

О.В. Верзакова, И.В. Верзакова
**КРОВОТОК В СТЕНКЕ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЦВЕТОВОГО
ДУПЛЕКСНОГО СКАНИРОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ КАЛЬКУЛЕЗНЫМ
ХОЛЕЦИСТИТОМ**

*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Уфа*

По Национальным рекомендациям ультразвуковое исследование желчного пузыря является одним из значимых методов диагностики острого холецистита. Эхографические признаки заболевания, включающие увеличение размеров пузыря, изменение структуры и толщины, а также доплерографические признаки гиперваскуляризации его стенки, общеизвестны.

Целью исследования был поиск новых ультразвуковых признаков острого холецистита при проведении цветового дуплексного сканирования (ЦДС) желчного пузыря (ЖП). Проведенный анализ 144 исследований показал наибольшую значимость в диагностике заболевания увеличение максимальной систолической скорости (V_{max}) кровотока в ветвях пузырной артерии в стенке желчного пузыря, независимо в каком из 4-х сегментов визуализируется сосуд. При увеличении V_{max} на 80% в сравнении с нормой у лиц с визуализацией сосудов только в I и/или II сегментах ЖП прогностическая ценность положительного результата наличия острого холецистита составляет 93,2%. Нами установлено отсутствие межсегментарных различий в значениях параметра V_{max} , что позволяет измерять данные параметры не в каждом сегменте, а только в одном из них. Градиент давления PG имел самые высокие значения во II сегменте и самые низкие в области дна ЖП (IV сегмент). Полученные результаты представлены нами впервые и носят уточняющий характер в методике проведения ЦДС ЖП и оценке параметров кровотока при остром холецистите.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, доплерография, цветное дуплексное сканирование, кровоток в стенке желчного пузыря, острый холецистит.

O.V. Verzakova, I.V. Verzakova
**EVALUATION OF BLOOD FLOW PARAMETERS
IN THE GALLBLADDER WALL VIA DOPPLER ULTRASONOGRAPHY
IN PATIENTS WITH ACUTE CALCULOUS CHOLECYSTITIS**

According to the national clinical guidelines of the Russian Society of Surgeons ultrasound examination of the gallbladder is the one of the most important methods for diagnostic of acute cholecystitis. Sonographic signs of the disease, as an increase in bladder sizes, changes of wall structure and wall thickness, Doppler signs of wall hypervascularization, are well known.

The aim of the study was to find new ultrasound color and power Doppler signs of acute cholecystitis. The analysis of 144 US-procedures showed the greatest importance of increasing of systolic maximum velocity (V_{max}) flow in cystic artery branches into the gallbladder wall, regardless of in which of the 4 segments the vessel was visualized. The peak systolic velocity (V_{max}) increase by 80% compared with the norm in patients with vessels visualized only in I and/or II gallbladder segments has a positive predictive value of 95% for the diagnosis of acute cholecystitis. Our analysis showed no intersegmental differences in V_{max} , that allows us to measure these parameters in one of segments, but not in each of them. PG pressure gradient had the highest values in segment II and the lowest values in segment IV (the fundus of gallbladder). Our results are presented for the first time and have a goal in clarifying the Color and Power Doppler ultrasound procedure of the gallbladder and the estimation of blood flow parameters in acute cholecystitis.

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

Ультразвуковое исследование (УЗИ) играет важную роль в диагностике и выборе тактики лечения острого холецистита [1,5]. Характерными признаками заболевания в В-режиме являются изменение размеров, толщины и структуры стенки желчного пузыря [2,7]. Данные же доплерографического исследования кровотока в органе противоречивы [3,4,8,9,10]. Целью исследования был поиск новых ультразвуковых признаков острого холецистита при проведении цветового дуплексного сканирования (ЦДС) желчного пузыря (ЖП).

Материал и методы

Нами проведено исследование желчного пузыря методом цветового дуплексного сканирования (ЦДС) у 144 больных острым калькулезным холециститом (ОКХ) с целью поиска дополнительных признаков 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%). Следует отметить, что острый холецистит довольно часто встречался у молодых пациентов в возрасте 30-39 лет (15,3%). В соответствии с классификацией острого холецистита по клиническим рекомендациям Российского общества хирургов [5] обструктивная форма диагностирована у 40,3% (58) больных, флегмонозная – у 36,8% (53), гангренозная форма – у 22,9% (33). Контрольная группа (КГ) состояла из 100 здоровых добровольцев различных возрастных категорий.

Метод ЦДС включал исследование желчного пузыря в В-режиме с получением серошкального двумерного изображения, доплеровского исследования в режимах цветного доплеровского картирования (ЦДК) и импульсно-волнового доплера (ИВД). Оцениваемые 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 соответствии с сегментарной классификацией отделов ЖП [8,11]; 3) в режиме ИВД – артериальный или венозный типы кровотока и стандартные доплерографические параметры кровотока в артериях [6]: максимальная систолическая скорость – Vmax, минимальная диастолическая скорость – Vmin, индекс резистентности – RI, пульсационный индекс – PI, градиент давления – PG.

Верификация заболевания при проведении оперативного, лапароскопического, пункционного вмешательств основывалась на заключении морфологического и гистологического исследований удаленного желчного пузыря или его биоптата, а в его отсутствии – на клинической картине, лабораторных данных и результатах других инструментальных методов исследования.

В работе был использован детерминационный анализ. Результаты исследования статистически обрабатывались по общепринятым методикам. Определяли среднее значение показателя, среднееквадратичное отклонение, ошибку средней величины. Достоверность различий оценивали с помощью вычисления критерия Стьюдента по таблицам веро-

ятности. За достоверно значимый уровень различий принималась вероятность 95% ($p < 0,05$). Прогностическая ценность положительного результата использовалась в оценке информативности диагностических признаков (диагностических тестов).

Результаты и обсуждение

Результаты анализа параметров желчного пузыря в В-режиме у больных ОКХ представлены в табл. 1. В пользу острого холецистита указывает увеличение длины и ширины желчного пузыря, толщины его стенки, площади и объема, а также снижение величины соотношения длины и ширины (А/В). Все параметры статистически достоверно отличаются от показателей в контрольной группе с вероятностью различий 95% ($p < 0,05$). Ультразвуковые признаки ЖП в пользу ОКХ, представленные в табл.1, общеизвестны и широко освещены в литературе [2,7], что позволяет констатировать, что нами не получено новых серозкальных параметров изучаемого заболевания.

Параметры кровотока по сосудам желчного пузыря представлены в табл.2. При сравнении показателей КГ при ОКХ имеет место повышение Vmax и Vmin, значения которых статистически достоверно отличаются с вероятностью различий 99% и 95% ($p < 0,01$ и $p < 0,05$).

Таблица 1

Средние значения ультразвуковых параметров желчного пузыря у пациентов с ОКХ и достоверность различий с контрольной группой

Ультразвуковые параметры ЖП	ОКХ (n = 144)		КГ (n = 100)		t и p при сравнении групп
	M	mM	M±δ	mM	
Длина (А), мм	96,6±21,2	3,1	68,6±8,7	2,9	t = 6,6; p < 0,05
Ширина (В), мм	36,6±9,1	1,3	21,3±5,0	1,6	t = 7,4; p < 0,05
Площадь, см ²	29,0±11,8	1,9	11,4±3,1	1,0	t = 8,2; p < 0,05
Объем, мл	73,3±46,0	7,6	13,7±4,9	1,6	t = 7,7; p < 0,05
Толщина стенки, мм	4,6±2,9	0,4	1,9±4,9	0,3	t = 5,4; p < 0,05
Соотношение длины и ширины (А/В)	2,6±0,7	0,1	3,5±0,8	0,26	t = 3,2; p < 0,05

Примечание. М – среднее арифметическое; mM – ошибка средней арифметической; δ – сигмальное отклонение; t – критерий Стьюдента; p – уровень значимости (достоверности различий); p < 0,05 – статистически достоверное различие с вероятностью 95%.

Таблица 2

Средние количественные значения параметров кровотока по пузырной артерии в стенке ЖП у больных ОКХ в сравнении с КГ

Показатель	Группы				t и p при сравнении среднего значения показателя между группами
	КГ (n=100)		ОКХ (n=144)		
	M±δ	mM	M±δ	mM	
Vmax, см/с	13,0±2,4	1,3	29,0±12,7	1,47	t - 8,14; p< 0,01
Vmin, см/с	6,1±2,3	0,89	9,0±6,3	0,74	t - 2,54; p< 0,05
RI	0,63±0,03	0,01	0,68±0,13	0,15	t - 0,33; p> 0,05
PI	1,40±0,5	0,19	1,53±0,8	0,17	t - 0,51; p> 0,05
PG, мм рт.ст.	0.14±0.08	0.03	0.44±0.29	0.06	t - 4.47; p< 0.01

Преимущественное повышение Vmax в сравнении с Vmin, значения которых возросли в 2,2 раза и в 1,5 раза соответственно, обуславливает высокий уровень PG, который в сравнении с показателями КГ увеличился в 3,1 раза.

Цветовые локусы визуализировались в I сегменте ЖП у 13 больных (9,0 %), во II – у 46 (32,0%), в III – у 59 (41,0%), в IV – у 26 (18,0%). Таким образом, у большинства больных ОКХ (59 %) кровотоки визуализировались в III и IV сегментах ЖП, что не встречается у

здоровых лиц [3], в связи с чем данный признак можно расценивать как дифференциальный критерий между острым и неострым холециститом. Мы считаем, что определение кровотока в режиме ЦДК в III и IV сегментах желчного пузыря обусловлено увеличением числа сосудов и расширением их просвета в фазу артериальной гиперемии в рамках инфильтративного компонента острого воспалительного процесса в стенке пузыря, расцениваемых в литературе по ультразвуковой диагностике как признак гиперваскуляризации [3,6].

У 41% больных во время проведения ЦДС сосуды определялись только в I и/или II сегментах ЖП, что не позволяло по общепринятым критериям дифференцировать ультразвуковую картину острого холецистита от нормы.

Однако анализ количественных значений кровотока в стенке желчного пузыря у

данных больных в сравнении с контрольной группой показал повышение Vmax на 80% ($p < 0,05$). Другие показатели кровотока, такие как Vmin, RI, PI, PG, хотя и имели тенденцию к увеличению значений, но достоверно не отличались от показателей здоровых лиц (табл.3).

Таким образом, в случае направительного диагноза острый холецистит и визуализации ветвей пузырной артерии в стенке желчного пузыря только в I и/или II сегментах повышение максимальной систолической скорости кровотока является главным доплерографическим признаком в пользу острого воспалительного процесса. Прогностическая ценность положительного результата наличия острого холецистита по признаку увеличения V max на 80% в сравнении с нормой у лиц с визуализацией сосудов только в I и/или II сегментах ЖП составляет 93,2%.

Таблица 3

Средние количественные значения кровотока в стенке ЖП у больных ОКХ при визуализации сосудов только в I и/или II сегментах в сравнении с КГ

Показатель	Группы				t и p при сравнении среднего значения показателя между группами
	КГ n=100		ОКХ, (пузырная артерия только в I и/или II сегменте), n=59		
	M±δ	mM	M±δ	mM	
V max, см/с	13,0±2,4	1,3	23,5±5,3	4,6	t - 2,2; p< 0,05
Vmin, см/с	6,1±2,3	0,89	7,5±3,9	1,2	t – 0,94; p> 0,05
RI	0,63±0,03	0,01	0,66±0,13	0,04	t – 0,73; p> 0,05
PI	1,4±0,5	0,19	1,9±1,3	0,75	t - 0,64; p> 0,05
PG, мм рт.ст.	0,14±0,08	0,03	0,31±0,3	0,15	t - 1,11; p> 0,05

Таблица 4

Количественные значения параметров кровотока в пузырной артерии в стенке желчного пузыря у больных острым холециститом

Показатель	I сегмент	II сегмент	III сегмент	IV сегмент
V max, см/с	29,95±16,85 mM = 6,88	27,7±12,99 mM = 2,71	29,64±11,55 mM = 2,15	26,31±13,56 mM = 3,76
	t-0,3 p > 0,05	t-0,56 p > 0,05	t-0,77 p > 0,05	
	При сравнении I и IV сегментов t-0,64 p > 0,05			
Vmin, см/с	10,95±9,52 mM = 3,89	8,56±6,12 mM = 1,28	9,57±5,87 mM = 1,13	6,25±3,73 mM = 1,03
	t-0,58 p > 0,05	t-0,59 p > 0,05	t-0,85 p > 0,05	
	При сравнении I и IV сегментов t-1,17 p > 0,05			
RI	0,65±0,15 mM = 0,06	0,69±0,10 mM = 0,02	0,67±0,14 mM = 0,03	0,71±0,14 mM = 0,04
	t-0,63 p > 0,05	t-0,12 p > 0,05	t-0,28 p > 0,05	
	При сравнении I и IV сегментов t-0,39 p > 0,05			
PI	2,05±1,17 mM = 0,68	1,63±0,85 mM = 0,27	1,20±0,58 mM = 0,26	1,08±0,03 mM = 0,02
	t-0,57 p > 0,05	t-1,15 p > 0,05	t-0,46 p > 0,05	
	При сравнении I и IV сегментов t-1,43 p > 0,05			
PG, мм рт.ст.	0,45±0,23 mM = 0,18	0,74±0,16 mM = 0,37	0,51±0,28 mM = 0,09	0,22±0,13 mM = 0,08
	t-0,7 p > 0,05	t-0,60 p > 0,05	t-2,41 p < 0,05	
	При сравнении I и IV сегментов t-1,17 p > 0,05			

Нами определены средние значения количественных параметров кровотока в каждом сегменте ЖП (табл. 4). Значения V max, V min и PI имели тенденцию к снижению от I к IV сегменту, однако различия были статистически не достоверны ($p > 0,05$). Градиент давления PG имел самые высокие значения во II сегменте и самые низкие в области дна ЖП

(IV сегмент), что, по нашему мнению, обусловлено ответной реакцией сосуда на оказываемое изнутри давление на стенку пузыря увеличенным объемом желчи, при котором основное воздействие приходится на данную область. Снижение PG от II к IV и от III к IV сегменту статистически достоверно. Отсутствие достоверных различий в значениях

$V_{\max}$ и $V_{\min}$ между сегментами ЖП позволяет измерять данные параметры не в каждом сегменте, а только в одном из них. В то же время $V_{\max}$ была повышена в любом из сегментов ЖП.

Мы еще раз подтвердили данные о том, что для диагностики острого холецистита важно выявить повышение скорости кровотока, независимо в каком сегменте лоцируется сосуд, – в I, II или III, IV. Полученные нами результаты впервые представлены и носят уточняющий характер проведения ЦДС ЖП и оценки параметров кровотока при ОКХ.

Выводы

1. Ультразвуковыми признаками острого холецистита в В-режиме являются: увеличение длины и ширины желчного пузы-

ря, толщины его стенки, площади и объема, а также снижение величины соотношения его длины и ширины (A/B).

2. Главным доплерографическим критерием острого холецистита является увеличение максимальной систолической скорости ($V_{\max}$) кровотока в ветвях пузырной артерии в стенке желчного пузыря, независимо в каком из 4-х сегментов визуализируется сосуд.

3. Достоверного различия в значениях максимальной систолической скорости ($V_{\max}$) кровотока в ветвях пузырной артерии между сегментами желчного пузыря не получено, что обуславливает возможность измерения данного параметра только в одном из сегментов.

Сведения об авторах статьи:

Верзакова Ольга Владимировна – ассистент, заочный аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: olga_verzakova@yahoo.com.

Верзакова Ирина Викторовна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выбор мини-инвазивных хирургических методов лечения больных желчнокаменной болезнью / В.М. Тимербулатов [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2008. – № 1. – С. 21-26.
2. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / под ред. В.В. Митькова. – М.: Видар, 2003. – С. 133-194.
3. Митьков, В.В. Допплерография в диагностике заболеваний печени, желчного пузыря, поджелудочной железы и их сосудов. – М.: Издательский дом Видар-М, 2000. – 152 с.
4. Мусаева, М.Д. Значение доплеровских методик исследования в диагностике заболеваний желчного пузыря: дисс. ...канд. мед. наук. – М.: РМАПО, 1996. – 135 с.
5. Национальные рекомендации «Острый холецистит». – 2015 г [Электронный ресурс] / URL: http://общество-хирургов.рф/upload/acute_cholecystitis.pdf
6. Основы ультразвукового исследования сосудов / В.П. Куликов. – М.: Издательский дом Видар-М, 2015. – 392 с.
7. Тимербулатов В.М. Ультразвуковая диагностика острого холецистита и его осложнений / В.М. Тимербулатов, И.В. Верзакова // Анналы хирургической гепатологии. – 2008. – Т. 13, № 1. – С. 76-82.
8. Color Doppler sonography of the cystic artery: comparison of normal controls and patients with acute cholecystitis / R.B. Jeffrey [et al.] // J. Ultrasound Med. - 1995. - V.14. - P.33-36.
9. Paulson E.K. Diagnosis of cholecystitis with color Doppler sonography: significance of arterial flow in thickened gallbladder wall / E.K. Paulson, M.A. Kliewer, B.S. Hertzberg // AJR. – 1994. – V.162. – P.1105-1108.
10. Schiller V.L. Color Doppler imaging of the gallbladder wall in acute cholecystitis: sonographic-pathologic correlation / V.L. Schiller, R.R. Turner, D.A. Sarti // Abdom. Imaging. – 1996. – V. 21. – P. 233-237.
11. The Visual Dictionary of the Human Body. N.Y.; Sydney etc.: Dorling Kindersley, 1997. – P.64.

УДК 616.366-002

© О.В. Верзакова, И.В. Верзакова, 2017

О.В. Верзакова, И.В. Верзакова
**РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕМОДИНАМИКА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ
 ХОЛЕЦИСТИТЕ И СОСТОЯНИЯХ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ
 БЕЗ ХРОНИЧЕСКОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЦВЕТОВОГО ДУПЛЕКСНОГО СКАНИРОВАНИЯ**
*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Уфа*

Целью исследования явилась разработка дифференциальных критериев хронического калькулезного и бескаменного холецистита и состояний желчного пузыря, не имеющих признаков хронического воспалительного процесса в его стенке, на основе изменений региональной гемодинамики методом цветового дуплексного сканирования (ЦДС). Полученные результаты свидетельствуют о низких значениях максимальной систолической скорости кровотока в стенке желчного пузыря на фоне повышения регидности артериальных стенок и внутрисосудистого давления при хроническом калькулезном холецистите в отличие от бескаменного холецистита и других невоспалительных изменений органа. Использование комплекса доплерографических показателей гемодинамических нарушений в стенке желчного пузыря позволяет оценить степень фиброза органа при хронических воспалительных процессах. На основе результатов ЦДС в случае холецистолитиаза воз-