

диагностике варикозного расширения вен. Помимо рутинных эндоскопических исследований широкие возможности открывают эндосонография, ангиография, эхо- и доплерография. Сочетание этих высокоинформативных методов диагностики позволит совершенствовать подходы и улучшить эффективность проводимых лечебных мероприятий при портальной гипертензии у детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумовский А.Ю., Рачков В.Е. Хирургическое лечение портальной гипертензии у детей. М.: Медицинское информационное агентство; 2012.
2. Харитонов А.Ю., Смирнов И.Е., Шавров А.А., Калашикова Н.А. и др. Современные технологии эндоскопической диагностики эрозивно-язвенных поражений верхнего отдела желудочно-кишечного тракта у детей. Российский педиатрический журнал. 2010; 5: 14-7.
3. Шерцингер А.Г., Мелкумов А.Б. Варикозное расширение вен желудка у больных с портальной гипертензией: диагностика и лечение. Анналы хирургической гепатологии. 2010; (15) 3: 59-63.
4. Akahoshi T., Hashizume M., Tomikava M. et al. Long-term results of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for gastric variceal bleeding and risky gastric varices: 10 year experience. J. Gastroenterol. Hepatol. 2008; 23:1702-9.
5. Bocus P., Ceolin M., Battaglia J. Endoscopic ultrasonography in portal hypertension. Minerva Med. 2007; 98 (4): 431-6.
6. Cheng L., Wang Z., Li C. et al. Treatment of gastric varices by endoscopic sclerotherapy using butilcyanocrylate: 10 years experience of 635 cases. Chin. Med. J. 2007; 120 (23): 2081-5.
7. Cho S.K., Shin S.W., Lee I.H. et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices: outcomes and complications in 49-patients // Am. J. Roentgenol. 2007; 189 (6): 365-72.
8. Christodoulou D., Tsianos E.V., Kortan P., Marcon N. Gastric and ectopic varices newer endoscopic options // Ann. Gastroenterol. 2007; 20 (2): 95-109.
9. De Franchis R. Revising consensus in portal hypertension: Report of the Baveno V consensus workshop in methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. J. Hepatol. 2010; 24 (3): 26-35
10. Park W.G., Yeh R.W., Triadofilopoulos G. Injection therapies for variceal bleeding disorders of the GI tract. Gastrointest. Endosc. 2008; 67 (2): 313-21.

REFERENCES

1. Razumovskiy A.Yu., Rachkov V.E. Surgical treatment of portal hypertension in children. Moscow: Meditsinskoe Informatsionnoe agentstvo; 2012 (in Russian).
2. Kharitonova A. Yu., Smirnov I.E., Shavrov A.A., Kalashnikova N.A. et al. Modern technologies of endoscopic diagnosis of erosive and ulcerative lesions of the upper gastrointestinal tract in children. Rossijskij pediatricheskij zhurnal. - 2010; 5: 14-7 (in Russian).
3. Schertzingher A.G., Melkumov A.B. Varicose veins of the stomach in patients with portal hypertension: diagnosis and treatment. vol. 15: Annali Hirurgicheskoy Gepatologii 2010; 59-63(in Russian).
4. Akahoshi T., Hashizume M., Tomikava M. et al. Long-term results of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for gastric variceal bleeding and risky gastric varices: 10 year experience. J. Gastroenterol. Hepatol. 2008; 23:1702-9.
5. Bocus P., Ceolin M., Battaglia J. Endoscopic ultrasonography in portal hypertension. Minerva Med. 2007; 98 (4): 431-6.
6. Cheng L., Wang Z., Li C. et al. Treatment of gastric varices by endoscopic sclerotherapy using butilcyanocrylate: 10 years experience of 635 cases. Chin. Med. J. 2007; 120 (23): 2081-5.
7. Cho S.K., Shin S.W., Lee I.H. et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices: outcomes and complications in 49-patients. Am. J. Roentgenol. 2007; 189 (6): W365-72.
8. Christodoulou D., Tsianos E.V., Kortan P., Marcon N. Gastric and ectopic varices newer endoscopic options. Ann. Gastroenterol. 2007; 20 (2): 95-109.
9. De Franchis R. Revising consensus in portal hypertension: Report of the Baveno V consensus workshop in methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. J. Hepatol. 2010; 24 (3): 26-35.
10. Park W.G., Yeh R.W., Triadofilopoulos G. Injection Therapies for variceal bleeding disorders of the GI tract// Gastrointestinal endoscopy. 2008; 67 (2): 313-21.

Поступила 05.12.12

Сведения об авторах:

Александров Андрей Евгеньевич, д-р мед. наук, зав. отд-ием анестезиологии с оперблоком НИИ педиатрии НЦЗД РАМН, : aleksandrov@nczd.ru; **Харитонов Анастасия Юрьевна**, врач-эндоскопист эндоскопического отделения НИИ педиатрии НЦЗД РАМН, e-mail: anastasia08@mail.ru; **Шавров Антон Андреевич**, врач-эндоскопист эндоскопического отделения НИИ педиатрии НЦЗД РАМН, e-mail:Shavrovnczd@yandex.ru; **Калашикова Наталья Алексеевна**, канд. мед. наук, доц. каф. анатомии человека ГБОУ ВПО ИвГМА.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.36-002.2-073.432.1

Г.М. Дворяковская, С.А. Ивлева, И.В. Дворяковский, А.С. Потапов, Т.С. Четкина, И.Е. Смирнов

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ОЦЕНКЕ ВЫРАЖЕННОСТИ ФИБРОЗА У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМИ ГЕПАТИТАМИ

ФГБУ Научный центр здоровья детей РАМН, 119991, Москва, Ломоносовский просп., 2/62

Представлены данные обследования 127 детей с хроническими гепатитами различной этиологии. Для оценки стадии фиброза печени использованы инновационные неинвазивные ультразвуковые методики количественной оценки структуры паренхимы печени: фиброзластометрия и Acoustic Structure Quantification. Установлено, что по данным цветового кодирования, построения гистограмм и функции вероятности плотности выявляются участки фиброзной ткани печени, которые характеризуют процесс фиброзирование органа неуклонным увеличением значений индекса плотности: у детей референтной группы он составил 0,98 усл.ед., при минимально и умеренно выраженном фиброзе – 1,56 усл.ед., при выраженном фиброзе – 2,43 усл.ед. и при циррозе печени – 3,25 усл.ед.. Полученные объективные данные могут быть использованы для оценки стадии фиброза у детей с хроническими гепатитами при наличии противопоказаний к проведению биопсии печени.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, неинвазивная количественная оценка паренхимы печени, хронический гепатит, стадии фиброза

G. M. Dvoryakovskaya, S. A. Ivleva, I. V. Dvoryakovskiy, A. S. Potapov, T. S. Chetkina, I. Ye. Smirnov

POSSIBILITIES OF ULTRASONIC DIAGNOSTICS IN ASSESSMENT OF EXTENT OF FIBROSIS (STAGE) IN CHILDREN WITH CHRONIC HEPATITISES

Federal State Budgetary Institution "Scientific Center of Child Healthcare" of the Russian Academy of Medical Sciences, 2/62, Lomonosov avenue, Moscow, 119991

There are presented data of the examination of 127 children with chronic hepatitis of different etiology. For assessment of the stage of liver fibrosis by means of quantitative evaluation of the structure of the liver parenchyma the innovative non-invasive ultrasound techniques: fibroelastometry and Acoustic Structure Quantification were used. These methods with color coding, histograms and determining the density were found to identify areas of fibrous tissue of the liver, which characterize the process of organ fibrosis by the steady increase in the values of the index of density: in children from reference group it was 0.98 standard units, in cases with minimal to moderate fibrosis - 1.56 relative units, with advanced fibrosis - 2.43 relative units and in cirrhosis of the liver - 3.25 relative units. Obtained objective data can be used for assessment of the stage of fibrosis in children with chronic hepatitis B in the presence of contraindications for liver biopsy.

Key words: *ultrasound diagnosis, quantitative evaluation of the structure of the liver parenchyma, chronic hepatitis, fibrosis stages*

В структуре хронических заболеваний печени (ХЗП) значительное место занимают хронические гепатиты (ХГ) различной этиологии, которые нередко являются причиной инвалидности у детей. Неблагоприятный прогноз и увеличение частоты выявления ХЗП в последние годы обуславливают социальную значимость этих форм патологии у детей, выводя ее за рамки чисто медицинской проблемы. Несмотря на внимание исследователей к проблеме ХГ, до настоящего времени остается актуальным изучение стадий склеротического процесса в печени, что чрезвычайно важно для определения тактики ведения больных и оценки эффективности проводимой терапии [1-3].

В диагностике ХЗП ведущая роль отводится морфологическим исследованиям печени, которые являются золотым стандартом диагностики в связи с возможностью оценки структурных изменений ткани печени, лежащих в основе патогенеза ХГ. Однако биопсия печени – это инвазивный метод исследования, требующий анестезиологического пособия, пребывания ребенка в стационаре и не исключающий осложнений (кровотечение, внутрипеченочные гематомы, желчный перитонит, инфекция, боль в месте пункции и др.). Кроме того биоптат ткани печени не всегда информативен: малый размер образца, попадание в биоптат только паренхиматозной ткани или глиссоновой капсулы [2, 3].

Метод ультразвуковой диагностики (УЗД) соответствует требованиям, которые следует учитывать при проведении исследований в педиатрии: неинвазивность, безболезненность, безвредность, что обуславливает возможность многократного проведения исследования в процессе лечения и наблюдения больного. В ранее проведенных исследованиях нами проводилась качественная УЗД структуры паренхимы печени, анализ содержания маркеров фиброобразования в крови, определение стадий фиброза в режиме серой шкалы и сравнительный анализ ультразвуковых

и морфологических данных у детей с ХЗП [1-4]. Эти критерии оценки структуры паренхимы печени имели диагностическое значение при невозможности проведения пункционной биопсии печени, а полученные данные позволяли оценить стадию процесса, от которой во многом зависели терапевтические подходы и определение прогноза болезни. Несмотря на высокую информативность метода УЗД, его недостатком являлась высокая степень субъективности в связи с невозможностью стандартизировать параметры настройки аппаратов (уровни усиления, яркость, контрастность и пр.) при исследовании больных, отличающихся по возрасту, массе тела, степени выраженности жировой и мышечной ткани. Указанные факторы определяют необходимость дальнейшего поиска альтернативных неинвазивных методов исследования.

В последние годы диагностические возможности УЗД существенно расширились в связи с появлением новых технологий в ультразвуковых системах экспертного класса Toshiba Aplio XG: фиброэластометрии (ФЭМ) и методики количественной оценки структуры паренхимы печени Acoustic Structure Quantification (ASQ), позволяющих объективно оценивать структуру (плотность) паренхимы печени и выраженность ее фиброза.

В связи с этим нами был проведен сравнительный анализ данных морфологического исследования с результатами неинвазивной ультразвуковой количественной оценки структуры паренхимы печени и степени выраженности фиброза путем использования методов ФЭМ и ASQ у детей с ХГ различной этиологии.

Материалы и методы

В условиях стационара было обследовано 127 детей в возрасте от 2 мес. до 18 лет (средний возраст $9,8 \pm 4,3$ года) с ХГ различной этиологии (ХГВ, ХГД, ХГС, аутоиммунный гепатит). У всех детей диагноз ХГ был установлен на основании результатов комплексного клинико-лабораторного обследования. Референтную группу составили 30 условно здоровых детей в того же возраста, критериями включения детей в эту группу являлось отсутствие очагов хрониче-

Для корреспонденции: Дворяковская Галина Михайловна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отделения ультразвуковой диагностики НИЦЗД РАМН, e-mail: dvoryakovskaya@nczd.ru

ской инфекции, органической патологии и жалоб со стороны гепатобилиарной системы, а также исключения хронических прогрессирующих заболеваний.

Работа была одобрена локальным этическим комитетом. Перед проведением исследований у всех больных было получено информированное согласие.

Больные с ХГ при поступлении предъявляли жалобы на утомляемость, слабость, боли в животе и диспептические явления. Степень выраженности всех симптомов широко варьировалась от минимальной до значительной в зависимости от давности, активности и фазы заболевания.

Всем детям проводилось ультразвуковое исследование органов брюшной полости в режиме серой шкалы и доплерографическое исследование кровотока по сосудам портальной системы и чревного ствола с помощью ультразвуковых систем Logiq 9 ("GE HC", США) и Toshiba Aplio XG V4 (конвексные датчики с частотами 6,0–8,0 МГц и линейные датчики с частотами 10,0–14,0 МГц) по общепринятым методикам. Использование ультразвуковой системы Toshiba Aplio XG V4 позволило ввести в протокол обследования методику ASQ. ФЭМ проводили на аппарате FibroScan (Echosens, Франция) по стандартной методике в проекции правой доли печени по передней или срединной подмышечной линии в восьмом и одиннадцатом межреберье. Эластичность выражалась в килопаскалях, скорость волны сдвига в зоне интереса – в метрах в секунду, что количественно указывало на степень выраженности фиброза в данной области паренхимы печени. Функция ASQ включала три варианта оценки структуры печени и степени выраженности фиброза: построение гистограммы, цветовое кодирование и сравнительный анализ с определением индекса плотности. Таким образом, наряду с качественным анализом эхограмм при использовании ФЭМ и ASQ стала возможной количественная оценка стадии течения ХГ. ФЭМ основана на принципах тканевого доплера: зеленый тон соответствует нормальной ткани печени, синий – указывает на наличие фиброза. К недостаткам метода следует отнести лишь ограниченность области исследования 6 см³ в VI-VII сегментах печени, однако это превышает суммарный объем ткани при ее пункционной биопсии.

Результаты УЗД сравнивали с данными пункционной биопсии печени, которая была выполнена у всех обследованных детей с ХГ.

Для определения стадии заболевания использовался полуколичественный метод, в соответствии с которым при отсутствии фиброза гистологический индекс склероза (ГИС) оценивался в 0 баллов, слабо-выраженный портальный и перипортальный фиброз – в 1 балл, умеренный фиброз с наличием порто-портальных септ – в 2 балла, выраженный фиброз с порто-портальными септами – в 3 балла, цирроз – в 4 балла [6].

Полученные данные обрабатывались стандартными статистическими методами. Количественные данные, не подчиняющиеся нормальному распределению, представлены в виде медианы, 25–75-го процентилей, минимального – максимального значений. Достоверными считались различия при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ ультразвуковых и гистологических данных при оценке стадии фиброза у детей с ХГ выявил зависимость между ГИС, по морфологическим данным, и структурными изменениями паренхимы печени с доплерографическими показателями по данным ультразвукового исследования (табл. 1). Причем в табл. 1 и 2 мы объединили ультразвуковые показатели минимальной и умеренной стадий фиброза, поскольку статистически значимой разницы между ними не было выявлено.

При обследовании детей референтной группы по данным ФЭМ скорость распространения волны в нормальной ткани печени в среднем составила 0,96 (0,87-1,13) (0,70-1,20) м/с при этом эластичность соответствовала 2,40 (1,70-2,80) (1,50-3,00) кПа (см. табл.2) (рис. 1, а).

Качественный метод оценки структуры печени с использованием ASQ (цветовое кодирование однородности ткани) позволил наглядно определить участки фиброзной ткани, которые отображаются на экране красным цветом на фоне зеленой нормальной паренхимы печени (рис. 2, а, б, в, г). Таким образом выявлялись зоны интереса для построения гистограммы и определения индекса плотности ткани непосредственно в участках паренхимы печени при наличии фиброза. Гистограмма графически отражает однородность структуры: чем гомогеннее ткань, тем меньше вариаций на кривой (нормальная ткань печени) и наоборот: чем больше вариаций, тем более выражена неоднородность в результате фиброза (рис. 3, а, б, в, г).

Сравнительный анализ проводился путем построения двух графиков, отражающих функцию плотности и численное представление данных (количественный анализ). Функция вероятности плотности (Probability density function – PDF), представленная кривой распределения Рэлея (желтого цвета), отражает фиксированные параметры нормальной ткани печени. При неоднородности ткани печени на кривой Рэлея отмечается множество вариаций зеленого цвета, выходящих за пределы заданных параметров нормальной ткани печени, амплитуда которых указывает на степень выраженности фиброза (рис. 4, а, б, в, г). Количественная оценка однородности ткани печени представлена графиком вероятности в виде прямой линии с фиксированными параметрами нормальной паренхимы печени и определенными значениями ИП в этой области – данные Ratio на эхограмме (рис. 5, а, б, в, г).

У детей референтной группы по данным ASQ при цветовом кодировании преобладал зеленый тон и только соединительнотканые структуры картировались красным цветом: капсула, область ворот печени и тяжи по ходу крупных ветвей воротной вены (см. рис. 2, а). На гистограмме и кривой вероятности плотности отсутствовали вариации. Ширина графика гистограммы на оси абсцисс находилась в пределах от 90 до 150 см (рис. 3, а). Кривая Рэлея по оси ординат не превышала показатель 0,9 (рис. 4, а). График вероятности совпадал с фиксированными параметрами ткани печени

Таблица 1

Сравнительная характеристика морфологических и ультразвуковых данных при оценке стадий фиброза у детей с хроническими гепатитами

Параметр	Стадия процесса		
	Минимальный /умеренный фиброз	Выраженный фиброз	Цирроз печени
Гистологический индекс склероза (ГИС) в баллах	1-2 Фиброз портальных трактов, дистрофия гепатоцитов	3 Множественные порто-портальные и порто-центральные септы, дистрофия гепатоцитов	4 Мелкие ложные дольки, очаги некроза
Структурные изменения паренхимы печени (ультразвуковые данные)	Равномерно утолщенные гиперэхогенные тяжи по ходу ветвей воротной вены	Неравномерно утолщенные гиперэхогенные тяжи по ходу ветвей воротной вены	«Тяжистость», изо- и гипозохогенные узлы, гиперэхогенные участки
	Допплерографический показатель		
Объемный кровоток, см/с			
воротная вена	648,0* 465,5-844,0 196,0-901,0	780,0* ~ 495,0-905,0 230,0-968,0	998,0* ~ # 884,0-1079,0 595,0-1240,0
селезеночная вена	280,0* 203,5-308,5 135,0-329,0	492,5*~ 396,0-598,0 228,0-721,0	495,0*~ 365,0-706,0 230,0-780,0
Индекс резистентности:			
общая печеночная артерия	0,66* 0,65-0,685 0,65-0,70	0,76*~ 0,72-0,80 0,68-0,82	0,86*~ # 0,79-0,95 0,75-0,89
селезеночная артерия	0,675* 0,66-0,695 0,65-0,70	0,74*~ 0,70-0,76 0,68-0,77	0,84*~# 0,785-0,88 0,74-0,91

Примечание: Здесь и в табл. 2: на первой строке ячейки представлена медиана, на второй – 25-75-й проценти, на третьей - минимальное - максимальное значения. Достоверность различий показателей при сравнении: * – с нормативными данными; ~ - минимального и умеренного с выраженным фиброзом; # – выраженного фиброза и цирроза печени

Таблица 2

Сравнительная характеристика морфологических данных и показателей акустической количественной оценки стадий фиброза у детей с хроническими гепатитами, по данным методик Acoustic Structure Quantification и фиброэластометрии

Показатель	Здоровые дети (n = 30)	Стадии фиброза		
		минимальный и умеренно выраженный (n = 34)	выраженный (n = 62)	цирроз печени (n = 31)
ГИС, баллы	0	1–2	3	4
Индекс плотности (по данным (ASQ))	0,98 0,92–1,08 0,70–1,19	1,56* 1,42–1,70 1,29–1,79	2,43*~ 2,33–2,65 1,80–2,70	3,25*~# 2,87–3,60 2,73–4,90
Фиброэластометрия:				
скорость распространения волны, м/с	0,96 0,78–1,13 0,70–1,20	1,40* 1,20–1,50 1,00–1,60	1,80*~ 1,70–1,90 1,60–2,00	3,00*~# 2,85–3,30 2,30–3,70
Эластичность, кПа	2,40 1,70–2,80 1,50–3,00	5,50* 3,95–6,10 3,00–6,50	10,7*~ 7,80–11,1 6,50–12,0	25,5*~# 15,45–36,0 12,50–40,0

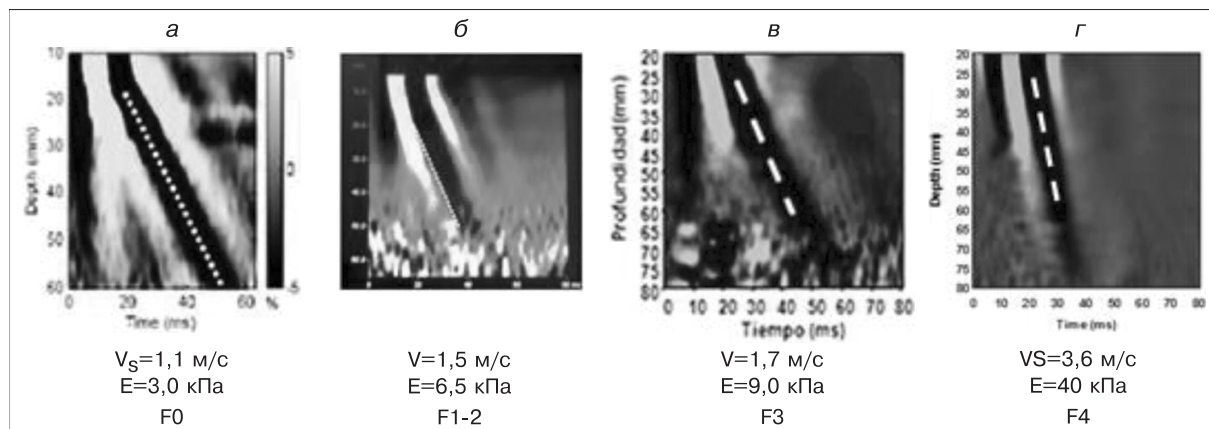


Рис 1. Фиброэластометрия (аппарат Fibroscan, "Echosens", Франция).

a – нормальная паренхима печени; б – минимально выраженный фиброз; в – выраженный фиброз; г – цирроз печени.

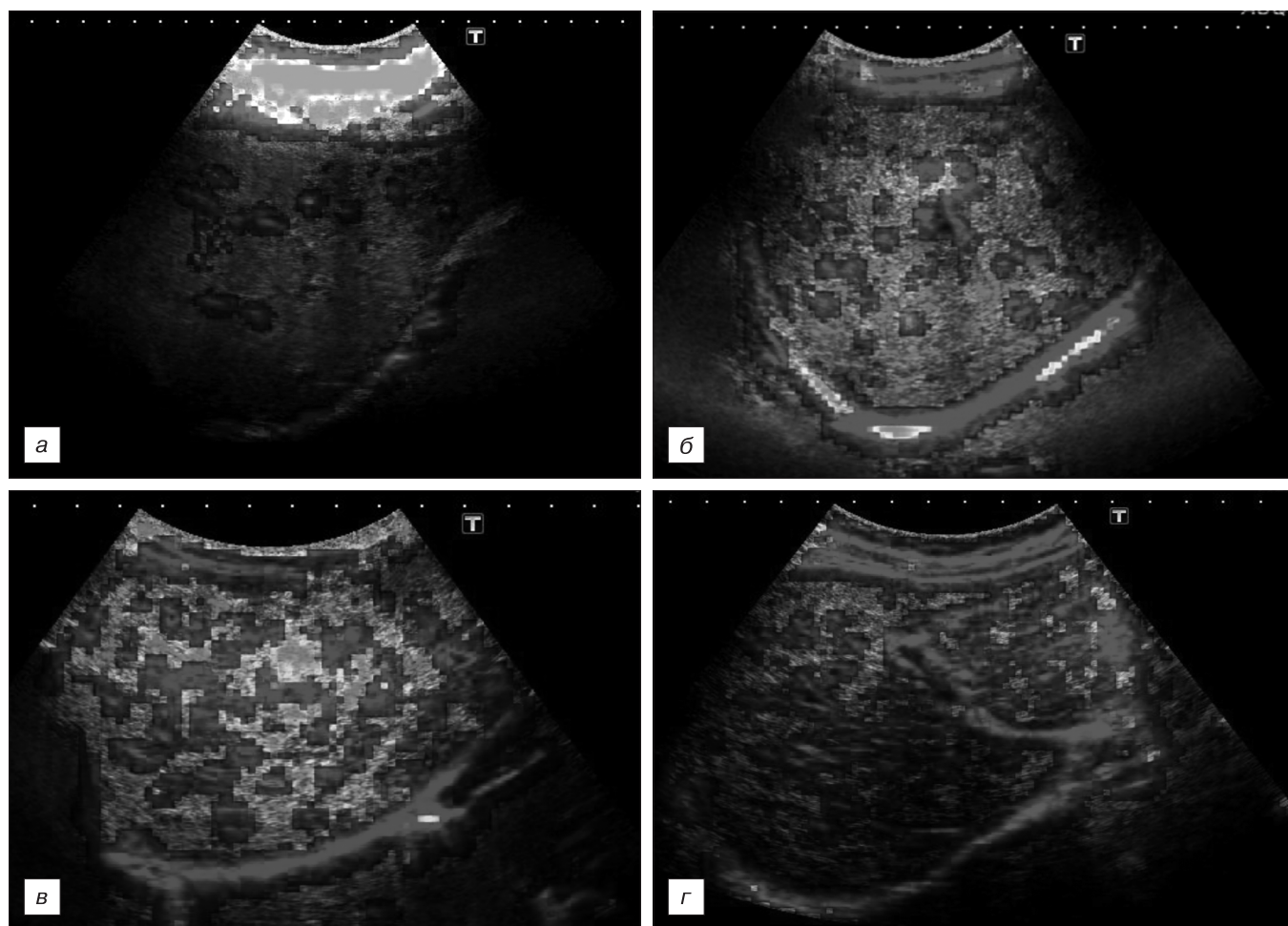


Рис 2. Цветовое кодирование.

a – нормальная паренхима печени; б – минимально выраженный фиброз; в – выраженный фиброз; г – цирроз печени.

без фиброза, индекс плотности у здоровых детей референтной группы составил 0,98 усл.ед. (0,92 – 1,08) (0,70 – 1,19) (см. рис.5 а, табл.2), что соответствовало таковому у здоровых взрослых пациентов [4], то есть его среднее значение не зависело от возраста.

У пациентов с ХГ размеры печени, структура паренхимы и сосудистый рисунок определялись актив-

ностью процесса. При отсутствии фиброза изменения структуры были обусловлены лишь дистрофией гепатоцитов, обусловленной этиологическим фактором. Допплерографические показатели были в пределах возрастной нормы [5], поскольку они находятся в прямой зависимости от такого стабильного морфологического признака, как степень фиброзирования [6].

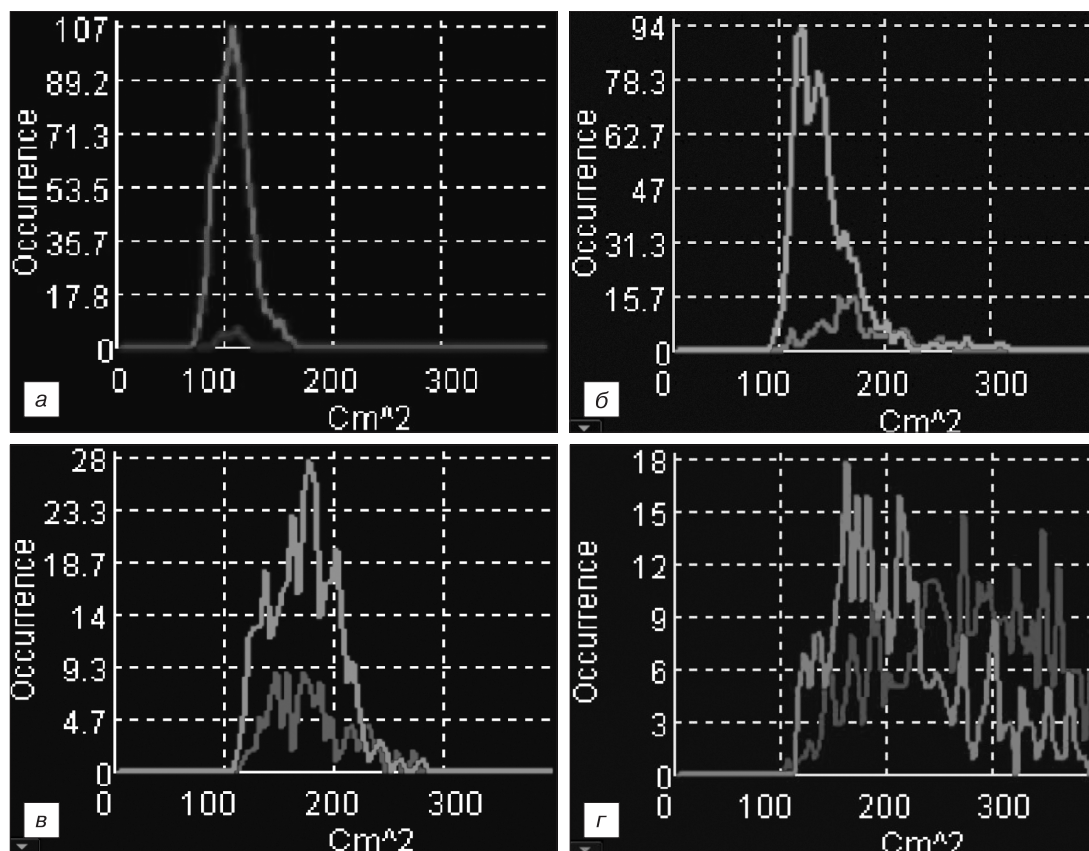


Рис 3. Гистограмма.

a – нормальная паренхима печени; *б* – минимально выраженный фиброз; *в* – выраженный фиброз; *г* – цирроз печени.

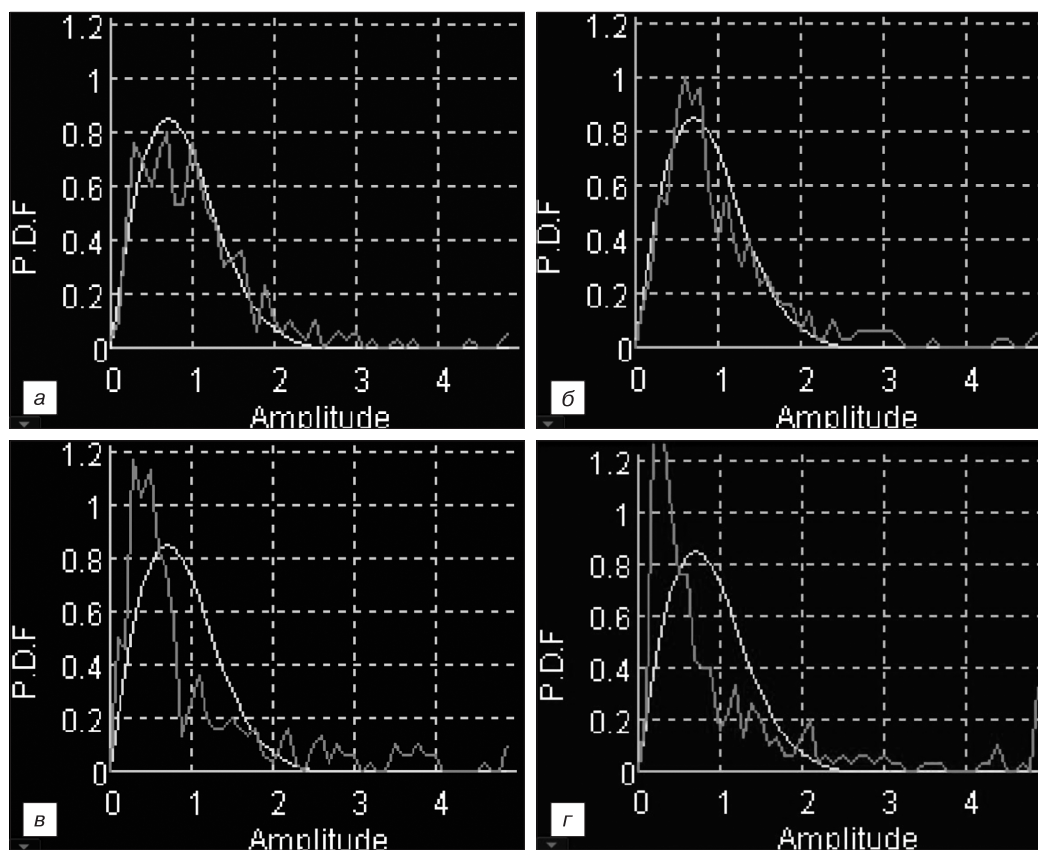


Рис 4. Функция вероятности плотности.

a – нормальная паренхима печени; *б* – минимально выраженный фиброз; *в* – выраженный фиброз; *г* – цирроз печени.

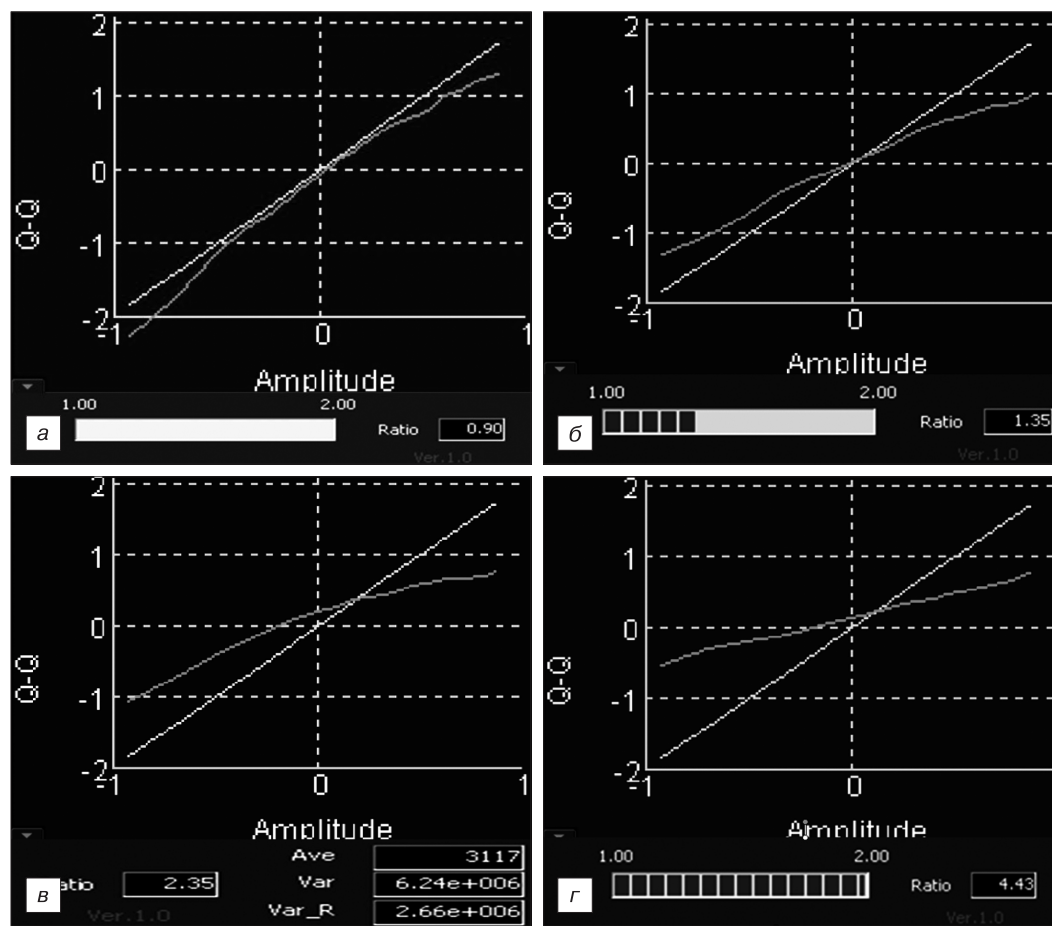


Рис 5. График вероятности (Q - Q) и индекс плотности (Ratio)

a – нормальная паренхима печени; *б* – минимально выраженный фиброз; *в* – выраженный фиброз; *г* – цирроз печени.

Данные ФЭМ и ASQ не отличались от аналогичных показателей у детей референтной группы.

Для определения ультразвуковых признаков стадий фиброза эхографические данные соотносили с гистологическими данными у каждого обследованного больного. У 34 детей с минимальным и умеренно выраженным фиброзом по морфологическим данным отмечался фиброз порталных трактов. При этом на эхограммах визуализировались гиперэхогенные равномерно утолщенные тяжи по ходу ветвей воротной вены. По данным доплерографии, было выявлено значимое увеличение объемной скорости кровотока в сосудах портальной системы и повышение индекса резистентности в сосудах чревного ствола по сравнению с нормой [7] (см. табл.1).

Скорость распространения волны в ткани печени по данным ФЭМ была в пределах 1,00-1,60 м/с, эластичность – 3,00-6,50 кПа (см. табл. 2) (рис.1, б). При наложении цветового кода на изображение паренхимы печени при использовании ASQ соединительнотканые структуры красного цвета фиксировались по ходу порталных трактов (см. рис. 2, б). На гистограмме отмечалось небольшое количество вариаций, горизонтальная составляющая графика была в пределах 100 – 250 (см. рис. 3, б). На кривой вероятности плотности (кривая Рэлея) вариации выходили за пределы фиксированных параметров нормальной ткани печени до 1,0

по оси ординат (рис. 4, б). Ход графика вероятности был близок к прямой с фиксированными параметрами нормальной ткани печени (рис. 5, б). Диапазон значений индекса плотности в группе пациентов с минимальным и умеренно выраженным фиброзом составил от 1,29 до 1,79 усл.ед. (см. табл. 2).

У 62 детей с ХГ с выраженным фиброзом определялись множественные порто-портальные и порто-центральные септы, что по данным УЗД, соответствовало неравномерно утолщенным гиперэхогенным тяжам по ходу ветвей воротной вены. Отмечалось увеличение объемного кровотока за счет повышения его средней скорости в сосудах портальной системы, повышался индекс резистентности в сосудах чревного ствола (см. табл. 1).

По данным ФЭМ скорость распространения волны в паренхиме печени при выраженном фиброзе повышалась до 1,60-2,00 м/сек, эластичность составила от 6,50 до 12 кПа (табл. 2) (рис. 1, в). При цветовом кодировании по данным ASQ преобладал красный тон (рис. 2, в). При выраженном фиброзе количество вариаций на гистограмме было значительным и горизонтальная составляющая графика (ось абсцисс) находилась в пределах 200-300 (см. рис. 3, в). По мере нарастания фиброза увеличивалась горизонтальная составляющая графика и уменьшалась его вертикальная часть. На кривой Рэлея вариации по оси ординат

были в пределах 1,0–1,2, тогда как у здоровых детей не превышали 0,9 (см. рис. 4, а, в). График вероятности значительно отклонялся от прямой с фиксированными параметрами нормальной ткани печени (см. рис. 5, в). Диапазон значений индекса плотности в группе пациентов с выраженным фиброзом был равен от 1,80 до 2,70 усл.ед. (см. табл. 2).

Гистологический индекс склероза по морфологическим данным у 31 больного с циррозом печени в исходе ХГ составил 4 балла. В биоптатах определялись мелкие ложные дольки и очаги некроза. По данным УЗД контур печени был неровный, отмечалась "тяжистость" печеночного рисунка, на фоне которой определялись узлы однородной структуры различных размеров и экзогенности. Гемодинамические изменения в сосудах печени проявлялись увеличением объемного кровотока за счет расширения диаметра сосудов портальной системы и повышением индекса резистентности в сосудах чревного ствола (см. табл. 1). Скорость распространения волны в паренхиме печени, по данным ФЭМ, при циррозе печени повышалась от 2,30 до 3,70 м/с, эластичность составила от 12,50 до 40,0 кПа (см. табл. 2) (см. рис. 1, з). При качественном анализе данных ASQ, помимо множественных вариаций на гистограмме ее ось абсцисс распространялась до 300-350 (см. рис. 3, г), а вариации на кривой Рэля были в пределах 1,2-1,5 (см. рис. 4, з). Диапазон значений индекса плотности в группе пациентов с циррозом печени был в пределах от 2,73 до 4,90 усл.ед. (см. табл.2).

Таким образом, установленные нами закономерности свидетельствуют, что инновационные ультразвуковые технологии оценки структурно-функционального состояния печени (ФЭМ и ASQ) обеспечивают высокую информативность диагностического процесса, объективность и точность при обследовании детей с ХЗП. Они позволяют качественно и количественно определять степень выраженности фиброза и мониторировать патологический процесс у каждого конкретного больного, что необходимо для индивидуальной оценки эффективности лечения и обеспечения его своевременной коррекции. Сравнительный анализ ультразвуковых и морфологических данных выявил также высокую эффективность использования этих методов при обследовании печени у детей с ХГ особенно при наличии противопоказаний к проведению биопсии органа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворяковская Г.М., Якушенко С.М., Дворяковский И.В., Каганов Б.С., Багаева М.Э., Гундобина О.С. и др. Сравнительный анализ данных ультразвукового и морфологического исследований печени при хронических гепатитах у детей. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2005; 1: 39–48.
2. Сурков А.Н., Смирнов И.Е., Кучеренко А.Г., Потанов А.С., Туманова Е.Л. Динамика маркеров фиброзирования при хронических болезнях печени у детей. Российский педиатрический журнал. 2009; 3: 23–7.
3. Сурков А.Н., Смирнов И.Е., Кучеренко А.Г., Герасимова Н.П., Зиновьева А.Е. Взаимосвязи сывороточных маркеров фиброзирования с изменениями структурно-функционального состояния печени у детей // Российский педиатрический журнал. 2010; 2: 28–31.
4. Строчкова Т.В. Клинико-лабораторные проявления хронических вирусных гепатитов у детей в условиях комплексной терапии: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2006.
5. Дворяковский И.В., ред. Ультразвуковая анатомия здорового ребенка: Практическое руководство. М.; ООО "Фирма Стром", 2009. 384.
6. Ультразвуковая диагностика болезней печени у детей /Под ред. Дворяковского И.В., Каганова Б.С. М.; Издательство "Династия", 2008.
7. Desmet V.J., Gerber M., Hoofnagle J.H., Manns M, Scheuer P.J. Classification of chronic hepatitis: diagnosis, grading and staging. Hepatology. 1994; 9: 1513-20.
8. Strader D.B., Wright T., Thomas D.L., Seeff L.B. American Association for the Study of Liver Diseases. Diagnosis, management, and treatment of hepatitis C. Hepatology. 2004; 39 (4): 1147-71.
1. Dvoryakovskaya G.M., Yakushenko S.M., Dvoryakovskiy I.V., Kaganov B.S., Bagaeva M.E., Gundobina O.S. et al. Comparative analysis of ultrasound and morphological liver examinations for chronic hepatitis in children. Ultrazvukovaya i funktsional'naya diagnostika, 2005; 1: 39-48(in Russian).
2. Surkov A.N., Smirnov I.Ye., Kucherenko A.G., Potapov A.S., Tumanova E.L. Dynamics of fibrosis markers for chronic liver diseases in children. Rossiskiyi pediatricheskiy zhurnal. 2009; 3: 23-7 (in Russian).
3. Surkov A.N., Smirnov I.Ye., Kucherenko A.G., Potapov A.S., Gerasimova N.P., Zinovyeva A.E. Relationships of serum fibrosis markers to hepatic structural and functional changes in children. Rossiskiyi pediatricheskiy zhurnal. 2010; 2: 28-31 (in Russian).
4. Strokova T.V. Clinical and laboratory implications of chronic virus hepatitis in children under conditions of complex therapy: Autoref. dis. doc. med. sc., 2006 (in Russian).
5. Ultrasound anatomy of healthy child: Practical manual / Ed.: I.V. Dvoryakovskiy., 2009: 384 (in Russian).
6. Ultrasound diagnosis of liver diseases in children / Eds.: I.V. Dvoryakovskiy, B.S.Kaganov, 2008: 96 (in Russian).
7. Desmet V.J., Gerber M., Hoofnagle J.H. Classification of chronic hepatitis: diagnosis, grading and staging. Hepatology. 1994; 9: 1513-20.
8. Strader D.B., Wright T., Thomas D.L., Seeff L.B. Association for the study of Liver Diseases. Diagnosis, management, and treatment of hepatitis C. Hepatology. 2004; 39 (4): 1147-71.

Поступила 19.12.12

Сведения об авторах:

Ивлева Светлана Анатольевна, врач отделения ультразвуковой диагностики НИЦЗД РАМН, e-mail: IvlevaSv@gmail.com; **Дворяковский Игорь Вячеславович**, д-р. мед. наук, проф., зав. отделением ультразвуковой диагностики НИЦЗД РАМН, e-mail: dvor2009@yandex.ru; **Потанов Александр Сергеевич**, д-р мед. наук, проф., зав. гастроэнтерологическим отделением с гепатологической группой НИЦЗД РАМН, e-mail: e-mail:apotap@mail.ru; **Четкина Татьяна Сергеевна**, канд. мед. наук, науч. сотр. гастроэнтерологического отделения с гепатологической группой НИЦЗД РАМН, e-mail: tchetkina@rambler.ru; **Смирнов Иван Евгеньевич**, д-р мед. наук, проф., зав. лаб. патофизиологии с блоком радионуклидных исследований НИИ педиатрии НИЦЗД РАМН, e-mail: smirnov@nczd.ru