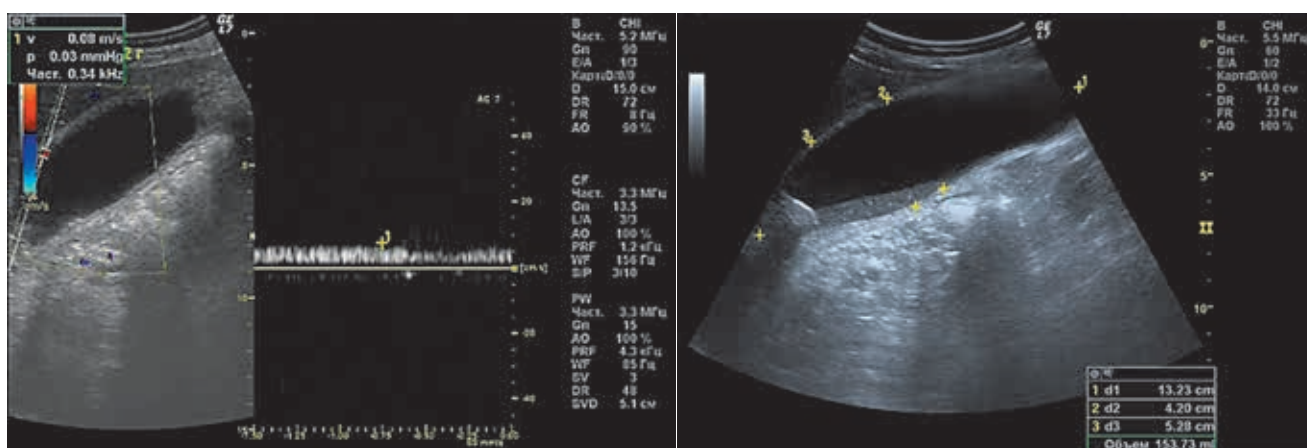
Ультразвуковые признаки ЖП	Группы				t и p при сравнении соседних групп
	ОКХ с венозным кровотоком в стенке ЖП (n=34)		ОКХ без венозного кровотока в стенке ЖП (n=110)		
	M±δ	mM	M±δ	mM	
Длина, мм	111,0±26,4	7,3	92,0±13,9	2,5	t — 2,5 p<0,05*
Ширина, мм	44,3±10,5	4,5	35,5±9,8	1,8	t — 1,8 p>0,05
Площадь, см <sup>2</sup>	39,4±7,1	2,3	25,0±9,9	2,0	t — 4,7 p<0,05*
Объем, мл	109,5±41,0	12,9	56,2±35,5	7,1	t — 3,6 p<0,05*
Соотношение длины и ширины, A/B	2,6±0,1	0,4	2,8±0,8	0,14	t — 0,4 p>0,05

Примечание. Здесь и в табл. 3. \* p<0,05 — статистически достоверное различие с вероятностью 95%; M — среднее арифметическое; mM — ошибка средней арифметической; δ — сигмальное отклонение; t — критерий Стьюдента; p — уровень значимости (достоверности различий).

Таблица 3

**Показатели желчного пузыря в В-режиме и венозного кровотока в его стенке у больных с обструкцией ЖВП в зависимости от протяженности вены**

Показатель	Группы				t и p при сравнении соседних групп
	обструкция ЖВП с визуализацией вены в III сегменте ЖП, n=13		обструкция ЖВП с визуализацией вены во II и III сегментах ЖП, n=7		
	M±δ	mM	M±δ	mM	
Vmax в вене	12,1±2,4	2,8	24,7±5,2	3,7	t — 2,7 p<0,05*
Длина, мм	105,0±6,8	6,1	144,2±9,6	3,5	t — 5,6 p<0,05*
Ширина, мм	31,0±4,3	4,0	39,0±5,6	2,9	t — 1,6 p>0,05
Площадь, см <sup>2</sup>	32,5±5,1	4,6	66,9±8,3	7,2	t — 4,0 p<0,05*
Объем, мл	48,3±7,6	5,9	99,1±12,4	7,1	t — 5,5 p<0,05*
Соотношение длины и ширины, A/B	2,9±0,38	0,16	3,2±0,4	0,16	t — 1,3 p>0,05

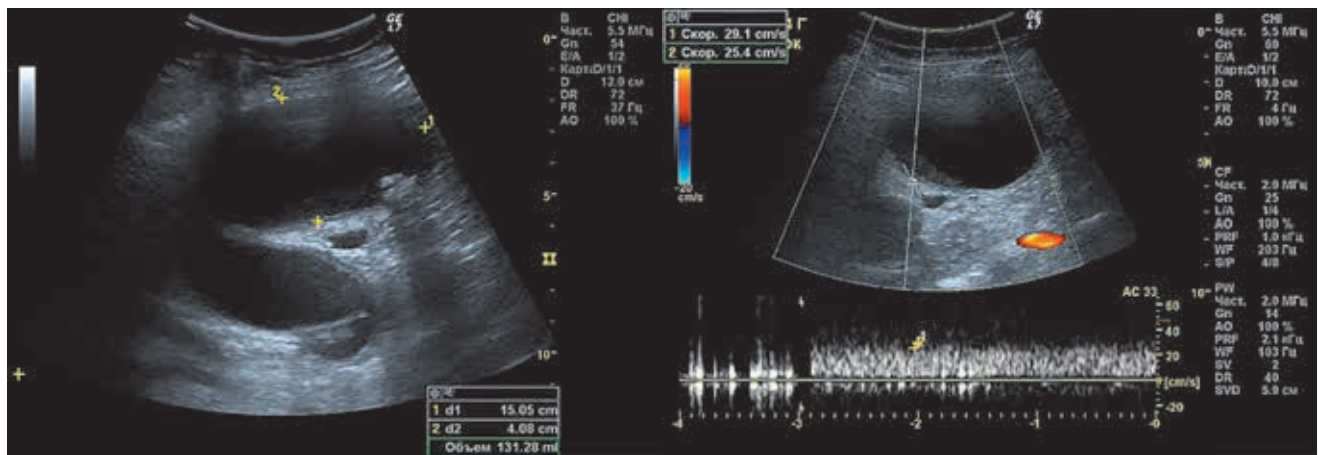


**Рис. 1.** Размеры и объем желчного пузыря, венозный спектр кровотока у больного острым холециститом

пузыря, когда сосуд визуализируется в двух и более сегментах, характерно для пациентов с наибольшими значениями длины, площади и объема желчного пузыря (p<0,05). Значение максимальной скорости

кровотока в вене также было статистически достоверно больше при визуализации сосуда в двух сегментах или на всем протяжении (p<0,05), а значит — при наибольших размерах желчного пузыря.





**Рис. 2.** Размеры желчного пузыря и спектр венозного кровотока с дыхательными изменениями скоростей в его стенке у больного с дистальной обструкцией

Объяснить факт визуализации вен в стенке желчного пузыря у больных ОКХ возможно развитием стадии венозной гиперемии при воспалительном процессе, на что имеются указания в литературе. Однако зависимость величины скорости кровотока в венах и увеличение визуализируемой их протяженности в стенке желчного пузыря от его длины, площади и объема у больных с обструкцией ЖВП невоспалительного генеза объяснить признаками воспалительной реакции в виде венозной гиперемии невозможно. Очевидно, появление регистрируемого с помощью доплеровских методик венозного кровотока в стенке ЖП как при ОКХ, так и при обструкции ЖВП невоспалительного генеза обусловлено преимущественно внутрипузырной гипертензией, которая имеет место обоих заболеваний. При этом внутрипузырная гипертензия сопровождается общеизвестными ультразвуковыми признаками — увеличением размеров ЖП, его площади и объема.

Всем больным проведено измерение уровня ИОВПД. У больных ОКХ при наличии венозного кро-

вотока в стенке ЖП ( $n=34$ ) значение ИОВПД в среднем составило  $26,1 \pm 2,6$  мм вод. ст. ( $mM=1,0$ ), во время как при регистрации в стенке только артериального типа кровотока ( $n=110$ ) — его уровень был меньше на 31,1% и составил в среднем  $18,0 \pm 3,2$  мм вод. ст. ( $mM=1,2$ ). Различие носило достоверный характер с высоким уровнем значимости ( $t=5,2$  и  $p<0,01$ ). При обструкции ЖВП невоспалительного генеза уровень ИОВПД в случаях визуализации венозного кровотока в стенке ЖП ( $n=20$ ) составил  $29,0 \pm 1,8$  мм вод. ст. ( $mM=1,2$ ), при его отсутствии ( $n=24$ ) —  $25,7 \pm 1,6$  мм вод. ст. ( $mM=1,2$ ). Различие было достоверным с уровнем значимости  $p<0,05$  ( $t=2,3$ ).

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о значимости уровня внутрипузырного давления в желчном пузыре в выявлении венозного кровотока в его стенке методом ЦДС. Вероятность регистрации венозного кровотока в стенке желчного пузыря у больных ОКХ и с обструкцией ЖВП возрастает с увеличением длины, площади и объема ЖП до максимальных значений.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Трофимова Е.Ю., Шаврина Н.В., Титова О.Н., Клыпа Д.С. Ультразвуковая диагностика отрыва желчного пузыря у пациента с закрытой травмой живота // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2012. № 6. С. 77–80. [Trofimova E.Yu., Shavrina N.V., Titova O.N., Klypa D.S. Ul'trazvukovaya diagnostika otrывa zhelchnogo puzыrya u pacyenta s zakрыtoj travmoj zhivota. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 2012, No. 6, pp. 77–80 (In Russ.).]
- Андреев А.В., Дурлештер В.М., Токаренко Е.В., Левешко А.И., Шепелев А.А. Ультразвуковая диагностика ятрогенных повреждений желчных протоков // Медицинская визуализация. 2014. № 1. С. 37–45. [Andreev A.V., Durlishter V.M., Tokarenko E.V., Leveshko A.I., Shepelev A.A. Ul'trazvukovaya diagnostika yatrogennykh povrezhdenij zhelchnykh protokov. *Medicinskaya vizualizatsiya*, 2014, No. 1, pp. 37–45 (In Russ.).]
- Рязанцев А.А., Митьков В.В. Трехмерная эхография как дополнительная методика в изучении вариантов анатомического строения желчевыводящих путей // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2010. № 1. С. 105–117. [Ryazancev A.A., Mit'kov V.V. Trekhmernaya ehkhografiya kak dopolnitel'naya metodika v izuchenii variantov anatomicheskogo stroeniya zhelchevyvodyashchih putej. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 2010, No. 1, pp. 105–117 (In Russ.).]
- Брюховецкий Ю.А. Ультразвуковое исследование желчевыводящей системы // Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / под ред. В.В.Митькова. М.: Видар, 2003. С. 133–194. [Bryuhoveckij Yu.A. Ul'trazvukovoe issledovanie zhelchevyvodyashchej sistemy. *Prakticheskoe rukovodstvo po ul'trazvukovoj diagnostike*.

- Obshchaya ul'trazvukovaya diagnostika / pod red. V.V. Mit'kova. Moscow: Vidar, 2003, pp. 133–194 (In Russ.).
5. Лапкин К.В., Иванов В.А., Омар Хассан, Морозова С.В. Ультразвуковая томография в диагностике форм острого холецистита // Визуализация в клинике. 1995. № 6. С. 19–22. [Lapkin K.V., Ivanov V.A., Omar Hassan, Morozova S.V. Ul'trazvukovaya tomografiya v diagnostike form ostrogo holecistita. *Vizualizatsiya v klinike*, 1995, No. 6, pp. 19–22 (In Russ.).]
  6. Тимербулатов В.М., Верзакова И.В. Ультразвуковая диагностика острого холецистита и его осложнений // Анналы хирургической гепатологии. 2008. Т. 13, № 1. С. 76–82. [Timerbulatov V.M., Verzakova I.V. Ul'trazvukovaya diagnostika ostrogo holecistita i ego oslozhnenij. *Annaly hirurgicheskoy gepatologii*, 2008, Vol. 13, No. 1, pp. 76–82 (In Russ.).]
  7. Митьков В.В., Митькова М.Д., Мумладзе Р.Б. Возможности доплеровских методик исследования в диагностике воспалительных заболеваний желчного пузыря // Ультразвуковая диагностика. 2000. № 1. С. 5–14. [Mit'kov V.V., Mit'kova M.D., Mumladze R.B. *Vozmozhnosti dopplerovskih metodik issledovaniya v diagnostike vospalitel'nyh zaboolevanij zhelchnogo puzrya. Ul'trazvukovaya diagnostika*. 2000, No. 1, pp. 5–14 (In Russ.).]
  8. Paulson E.K., Klierer M.A., Hertzberg B.S. Diagnosis of cholecystitis with color Doppler sonography: significance of arterial flow in thickened gallbladder wall. *AJR.*, 1994, Vol. 162, pp. 1105–1108.
  9. Jeffrey R.B., Nino-Murcia M., Ralls P.W. et al. Color Doppler sonography of the cystic artery: comparison of normal controls and patients with acute cholecystitis. *J. Ultrasound Med.*, 1995, Vol. 14, pp. 33–36.
  10. Warren B.L. Small vessel occlusion in acute acalculous cholecystitis. *Surgery*, 1992, Vol. 111, pp. 163–168.
  11. Митьков В.В. Допплерография в диагностике заболеваний печени, желчного пузыря, поджелудочной железы и их сосудов. М.: Издательский дом Видар-М, 2000. 152 с. [Mit'kov V.V. *Dopplerografiya v diagnostike zaboolevanij pecheni, zhelchnogo puzrya, podzheludochnoj zhelezy i ih sosudov. Moscow: Izdatel'skij dom Vidar-M*, 2000, 152 p. (In Russ.).]
  12. Верзакова И.В., Тимербулатов М.В., Усатова О.С., Макарьева М.Л. Состояние гемодинамики по результатам дуплексного сканирования в висцеральных ветвях брюшной аорты при остром калькулезном холецистите, осложненным механической желтухой // Медицинский вестник Башкортостана. 2006. № 1. С. 27–28. [Verzakova I.V., Timerbulatov M.V., Usatova O.S., Makar'eva M.L. *Sostoyanie gemodinamiki po rezul'tatam dupleksnogo skanirovaniya v visceral'nyh vetvyah bryushnoj aorty pri ostrom kal'kuleznom holecistite, oslozhnennym mekhanicheskoy zheltuhoj. Medicinskij vestnik Bashkortostana*, 2006, No. 1, pp. 27–28 (In Russ.).]
  13. Рязанцев А.А. Возможности ультразвуковой визуализации билиодigestивных анастомозов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2010. № 6. С. 12–25. [Ryazancev A.A. *Vozmozhnosti ul'trazvukovoj vizualizatsii biliodigestivnyh anastomozov. Ul'trazvukovaya i funkcional'naya diagnostika*, 2010, No. 6, pp. 12–25 (In Russ.).]
  14. Гончарова Т.П., Рязанцев А.А., Наумович Е.Г. Ультразвуковая визуализация структуры билиодigestивных анастомозов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2013. № 6. С. 14–26. [Goncharova T.P., Ryazancev A.A., Naumovich E.G. *Ul'trazvukovaya vizualizatsiya struktury biliodigestivnyh anastomozov. Ul'trazvukovaya i funkcional'naya diagnostika*, 2013, No. 6, pp. 14–26 (In Russ.).]
  15. Lee H.J., Choi B.I., Han J.K. et al. Three-dimensional ultrasonography using the minimum transparent mode in obstructive biliary diseases: early experience. *J. Ultrasound Med.*, 2002, Vol. 21, No. 4, pp. 443–453.
  16. Национальные рекомендации «Острый холецистит» / Приняты на XII Съезде хирургов России «Актуальные вопросы хирургии». Ростов-на-Дону, 7–9 октября 2015 г. С. 6–7. [Nacional'nye rekomendatsii «Ostryj holecistit» / Prinyaty na XII S'ezde hirurov Rossii «Aktual'nye voprosy hirurgii». *Rostov-na-Donu*, 7–9 oktyabrya 2015 g, pp. 6–7 (In Russ.).]
  17. Schiller V.L., Turner R.R., Sarti D.A. Color Doppler imaging of the gallbladder wall in acute cholecystitis: sonographic-pathologic correlation. *Abdom. Imaging*, 1996, Vol. 21. P. 233–237.
  18. Куликов В.П. Основы ультразвукового исследования сосудов М.: Издательский дом Видар-М, 2015. 392 с. [Kulikov V.P. *Osnovy ul'trazvukovogo issledovaniya sosudov. Moscow: Izdatel'skij dom Vidar-M*, 2015. 392 p. (In Russ.).]
  19. Лысенко М.В., Савостьянов В.В., Кузин В.В., Ефименко Н.А., Сухоруков А.Л., 2003. Способ определения центрального венозного давления. Патент на изобретение. Заявка: 2002113693/14, 27.05.2002. Опубликовано: 20.10.2003. [Lysenko M.V., Savost'yanov V.V., Kuzin V.V., Efimenko N.A., Suhorukov A.L., 2003. *Sposob opredeleniya central'nogo venoznogo davleniya. Patent na izobretenie. Zayavka: 2002113693/14, 27.05.2002. Opublikovano: 20.10.2003 (In Russ.).]*
  20. Верзакова О.В., Верзакова И.В. Способ интраоперационного измерения внутрипузырного давления в полости желчного пузыря // Сборник научных трудов по итогам научно-практической конференции «Информационные технологии в медицине и фармакологии», 10 августа 2015 г., г. Ростов-на-Дону. С. 28–31. [Verzakova O.V., Verzakova I.V. *Sposob intraoperatsionnogo izmereniya vnutripuzyrnogo davleniya v polosti zhelchnogo puzrya. Sbornik nauchnyh trudov po itogam nauchno-prakticheskoy knferentsii «Informacionnye tekhnologii v medicine i farmakologii»*, 10 avgusta 2015 g. *Rostov-na-Donu*, 2015, pp. 28–31 (In Russ.).]

Поступила в редакцию: 4.05.2017 г

Контакт: Верзакова Ольга Владимировна, [olga\\_verzakova@yahoo.com](mailto:olga_verzakova@yahoo.com)

#### Сведения об авторах:

**Верзакова Ольга Владимировна** — ассистент, заочный аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России; 450000, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3;  
e-mail: [olga\\_verzakova@yahoo.com](mailto:olga_verzakova@yahoo.com);

**Макарьева Марина Леонидовна** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России; 450000, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3;  
e-mail: [marinadoc07@mail.ru](mailto:marinadoc07@mail.ru);

**Верзакова Ирина Викторовна** — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России; 450000, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3;  
e-mail: [verzakova\\_irina@mail.ru](mailto:verzakova_irina@mail.ru).