

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАДИЦИОННОЙ СОНОГРАФИИ И ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ЦИРРОЗА ПЕЧЕНИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ

И.В. Ключикин, Д.В. Пасынков, А.И. Григорьева

Кафедра общей хирургии (зав. — проф. С.В. Доброквашин) Казанского государственного медицинского университета, Республиканский онкологический диспансер (главврач — В.В. Поляков) Республики Марий Эл, Городская клиническая больница №18 (главврач — канд. мед. наук Р.С. Бакиров), г. Казань

В настоящее время в России сложилась крайне неблагоприятная санитарно-эпидемиологическая ситуация по вирусным гепатитам В (ВГВ) и С (ВГС). В 1991, 1992 и 1995 гг. отмечался резкий прирост заболеваемости ВГВ — соответственно 17,9, 18,1 и 35,4 случая на 100 тысяч населения. В последующие 3 года заболеваемость оставалась на прежнем высоком уровне: в 1996 г. — 35,8, в 1997 г. — 36,6, в 1998 г. — 35,7 случая на 100 тысяч населения. В 1998 г. по сравнению с 1994 г. (первый год официальной регистрации) заболеваемость ВГС возросла с 3,2 до 11,6 случая на 100 тысяч населения. Эти данные являются лишь видимой частью "айсберга", так как практически не учитываются безжелтушные формы, составляющие при ВГС 75–80% [8].

Рассматриваемая проблема приобретает особое значение в связи с тем, что частота хронизации при ВГВ варьирует от 5 до 10%, при суперинфекции ВГД — от 60 до 70%, при ВГС — от 75 до 80% [10]. В результате в России хронический ВГ (ХВГ) и его осложнения прочно занимают 2–4-е места среди причин госпитализации и утраты трудоспособности населения в возрасте 20–60 лет [2]. При этом необходимо отметить, что при отсутствии декомпенсации более 80% больных циррозом печени (ЦП) живут 6 и свыше лет [3]. Чем раньше таким пациентам назначается адекватное комплексное лечение, тем позднее происходит развитие таких тяжелых осложнений, как портальная гипертензия (ПГ) и гепатоцеллюлярная карцинома, что способствует, в свою очередь, улучшению качества жизни больных [5, 6]. УЗИ органов брюшной полости является стандартной диагностической процедурой у большого числа пациентов, описаны многочисленные признаки ЦП. Вместе с тем неизвестны точные значения их чувствительности и специфичности, что не позволяет оценить диагностическую ценность УЗИ в ранней диагностике ЦП у больных ХВГ.

С 2000 по 2005 г. под нашим наблюдением находились 135 больных ХВГ в возрасте от 14 до 57 лет (средний возраст — $31,34 \pm 11,34$ года; мужчин — 90, женщин — 45). У 31 (23,0%) из них был ХВГВ, у 95 (70,4%) — ХВГС, у 6 (4,4%) — ХВГВ+С, у 3 (2,2%) — ХВГВ+D. Под контролем состояли также 57 больных ЦП в возрасте от 20 до 65 лет (средний возраст — $47,43 \pm 13,29$

года; мужчин — 52, женщин — 5). У 29 (50,9%) из них был ЦП класса А по Child-Pugh (ЦП А), у 12 (21,0%) — ЦП класса В по Child-Pugh (ЦП В), у 16 (28,1%) — ЦП класса С по Child-Pugh (ЦП С).

УЗИ органов брюшной полости, включавшее УЗИ в режиме "серой шкалы", цветового доплеровского картирования и спектральной доплерографии, выполнялось на аппаратах ATL-Philips HDI 1500 (США) и Aloka-5000 (Япония) в реальном масштабе времени с использованием конвексных датчиков с частотой 3,5–5,0 МГц. Во время стандартизованного УЗИ оценивали однородность структуры и эхогенность паренхимы печени, состояние ее контуров, сосудистого рисунка паренхимы, печеночных вен и перипортальных тканей, усиление эхосигнала вдоль сосудов. Особое внимание уделяли визуализации очаговых изменений, асцита, портокавальных анастомозов и гепатофугального кровотока в воротной вене. Количественно оценивали размеры печени (правой, левой и хвостатой долей), селезенки, диаметр воротной и селезеночной вен. Во время доплерографического исследования измеряли усредненную по времени (V_{mean}) и объемную (ОСК) скорости кровотока в воротной и селезеночной венах, индекс застоя (ИЗ) и спленопортальный индекс (СПИ), рассчитывавшиеся по стандартным методикам [4].

Математическую обработку ультразвуковых изображений производили с помощью оригинального программного обеспечения "Histo-graphy 1.1" после переноса их на внешний компьютер. В результате получали числовые значения показателя, названного нами индексом ЦП, характеризующим состояние паренхимы печени [1].

Частота встречаемости качественных признаков патологии печени у больных ХВГ и ЦП представлена в табл. 1. Несмотря на различную частоту встречаемости, большинство признаков регистрировалось у больных как ХВГ, так и ЦП А, что делает невозможным их использование с целью дифференциальной диагностики указанных состояний. Что касается косвенных признаков ПГ, то они регистрируются, как правило, у больных ЦП классов В-С по Child-Pugh с констатацией терминальных стадий ЦП. Хотя специфичность их при ЦП В-С достаточно высока,

Таблица 1

Морфоэхографические изменения структуры печени (абс./%)

Признаки	ХВГ (n=135)	ЦП А (n=29)	ЦП (n=57)
Неровность контуров	4 /3,0	—	15 /26,3
Неоднородность структуры	54 /40,0)	23 /79,3	50 /87,7
Повышение эхогенности	51 /37,8	28 /96,6	56 /98,2
умеренное	22 /16,3	6 /20,7	6 /10,5
значительное	29 /21,5	22 /79,3	50 /87,7
Обеднение сосудистого рисунка	8 /5,9	20 /68,9	45 /78,9
Сужение печеночных вен по периферии	5 /3,7	14 /48,3	40 /70,2
Перипортальные фиброзные изменения	56 /41,5	29 /100	57 /100
умеренные	35 /25,9	17 /58,6	25 /43,9
выраженные	21 /15,6	12 /41,4	32 /56,1
Усиление эхо вдоль сосудов	58 /43,0	29 /100	56 /98,2
умеренное	35 /25,9	12 /41,4	16 /28,1
выраженное	23 /17,1	17 /58,6	40 /70,2
Очаговые изменения	2 /1,5	—	7 /12,3
Асцит	—	—	23 /40,4
Портокавальные шунты	—	—	20 /35,1
Гепатофугальный кровоток в воротной вене	—	—	2 /3,5

дифференциальная диагностика ХВГ и ЦП А на основании их невозможна.

Результаты количественной оценки данных УЗИ в режиме "серой шкалы" представлены в табл. 2. При этом статистически достоверная разница между значениями, зафиксированными у больных ЦП А и ЦП В-С, выявлена только в отношении длины селезенки и диаметра селезеночной вены, измеренных на вдохе и выдохе. Из последних критериев у больных ХВГ и ЦП А статистически различалась ($p < 0,05$) только длина селезенки.

При спектральной доплерографии статистически значимая разница между значениями, характерными для ЦП А и ЦП В-С, зафиксирована только для V_{mean} в селезеночной вене. Последнее не присуще для ХВГ и ЦП А (табл. 3).

Поскольку основной целью нашего исследования являлась разработка критериев ранней дифференциальной диагностики ХВГ и ЦП, нас в большей степени интересовало выделение пороговых значений дифференциальной диагностики ХВГ и ЦП. Мы избрали для дальнейшей разработки лишь наиболее достоверные индексы пороговых значений (табл. 4, 5).

Наибольшую чувствительность в подтверждении диагноза ЦП имеют толщина селезенки более 63 мм (56,3%), длина селезенки более 164 мм (45,5%) и ИЗ более 0,17 см х с (45,5%). В исключении диагноза ЦП у больных ХВГ наиболее информативен размер хвостатой доли печени менее 27 мм (77,8%). Чувствительность же

Таблица 2

Диапазон вариации и средние значения морфосонографических параметров у больных различными групп

Параметры	ХВГ (n=135)	ЦП (n=57)
Печень, мм		
косой вертикальный размер правой доли	85—170 (125,81±17,062)	111—179 (149,86±17,061)***
вертикальный размер левой доли	40—100 (66,44±12,133)	60—119 (91,16±18,560)***
размер хвостатой доли	18—42 (25,63±5,569)	27—51 (32,20±10,521)*
Селезенка, мм		
длина	75—164 (105,48±20,03)	ЦП А: 87—143 (122,86±19,920)* ЦП В-С: 126—296 (187,00±57,508)***
ширина	26—63 (44,97±8,495)	32—90 (66,81±15,540)***
толщина	46—77 (62,17±10,008)	44—123 (85,80±34,507)
Диаметр воротной вены, мм		
на вдохе	8,0—14,0 (10,97±1,629)	7,0—18,0 (12,89±2,685)***
на выдохе	9,0—15,0 (11,92±1,894)	7,5—18,0 (14,40±2,074)***
Диаметр селезеночной вены, мм		
на вдохе	5,0—12,0 (7,20±1,292)	ЦП А: 6,0—11,0 (13,56±2,568) ЦП В-С: 7,0—21,0 (11,55±4,017)***
на выдохе	6,0—13,0 (8,43±1,564)	ЦП А: 6,5—12,0 (7,21±1,733) ЦП В-С: 7,5—21,0 (11,98±4,213)***

* p (ХВГ-ЦП) $< 0,05$; *** p (ХВГ-ЦП) $< 0,001$.

остальных критериев при условии 100% специфичности и точности настолько низка, что использовать их для диагностики ЦП у больных ХВГ достаточно затруднительно, и для рутинной клинической практики мало полезно. В целом, по нашим данным, у 19 (65,5%) больных ЦП А и у 6 (50%) больных ЦП В признаков, специфичных для ЦП, по данным УЗИ, выявлено не было, и диагноз верифицировался на основании других методов исследования.

Значения ИЦ у больных различными групп, полученные с помощью программного продукта "Histography 1.1", оказались следующими: в контрольной группе — 2,35—2,68 (2,43±0,034), у больных ХВГ — 2,59—2,98 (2,80±0,12) при p (норма — ХВГ) $< 0,001$, ЦП — 3,00—3,50 (3,31±0,141) при p (ХВГ-ЦП) $< 0,001$.

Использованные нами критерии можно в целом разделить на четыре группы: соморфологические (качественно оцениваются изменения паренхимы печени), количественные в режиме "серой шкалы" (дополняющие первую группу критериев), количественные параметры доплерографии и значения ИЦ. В первой груп-

Таблица 3

Диапазон вариации и средние значения параметров спектральной доплерографии у больных различных групп		
Параметры	ХВГ (n=135)	ЦП (n=57)
Vmean в воротной вене, см/с	7,3–18,7	6,9–15,2
на вдохе	(12,91±2,739)***	(10,14±2,222)**
на выдохе	8,1–20,2	7,5–16,7
	(14,2±2,55)***	(11,76±2,577)**
ОСК в воротной вене, мл/мин	301–1338	346–1800
на вдохе	(752,8±248,0)	(869,72±400,931)
на выдохе	427–1562	486–2055
	(1123,7±314,2)	(1056,44±533,830)
Vmean в селезеночной вене, см/с	7,4–36,0	ЦП А: 9–12,5
на вдохе	(15,71±4,878)***	(10,18±1,39)
		ЦП В-С: 5,4–18,0
на выдохе	7,8–45,3	(13,88±4,879)**
	(16,92±4,327)***	ЦП А: 10,3–13,7
		(12,56±1,552)
		ЦП В-С: 6,2–19,3
		(14,43±5,033)**
ОСК в селезеночной вене, мл/мин	126,0–936,0	162,8–997,3
на вдохе	(383,32±147,436)	(561,48±262,523)**
	178,6–1087,0	187,9–1024,7
на выдохе	(522,18±165,780)	(623,5±294,37)**
ИЗ, см · с	0,03–0,17	0,07–0,43
	(0,08±0,035)***	(0,19±0,094)***
СПИ, %	17,0–123,0	28,5–221,9
	(55,22±21,870)	(76,40±57,36)*

* р (ХВГ-ЦП) < 0,05; ** р (ХВГ-ЦП) < 0,05; р (ХВГ-ЦП) < 0,001.

пе критериев традиционно оцениваются неровность контуров, неоднородность структуры, повышение эхогенности паренхимы печени, перипортальные фиброзные изменения и усиления эхо-сигнала вдоль сосудов. Перечисленные параметры могут встретиться как у здоровых субъектов, так и при ряде патологических состояний [4]. Кроме того, степень эхогенности и однородности весьма сильно зависит от расстояния между датчиком и исследуемым образованием и акустических характеристик тканей, расположенных между ними. Понятно, что стандартизовать данные характеристики невозможно, что и приводит к весьма неточной оценке результатов УЗИ. Обеднение сосудистого рисунка паренхимы печени и сужение печеночных вен по периферии также крайне сложно оценить качественно. В то же время патоморфологически не доказана их разница у больных ХВГ и ЦП А [14].

Очаговые изменения в печени могут иметь весьма различные акустические характеристики, четкая дифференциальная диагностика узлов регенерации и других типов очаговых изменений весьма затруднительна. Для исследования брюшной полости используются датчики с

Таблица 4

Чувствительность количественных параметров традиционной сонографии в диагностике ЦП при 100% специфичности и точности	
Параметры	Чувствительность, %
Толщина селезенки > 63 мм	56,3
Длина селезенки > 164 мм	45,5
ИЗ > 0,17 см · с	45,5
Вертикальный размер левой доли печени > 100 мм	21,1
Толщина хвостатой доли печени > 42 мм	20,0
СПИ > 123%	18,2
Диаметр воротной вены на вдохе > 14 мм	10,5
Диаметр воротной вены на выдохе > 15 мм	9,7
Vmean в воротной вене на выдохе < 8,1 см/с	9,7
Vmean в воротной вене на вдохе < 7,3 см/с	9,1
ОСК в селезеночной вене на вдохе > 936 мл/мин	9,1
ОСК в селезеночной вене на выдохе > 1087 мл/мин	8,3
Косой вертикальный размер правой доли печени > 170 мм	5,3
Vmean в селезеночной вене на выдохе < 6,2 см/с	1,2

Таблица 5

Чувствительность количественных параметров традиционной сонографии в исключении ЦП при 100% специфичности и точности	
Параметры	Чувствительность, %
Толщина хвостатой доли < 27 мм	77,8
Вертикальный размер левой доли печени < 60 мм	29,8
Vmean в воротной вене на выдохе > 16,7 см/с	19,1
Vmean в воротной вене на вдохе > 15,2 см/с	18,5
Vmean в селезеночной вене на вдохе > 18 см/с	18,2
Вертикальный косой размер правой доли печени < 111 мм	17,9
Vmean в селезеночной вене на выдохе > 19,3 см/с	17,7
Длина селезенки < 87 мм	12,9
СПИ < 28,5%	6,1
ОСК в селезеночной вене на выдохе < 187,9 мл/мин	5,2
ИЗ < 0,07 см · с	5,0
ОСК в селезеночной вене на вдохе < 162,8 мл/мин	4,5
Диаметр воротной вены на выдохе < 7,5 мм	3,2
Толщина селезенки < 32 мм	3,2

частотой не выше 5 МГц, однако очаги диаметром до 2 мм с их помощью визуализируются с трудом [15]. Визуализация признаков выраженной ПГ (большого количества асцитической жидкости, портокавальных анастомозов и гепатофугального кровотока в воротной вене) является достаточно специфичной для ЦП, но возможна лишь у больных с запущенными стадиями ЦП В-С (по Child-Pugh) [11].

Среди второй группы причин наиболее чувствительными оказались размеры селезенки. Патоморфологическими исследованиями подтверждена высокая корреляция объема селезенки и выраженности ПГ [7]. Что касается размеров печени и диаметра воротной и селезеночной вен, то в зависимости от стадии ЦП и выраженности ПГ они могут варьировать, что делает сложным использование в дифференциально-диагностических целях гипотезы о прогрессировании изменений признака [12]. Особую роль среди критериев второй группы стоит отвести размеру хвостовой доли печени, увеличение которого при относительном уменьшении массы других сегментов печени считается достаточно специфичным признаком ЦП [13]. Однако такое перераспределение массы печени, по-видимому, начинается уже на стадии ХВГ, поэтому наибольшую ценность этот признак приобретает при исключении ЦП у больных ХВГ (см. табл. 5).

Что касается признаков третьей группы (показателей спектральной доплерографии), то весьма значительную погрешность в них вносит оценка доплеровского угла. При этом диапазон значений угла в 30° – 60° , используемый опытными исследователями, не обеспечивает требуемую точность исследования, поскольку значения $\cos 30^\circ$ и $\cos 60^\circ$, входящие в формулу определения скорости кровотока, составляют соответственно 0,866 и 0,5, что, в свою очередь, повышает погрешность конечных результатов примерно в 1,7 раза. Для достижения необходимой точности и сопоставимости количественных данных доплерографии необходимо иметь доплеровский угол в пределах 0° – 10° , что практически недостижимо при исследовании органов брюшной полости, либо $30 \pm 5^\circ$ [9], что также весьма сложно исполнимо в повседневной клинической практике. Кроме того, оперируя данным углом, следует иметь в виду, что реально он представляет собой трехмерную структуру, а на экране прибора визуально определяется только его двумерная проекция, третье же измерение представлено углом между боковой плоскостью корпуса датчика и сосудом, четкое определение которого крайне затруднительно. Соответственно третье измерение при подобно-го рода исследованиях бывает, как правило, непредсказуемым, что также приводит к существенным погрешностям. Кроме того, при вычислении ряда параметров доплерографии (ОСК, ИЗ, СПИ) необходимо оценивать диаметр сосуда, погрешности оценки которого также вносят свой вклад в снижение диагностической ценности получаемых результатов [14]. Другой причиной, ограничивающей использование количественной доплерографии, является существенное различие показателей, получаемых с использованием различной аппаратуры, что требует стандартизации исследования, проблема которой до сих пор не решена [14].

На основе наших исследований были вычислены чувствительность, специфичность и точ-

ность УЗИ в режиме "серой шкалы" и комбинации УЗИ в режиме "серой шкалы", цветового доплеровского картирования со спектральной доплерографией в диагностике ХВГ, ЦП А, ЦП В, ЦП С и ЦП всех классов. Обращает на себя внимание тот факт, что только при диагностике ХВГ чувствительность существенно увеличивается при дополнительном использовании доплеровских методик, при диагностике же ЦП всех классов вклад доплерографии в повышение чувствительности, специфичности и точности несущественен. Вместе с тем анализ результатов математической обработки позволяет заметить, что при наличии статистической достоверности различий в значениях показателя у пациентов различных групп перекрывание его минимально, что позволяет добиться более точной дифференциальной диагностики.

В результате нашего исследования можно заключить, что достаточно достоверная и чувствительная диагностика ЦП путем традиционной сонографии возможна лишь на стадии ЦП В и С. Что же касается ХВГ и ЦП А, то проводить точную дифференциальную диагностику по данным УЗИ в режимах "серой шкалы" и доплерографии весьма затруднительно. Применение с данной целью математической обработки значительно расширяет возможности УЗИ в ранней диагностике ЦП у больных ХВГ и повышает точность исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева А.И., Клопкин И.В., Пасынков Д.В. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2004. — №1. — Приложение 22. — С. 73.
2. Левитан Б.Н., Дедов А.В. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2002. — №1. — С. 76–79.
3. Майер К.П. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2000. — №4. — С. 21–23.
4. Митьков В.В., Брюховецкий Ю.А. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. — М., 2003. — С. 39–132.
5. Пасечников В.Д., Чуков С.З. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2002. — №2. — С. 30–37.
6. Серов В.В., Войнова Л.В. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2000. — №2. — С. 41–44.
7. Соринсон С.Н. Вирусные гепатиты в клинической практике. — СПб, 1996.
8. Шахгильдян Д.И. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2001. — №4. — С. 46–47.
9. Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. — М., 1993.
10. Яхонтова О.И., Шубина М.Э., Валенкевич Л.Н. и др. // Росс. журн. гастроэнтер., гепатол., колопроктол. — 2002. — №5. — С. 29–34.
11. Gaiani S., Bolondi L., Li Bassi S. et al. // Gastroenterology. — 1999. — Vol. 100. — P. 160–167.
12. Lafortune M., Marleau D., Breton G. et al. // Radiology. — 1984. — Vol. 151. — P. 27–30.
13. Lafortune M., Matricardi L., Denys A. et al. // Radiology. — 1998. — Vol. 206. — P. 157–160.
14. Vilgrain V. // Eur. Radiol. — 2001. — Vol. 11. — P. 1563–1577.
15. Uggowitzer M.M. // Bracco at ECR. — 2003. — P. 52–55.

Поступила 09.03.06.