

УДК 616.36–002.17
ББК Р413.51.03

* Иллюстрации к статье – на цветной вклейке в журнал.

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ВЫРАЖЕННОСТИ ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ*

Диомидова В.Н.^{1,2}, Тарасова Л.В.^{1,4}, Петрова О.В.², Бусалаева Е.И.^{1,3}, Степашина Т.Е.¹

¹ ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова» (г. Чебоксары, Россия)

² БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики (г. Чебоксары, Россия)

³ ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики (г. Чебоксары, Россия)

* Illustrations to the article are on the colored inset of the Journal.

MODERN POSSIBILITIES OF THE SEVERITY OF LIVER FIBROSIS*

Diomidova V.N.^{1,2}, Tarasova L.V.^{1,4}, Busalaeva Y.I.^{1,3}, Stepashina T.E.¹

¹ FSEBI of HE "The Ulianov Chuvash State University" (Cheboksary, Russia)

² BI "City clinical hospital № 1" of the Ministry of Healthcare of the Chuvash Republic (Cheboksary, Russia)

³ SAI SVE "The Postgraduate Doctor Training Institute" of the Ministry Healthcare of the Chuvash Republic (Cheboksary, Russia)

⁴ BI "Chuvash Republic clinical hospital" of the Ministry of Healthcare of the Chuvash Republic (Cheboksary, Russia)

Для цитирования: Диомидова В.Н., Тарасова Л.В., Петрова О.В., Бусалаева Е.И., Степашина Т.Е. Современные возможности оценки выраженности фиброза печени. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология 2018;150(2): 24–30.

For citation: Diomidova V.N., Tarasova L.V., Petrova O.V., Busalaeva Y.I., Stepashina T.E. Modern possibilities of the severity of liver fibrosis. Experimental and Clinical Gastroenterology. 2018;150(2): 24–30.

**Тарасова
Лариса Владимировна**
Tarasova Larisa V.
tlarisagast18@mail.ru

Диомидова В.Н. — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», заведующая отделением ультразвуковой диагностики БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики

Тарасова Л.В. — ректор ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, заведующая кафедрой факультетской и госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», доктор медицинских наук, главный внештатный специалист-терапевт, гастроэнтеролог Минздрава Чувашии, Председатель Чувашского регионального отделения Общероссийской общественной организации «Российское научное общество терапевтов»

Петрова О.В. — врач ультразвуковой диагностики БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики

Бусалаева Е.И. — к.м.н., доцент кафедры факультетской и госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», доцент кафедры терапии и семейной медицины ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей»

Степашина Т.Е. — ассистент кафедры факультетской и госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Diomidova V.N. — MD, Professor, head of chair of internal diseases propedeutics with a course of radiodiagnostics FSEBI of HE "The Ulianov Chuvash State University", head of ultrasound diagnostics Department BI "City clinical hospital № 1" of the Ministry of health of the Chuvash Republic

Tarasova L.V. — rector SAI SVE "The Postgraduate Doctor Training Institute" of Healthcare Ministry of the Chuvash Republic, head of the Department of Intermediate and Advanced Therapy at the FSEBI of HE "The Ulianov Chuvash State University", Dr. habil. in Medicine, the main external expert – general practitioner, gastroenterologist of Healthcare Ministry of the Chuvash Republic, head of the Chuvash regional branch of the all-Russian non-governmental organization "Russian scientific medical association of general practitioners"

Petrova O.V. — PhD, doctor of ultrasonic diagnostics BI "City clinical hospital № 1" of the Ministry of health of the Chuvash Republic

Busalaeva Y.I. — Ph.D. (Medicine), senior lecturer of the Department of Intermediate and Advanced Therapy, FSEBI of HE "The Ulianov Chuvash State University", senior lecturer of the Department of Therapy and Family Medicine of the SAI APE "Postgraduate Medical Institute"

Stepashina T.E. — teaching assistant Department of faculty and hospital therapy FSEBI of HE "The Ulianov Chuvash State University"

Резюме

Цель исследования: изучение диагностической информативности эластографии и эластометрии сдвиговой волной в оценке выраженности фиброза при диффузных заболеваниях печени.

Материалы и методы. В исследование включены 128 человек, страдающие хроническими диффузными заболеваниями печени и здоровые (средний возраст — $46,3 \pm 2,5$ лет). Исследование печеночной ткани проводилось неинвазивными ультразвуковыми методами: ТЭ (или одномоментная импульсная эластометрия) на аппарате Фиброскан (Echo-Sens, Франция) и ЭСВ на аппарате Aixplorer (SupersonicImagine, Франция) с эластометрией (диапазон частот 1–6 МГц). Оценивали среднее значение (E_{mean}), максимальное значение (E_{max}) и σ — стандартное отклонение. Исследование жесткости паренхимы печени проводили по всем сегментам печени.

Результаты и обсуждение. По данным ТЭ у здоровых лиц E_{mean} составил 4,8 кПа; в группе больных хроническим вирусным гепатитом — 7,2 кПа (n1); в группе с циррозом печени — 43,8 кПа (n2), в группе больных стеатогепатитом — 9,1 кПа (n3). Показатели ЭСВ оказались несколько выше значений ТЭ и составили в группе n1—8,3 кПа; n2—55,3 кПа; n3—9,4 кПа; в группе сравнения — 4,6 кПа.

Заключение. Эффективность использования ЭСВ оказалась более успешной и достигла 100% (при транзистентной эластографии составила 84,6%), что указало на более высокую диагностическую значимость эластографии сдвиговой волной в диагностике диффузных заболеваний печени.

Ключевые слова: эластография, эластометрия, сдвиговая волна, жесткость, печень, диффузные заболевания.

Summary

Purpose. To study the diagnostic capabilities of the methods, a comparative analysis of shear wave elastography (ESA) and transient elastometry (FC) in the diagnosis of diffuse liver disease was made.

Materials and methods. The results of 128 people's study (average age — $46,3 \pm 2,5$ years) was analyzed. Non-invasive ultrasound techniques for the study of the liver were used: TE (or single-stage pulse elastometry) on Fibroskan unit (Echo-Sens, France) and ESA on Aixplorer unit (Supersonic Imagine, France) with Elastometry (frequency range of 1.6 MHz). Average value (E_{mean}), the maximum value (E_{max}) and σ — standard deviation were taken into estimation.

Results and discussion. E_{mean} according to TE in healthy individuals was 4,8 kPa, in patients with chronic viral hepatitis — 7,2 kPa (n1); in patients with steatohepatitis — 9,1 kPa (n2); group with cirrhosis — 43,8 kPa (n3). ESP indicators were slightly higher than the TE and showed the following results for n1 group — 8,3 kPa; n2—9,4 kPa; n3—55,3 kPa (in the group — 4,6 kPa).

Conclusion. Efficiency of ESP was more successful, reaching 100% (all the procedures have been completed successfully), compared with TE with 84.6%, which indicated a higher diagnostic value of ESP in the diagnosis of diffuse liver disease.

Keywords: elastography; elastometry, shear wave, stiffness, liver, diffuse disease

Фиброз – ведущий механизм прогрессирования хронических диффузных заболеваний печени. При этом в перисинусоидальном пространстве локально или диффузно увеличивается объем соединительной ткани и процесс завершается сморщиванием паренхимы печени и формированием цирроза [1]. В начальных стадиях формирования фиброз печени (ФП) клинически не проявляется и выявить его возможно только при гистологическом исследовании. По мере своего прогрессирования ФП приводит к образованию узлов-регенератов, формируются ложные дольки, нарушается архитектура органа и развивается цирроз печени с ярко выраженной клинической симптоматикой.

В области печеночных синусов расположены эндотелиоциты, клетки Купфера, звездчатые клетки (клетки Ито), которые вместе с тем участком гепатоцита, который обращен в просвет синусоида, образуют функциональную единицу. Кроме клеток,

в области синусоидов располагается внеклеточный, или экстрацеллюлярный матрикс (ЭЦМ), который локализуется в печеночных дольках по ходу синусоидов, в пространствах Диссе. ЭЦМ является биологически активной, высокоспециализированной субстанцией, способной быстро менять свой состав в ответ на действие физиологических и патогенных факторов. Звездчатые клетки синтезируют коллаген, протеогликаны, гликопротеиды и другие компоненты матрикса. Эти клетки играют главную роль не только в синтезе, но и в деградации компонентов экстрацеллюлярного матрикса печени [2]. Именно они вырабатывают матриксные металлопротеазы, которые разрушают белки ЭЦМ. Это так называемые антифибротические факторы. В то же время, те же самые звездчатые клетки продуцируют и тканевые ингибиторы матриксных металлопротеаз, т.е. способствуют фиброзообразованию [3,4,5]. В норме они находятся в состоянии покоя, постоянно

экспрессируя определенное количество ЭЦМ и несколько типов металлопротеаз, которые участвуют в его деградации, т.е. осуществляют равновесие между про- и антифиброгенными факторами.

Независимо от характера повреждающего агента (алкоголь, иные токсины, вирусы, иммунные комплексы, перегрузка желчью), в печени начинается выделение активаторов макрофагов и эндотелия синусоидов. Дисбиотические расстройства являются причиной повышения уровня интерлейкина 1, фактора некроза опухоли альфа, оксида азота, эндотелина, приводящих к активации звездчатых клеток. Активированные звездчатые клетки начинают вырабатывать определенные вещества, которые в свою очередь, способствуют их миграции в участки воспаления, где они преобразуются в миофибробласты.

Нарушенное равновесие между выработкой профибротических и антифибротических факторов изменяет состав ЭЦМ, в сторону увеличения концентрации коллагена I и III типа. ЭЦМ перераспределяется и способствует расширению пространства Диссе, развивается капилляризация синусоидов, что нарушает процесс обмена в гепатоцитах, способствует образованию ложных долек и шунтированию в крови через них. Исходом является формирование портальной гипертензии, фиброза и на конечном этапе цирроза печени.

Но при завершении воздействия медиаторов воспаления звездчатые клетки вновь начинают продуцировать профибротические вещества и количество компонентов ЭЦМ в пространстве Диссе уменьшается [4, 5, 6].

Появляются доказательства обратимости ранних стадий фиброза при своевременно начатом лечении. Например, при гемохроматозе, аутоиммунном гепатите, гепатолентикулярной дегенерации, чему способствует устранение пускового фактора, в частности, иммуносупрессивная терапия при аутоиммунном гепатите [7], полный отказ от употребления алкоголя при алкогольном гепатите, хирургическая декомпрессия желчевыводящих путей при вторичном билиарном циррозе, снижение массы тела при неалкогольном стеатогепатите [8].

Описано уменьшение количества миофибрилл актина в стенках синусоидов, что свидетельствует о снижении активности звездчатых клеток и прекращение их от синтеза ЭЦМ к его деградации на фоне проводимой этиотропной терапии у пациентов с HCV-инфекцией [8].

Методы объективизации степени фиброза могут служить и критерием эффективности проводимой этиотропной и антифибротической терапии, что оказывает существенное влияние на дальнейший прогноз пациентов с хроническими заболеваниями печени, даже и при сформировавшемся циррозе.

Для верификации наличия и выраженности ФП предложены инвазивные, малоинвазивные и неинвазивные методы.

Длительное время «золотым стандартом» в диагностике ФП считалась пункционная биопсия. Она реально имеет большое значение в постановке клинического диагноза, позволяя объективизировать активность и тяжесть патологического процесса, стадию ФП, прогнозировать дальнейшее развитие заболевания и контролировать эффективность лечения.

Морфологическая оценка ФП в соответствии с международными требованиями предполагает градацию стадии фиброза и степени активности по стандартной шкале METAVIR с установленными количественными значениями от 0 до 4 степени.

Степень F_0 означает отсутствие фиброза; F_1 – портальный фиброз; F_2 – портальный и незначительно выраженный септальный фиброз; F_3 – портальный и выраженный септальный фиброз без цирроза, F_4 – цирроз печени [9,10].

Однако биопсия печени, как и любой другой инвазивный метод, имеет ряд ограничений, обусловленный как субъективными, так и объективными условиями, в частности – риск возникновения осложнений (пункционное кровотечение, возможное повреждение окружающих печеных структур – плевры, кишечника, и т.д.). Кроме этого, нет возможности применения процедуры биопсии для скрининга и первичной диагностики патологии печени, так как не во всех клинических учреждениях есть возможность проведения данной инвазивной манипуляции и осуществления морфологического анализа полученного биопсийного материала (ввиду отсутствия специалистов морфологов). Немаловажным является экономическая неэффективность и трудоемкость проведения манипуляции биопсии печени [11; 12].

Для малоинвазивной диагностики ФП используют определение содержания маркеров фиброза, к которым относятся компоненты, входящие в состав ЭЦМ и продуктов его распада в сыворотке крови [13,14,15]. Учитываются и рутинные лабораторные тесты, отражающие активность воспаления, степень нарушения синтетической функции и прогрессирования ФП, а также различные индексы и шкалы. В частности, международными мультицентровыми исследованиями показана высокодостоверная корреляция между активностью процессов фиброгенеза и сывороточным уровнем коллагена IV типа, N-терминальным пептидом проколлагена III типа, гиалуроновой кислотой, тканевым ингибитором металлопротеиназы 1. В литературе так же освещены данные большого количества исследований по оценке диагностической точности различных тестов и шкал, сочетающих в себе не только прямые, но и не прямые сывороточные маркеры фиброза [16].

Для оценки ФП применяют современные методы визуализации, такие как компьютерная и ядерно-магнитная резонансная томография, ультразвуковое исследование (УЗИ). В последнее время активно разрабатывается новое направление ультразвуковой диагностики, основанное на принципе регистрации поперечных сдвиговых волн: эластография сдвиговой волной (ЭСВ). При этом количественно анализируется величина смещения, испытываемого структурами ткани под действием генерируемых ультразвуковых волн [16].

В литературе представлены работы, отражающие результаты использования различных способов эластографии (транзиентной (ТЭ), компрессионной, точечной и двухмерной ЭСВ) с целью качественного и количественного анализа показателей жесткости структур различных органов, в том числе – и печени [17,18, 19].

В большинстве случаев при диффузных изменениях паренхимы печени амплитуда отраженного ультразвукового сигнала при выполнении только стандартного протокола исследования не позволяет достоверно диагностировать хроническое диффузное заболевание, тем более – оценить степень ФП. При расширении исследования печени в режиме ЭСВ, эластометрические количе-

ственные характеристики жесткости исследуемых структур позволяют получить дополнительную информацию для неинвазивной оценки степени ФП [20].

Цель исследования: изучение диагностической информативности эластографии и эластометрии сдвиговой волной в оценке выраженности фиброза при диффузных заболеваниях печени.

Материалы и методы

Обследовано 128 человек в возрасте от 18 до 62 лет, разделенных на 2 группы, находившихся в БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики г. Чебоксары.

Группу 1 (N1) составили 60 практически здоровых лиц, средний возраст $42,4 \pm 7,5$ года, с нормальным индексом массы тела, без патологических изменений экоструктуры по данным УЗИ и наличия каких-либо заболеваний органов брюшной полости в анамнезе, добровольно согласившихся на исследование.

Группа 2 (N2) состояла из 68 человек, средний возраст $46,3 \pm 2,5$ лет, страдающих хроническими диффузными заболеваниями печени. Среди больных в группе n1 были 35 человек с хроническими вирусными гепатитами В и С (17 – HCV RNA-положительных и 18 – HBV DNA-положительных). Группа n2 состояла из 14 пациентов с верифицированным циррозом печени (ЦП), из них 6 человек с алкогольной, 8 – алкогольно-вирусной этиологией. Класс С по Чайлд-Пью определен у 6 пациентов, в остальных случаях – классы А и В. Группу n3 сформировали 19 пациентов стеатогепатитом (СГ) различной этиологии (алкогольный – 6, неалкогольный – 8, смешанной этиологии – 5 пациентов).

Диагностика заболеваний печени проводилась как инструментальными, лабораторными и морфологическими методами, оценивались клинические и биохимические параметры, результаты УЗИ, ПЦР-диагностика, компьютерной и ядерно-магнитно-резонансной томографии, морфологический анализ субстрата после тонкоигольной пункционной биопсии.

Были сравнены результаты двух неинвазивных ультразвуковых методик: механического способа одномерной эластографии сдвиговой волной – транзитной эластографии (ТЭ) печени (аппарат

Фиброскан, Echo-Sens, Франция) и электронного способа двумерной ЭСВ с эластометрией (аппарат Aixplorer, Supersonic Imagine, Франция). При оценке жесткости паренхимы печени определялись средние значения (E_{mean}), максимальные значения (E_{max}) и σ – стандартные отклонения.

Переход в абдоминальную программу ЭСВ производился после выполнения стандартного протокола УЗИ печени с получением в исследуемой зоне печени цветовой эластограммы (без компрессии датчиком на орган). В последующем в режиме Q-Box получали цифровое выражение эластографического изображения зоны интереса в кПа. При этом жесткие структуры отображались в красной цветовой гамме с высокими эластометрическими показателями в килопаскалях (кПа), в голубой цветовой гамме – менее жесткие структуры с низкими значениями кПа. В режиме эластометрии получали количественные значения жесткости печени последовательно в сегментах, долях и в целом по органу (диаметр окна измерения – 10 мм, глубина измерения – 2–8 см).

ТЭ печени проводилась с учетом рекомендаций производителя, в 7–10 межреберьях по правой средне-аксиллярной линии (в проекции правой доли печени) в положении пациента лежа на спине, с максимально отведенной правой рукой за голову, путем не менее 10 измерений, выраженных в кПа.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием компьютерных программ Excel 2000 и Statistica 6.0 for Windows. В виду того, что большинство количественных показателей не подчинялось нормальному распределению, были использованы методы непараметрической статистики в виде медианы (50-й процентиль), 2,5–97,5-го процентилей, минимального и максимального значений. Достоверными считались различия при значениях $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

При использовании метода ТЭ в определении показателей жесткости паренхимы печени были установлены следующие значения E_{mean} : в группе больных хроническим вирусным гепатитом (n1) – 7,2 кПа; в группе с циррозом печени – 43,8 кПа (n2); в группе со стеатогепатитом – 9,1 кПа. Эти значения оказались достоверно выше показателей жесткости паренхимы печени здоровых лиц, где значение E_{mean} составило 4,8 кПа ($p = 0,05$).

По данным двухмерной ЭСВ значения E_{mean} жесткости паренхимы печени по ее сегментам

в группе здоровых лиц составили: в первом-седьмом сегментах от 4,5 до 5,2 кПа; в восьмом сегменте 5,9 кПа ($p = 0,026$). Были установлены различия значений ЭСВ по долям печени (E_{mean}): правой – 5,2 кПа и левой – 4,8 кПа ($p = 0,02$). *Нами так же изучено, однако не обнаружено потенциального воздействия факторов пола ($p = 0,16$) и возраста ($p = 0,44$) на значения ЭСВ печени у здоровых лиц (рис. 1).*

Полученные нами результаты не противоречат единичным данным литературы, согласно которым были зафиксированы более низкие показатели

Таблица 1

Количественные значения модуля упругости Юнга печени по данным ЭСВ

Примечание:

на первой строке представлена медиана, на второй – 2,5–97,5-й процентиля;

* – достоверные различия при сравнении с группой здоровых при $p < 0,05$

Группа исследования	Значения модуля упругости Юнга, кПа		
	E_{mean}	E_{max}	σ
Здоровые (n=60)	4,6 (3,1–4,8)	6,6 (4,9–7,1)	1,9 (0,8–3,3)
n1 (хронический вирусный гепатит)	8,3* (6,4–10,5)	18,5 (16,3–21,2)	4,3 (2,1–6,3)
n2 (цирроз печени)	55,3* (14,6–98,3)	128,8 (99,2–165,3)	10,3 (6,1–14,3)
n3 (стеатогепатит)	9,4* (7,8–11,2)	29,7 (24,1–33,2)	3,2 (1,8–3,7)

жесткости паренхимы левой доли печени по сравнению с ее правой долей ($p = 0,022$) [21].

Нами установлено, что показатели жесткости паренхимы печени по данным ЭСВ у здоровых в 1-м сегменте печени были значительно ниже по сравнению с показателями в 8-м сегменте ($p = 0,0216$). Имеются единичные публикации в литературе о количественных эластометрических показателях печени. Например, в работе Engelmann G et al. (2012 г.) на основе анализа обследования 240 здоровых детей способом транзитной эластографии установили контрольные эластографические показатели печени для здоровых детей и при этом отметили их зависимость от их возраста. Кроме того, для девочек в возрасте 11–18 лет был выявлен значительно более низкий средний показатель жесткости печени, чем для мальчиков того же возраста (4,7 против 5,6 кПа; $p < 0,005$). [22].

Показатели жесткости паренхимы печени, полученные нами при проведении двухмерной ЭСВ у здоровых и больных хроническими диффузными заболеваниями печени, отражены в табл. 1., рис. 2.

Анализируя полученные результаты мы отметили, что значения, установленные при ЭСВ были несколько выше показателей, полученных при ТЭ ($p < 0,005$). Однако соотношение значений в исследуемых группах при этом были сопоставимы: максимальные показатели упруго-эластичных свойств структур печени определялись в группе больных циррозом печени, минимальные – в группе пациентов хроническими вирусными гепатитами, небольшая разница отмечалась среди больных вирусными гепатитами и СГ.

В настоящее время для оценки степени фиброза методом ТЭ используется стандартная шкала METAVIR, а для ЭСВ печени остаются неразработанными стандартные значения и нет четкого подразделения на степени развития фиброза. Это актуализирует проведение дальнейших исследований, внедрение методики ЭСВ в диагностический алгоритм исследования пациентов с фиброзом печени с последующим анализом полученных результатов. Нами получены значения модуля упругости Юнга печени, как у здоровых так и у больных с различными диффузными поражениями печени, которые могут использоваться в дальнейшей работе.

Сравнив ТЭ и ЭСВ стоит отметить, что внедрение технологий ЭСВ позволяет расширить возможности определения качественных и количественных показателей жесткости печени, повышает возможность диагностики ФП на ранних стадиях его развития. Основными преимуществами ЭСВ перед ТЭ являются: проведение двухмерной эластографии под оптимальной визуальной навигацией серошкального эхоизображения печени с возможностью проведения эластометрии практически во всех отделах печени (правой и левой долях, сегментах), что невозможно при ТЭ. Кроме этого, несомненные достоинства ЭСВ – это то, что при этом не нужно производить компрессию датчиком на орган и дополнительных временных затрат, отмечена высокая воспроизводимость методики при проведении исследования разными специалистами [20]. Метод ЭСВ позволяет одновременно с определением жесткости паренхимы печени, оценивать состояние жесткости паренхимы селезенки, поджелудочной железы.

Разработанная и использованная нами методика посегментарной двухмерной эластографии сдвиговой волной печени с одномоментным использованием ультразвуковой визуализации серошкального изображения исследуемого отдела органа в реальном времени позволила повысить эффективность, которая рассчитывалась как отношение эффекта/результата к затратам, обусловившим его получение) до 100% при исследовании больных во всех группах – т.е., все процедуры были успешно завершены). Результативность ЭСВ показала более высокую диагностическую значимость по сравнению с полученными результатами ТЭ, эффективность которой составила 84,6%. В исследование не вошли те нерезультативные случаи, когда при использовании «слепого» способа механической одномерной эластографии, т.е.ТЭ, не удавалось получить конечный результат. Среди факторов, ограничивающих проведение ТЭ отмечены: наличие осложнений хронических диффузных заболеваний печени (выраженный асцит), избыточная масса тела и особенности подкожно-жировой клетчатки больного, тип телосложения (чаще возникали трудности у гиперстеников).

Выводы

1. Технология двухмерной эластографии сдвиговой волной с эластометрией была выполняема и успешно завершена во всех группах

исследования пациентов с хроническими диффузными заболеваниями печени, независимо от наличия факторов, ограничивающих

проведение транзистентной эластографии (наличие свободной жидкости в брюшной полости, гиперстенический тип телосложения и т.д.).

- Полученные количественные значения жесткости печени у больных с хроническим поражением

паренхимы печени различной этиологии достоверно были выше, чем у здоровых лиц, что позволило получить существенную дополнительную информацию в диагностике и дифференциальной диагностике диффузной патологии печени.

Литература

1. Шерлок Ш, Дули Дж. Заболевания печени и желчных путей: Практическое руководство. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. 864 с.
2. Яковенко Э. П. Цирроз печени, клинко-патогенетические аспекты. / Яковенко Э. П., Яковенко А. В. // Фарматека. 201.– № 13.– С. 32–36.
3. Bataller R., Brenner D. A. Liver fibrosis. J. Clin. Invest. 2005; 115(2):209–218.
4. Iredale J. P. Models of liver fibrosis: exploring the dynamic nature of inflammation and repair in a solid organ. J. Clin. Invest. 2007; 117(3):539–548.
5. Parsons C. J, Takashima M., Rippe RA. Molecular mechanisms of hepatic fibrogenesis. J Gastroenterol Hepatol. 2007; 22(1):79–84.
6. Bataller R., Brenner D. A. Liver fibrosis. J. Clin. Invest. 2005; 115(2):209–218.
7. Павлов Ч. С., Золотаревский В. Б., Томкевич М. С. Возможности обратимости цирроза печени // Росс. журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2006.– № 1.– С. 20–29.
8. Северов М. В. Обратимость фиброза и цирроза печени при HCV-инфекции // Гепатологический форум. 2008.– № 1.– С. 2–6.
9. Serum fibrosis markers predict future clinical decompensation in primary biliary cirrhosis better than liver biopsy, bilirubin or Mayo risk score / M. Mayo, J. Parks, B. Huet [et al.] // Hepatology.– 2006.– № 44.– Р. 630.
10. Ghany M. Assessment of liver fibrosis: palpate, poke or pulse? / M. Ghany, E. Doo // Hepatology.– 2005.– Vol. 42, № 4.– Р. 759–761.
11. Chronic hepatitis C and liver fibrosis/ Giada Sebastiani, Konstantinos Gkouvatos, Kostas Pantopoulos// World J Gastroenterol. 2014Aug 28; 20(32).
12. Павлов Ч. С., Глушенков Д. В., Ивашкин В. Т. Современные возможности эластометрии, фибро- и акти-теста в диагностике фиброза печени. Росс. журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2008.– № 4.– С. 43–52.
13. Comparison of ELF, FibroTest and FibroScan for the non-invasive assessment of liver fibrosis (Сравнение ELF, FibroTest и FibroScan для неинвазивной оценки фиброза печени) / Mireen Friedrich-Rust, William Rosenberg, Julie Parkes et al. // BMC Gastroenterology 2010 10:103
14. Diagnostic value of biochemical markers (FibroTest-FibroSURE) for the prediction of liver fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease / Vlad Ratziu, Julien Massard, Frederic Charlotte et al. // BMC Gastroenterology 2006 6:6.
15. Шентулина А. Ф. Неинвазивная диагностика фиброза печени: роль сывороточных маркеров / Шентулина А. Ф., Широкова Е. Н., Ивашкин В. Т. // Рос журн гастроэнтерол гепатол колопроктол 2015; 2:28–40.
16. Перегудов И. В. Возможности ультразвуковой эластографии и морфологического исследования сыворотки крови в диагностике и прогнозе клинического течения стеатогепатита смешанной природы: автореф. Дисс. ... кандидата медицинских наук. Смоленск, 2010.
17. Ponnekanti H., Ophir J., Cespedes I. Axial stress distributions between coaxial compressors in elastography: an analytical model // Ultrasound Med. Biol. 1992. V. 18. № 8. Р. 667–73.
18. Хуако С. А. Эластография сдвиговой волны в диагностике диффузной и узловой патологии миометрии: автореф. Дисс. ... кандидата медицинских наук. 2012, Москва.
19. Митьков В. В. Васильева А. К. Митькова М. Д. Возможности ультразвуковой эластографии в диагностике рака предстательной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2012.– № 3.– С. 13–21.
20. Диомидова В. Н., Петрова О. В. Сравнительный анализ результатов эластографии сдвиговой волной и транзистентной эластографии в диагностике диффузных заболеваний печени // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2013. № 5. С. 17–24.
21. Eiler J, Kleinholdermann U, Albers D et al. Standard value of ultrasound elastography using acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) in healthy liver tissue of children and adolescents // Ultraschall Med. 2012 Oct; 33(5):474–9.
22. Marginean CO, Marginean C. Elastographic assessment of liver fibrosis in children: A prospective single center experience // Eur J Radiol. 2012 Aug;81(8): 870–4.

Reference

1. Sherlock Sch, Dooley J. Diseases of the liver and biliary tract: A practical guide. Moscow: GEOTAR-MED, 2002. 864 p.
2. Yakovenko E. P. Cirrhosis of the liver, clinical and pathogenetic aspects. / Yakovenko E. P., Yakovenko A. V. // Pharmateka. 201.– No. 13.– P. 32–36.
3. Bataller R., Brenner D. A. Liver fibrosis. J. Clin. Invest. 2005; 115(2):209–218.
4. Iredale J. P. Models of liver fibrosis: exploring the dynamic nature of inflammation and repair in a solid organ. J. Clin. Invest. 2007; 117(3):539–548.
5. Parsons C. J, Takashima M., Rippe RA. Molecular mechanisms of hepatic fibrogenesis. J Gastroenterol Hepatol. 2007; 22(1):79–84.
6. Bataller R., Brenner D. A. Liver fibrosis. J. Clin. Invest. 2005; 115(2):209–218.
7. Pavlov Ch. S., Zolotarevsky VB, Tomkevich MS. Possibilities of reversibility of liver cirrhosis // Ross. Journal of Gastroenterology, Hepatology and Coloproctology. 2006.– No. 1.– P. 20–29.
8. Severov MV. Reversibility of liver fibrosis and cirrhosis in HCV infection, Geopathologic Forum. 2008.– No. 1.– P. 2–6.
9. Serum fibrosis markers predict future clinical decompensation in primary biliary cirrhosis better than liver biopsy, bilirubin or Mayo risk score / M. Mayo, J. Parks, B. Huet [et al.] // Hepatology.– 2006.– № 44.– P. 630.

10. Ghany M. Assessment of liver fibrosis: palpate, poke or pulse? / M. Ghany, E. Doo // *Hepatology*. – 2005. – Vol. 42, № 4. – P. 759–761.
11. Chronic hepatitis C and liver fibrosis/ Giada Sebastiani, Konstantinos Gkouvatsos, Kostas Pantopoulos// *World J Gastroenterol*. 2014 Aug 28; 20(32).
12. Pavlov Ch. S., Glushenkov DV, Ivashkin VT. Modern possibilities of elastometry, fibro- and acti-test in the diagnosis of liver fibrosis. *Russ. Journal of Gastroenterology, Hepatology and Coloproctology*. 2008. – No. 4. – P. 43–52.
13. Comparison of ELF, FibroTest and FibroScan for the non-invasive assessment of liver fibrosis (Сравнение ELF, FibroTest и FibroScan для неинвазивной оценки фиброза печени) / Mireen Friedrich-Rust, William-Rosenberg, Julie Parkes et al. // *BMC Gastroenterology* 2010 10:103
14. Diagnostic value of biochemical markers (FibroTest-FibroSURE) for the prediction of liver fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease / Vlad Ratziu, Julien Massard, Frederic Charlotte et al. // *BMC Gastroenterology* 2006 6:6.
15. Sheptulina AF. Noninvasive diagnostics of liver fibrosis: the role of serum markers / Sheptulina AF, Shirokova Ye. N., Ivashkin VT // *Roskine gastroenterol hepatol coloproctol* 2015; 2: 28–40.
16. Peregudov IV. Possibilities of ultrasound elastography and morphological study of blood serum in the diagnosis and prognosis of the clinical course of steatohepatitis of mixed nature: author's abstract. Diss. ... candidate of medical sciences. Smolensk, 2010.
17. Ponnekanti H., Ophir J., Cespedes I. Axial stress distributions between coaxial compressors in elastography: an analytical model // *Ultrasound Med. Biol.* 1992. V. No. 8. P. 667–73.
18. Huako, SA, Elastography of a Shear Wave in the Diagnosis of Diffuse and Nodal Pathology in Myometrium. Diss. ... candidate of medical sciences. 2012, Moscow.
19. Mitkov VV, Vasilieva AK, Mitkova MD. Possibilities of Ultrasonic Elastography in the Diagnosis of Prostate Cancer, Ultrasonic and Functional Diagnostics. 2012. – No. 3. – p. 13–21.
20. Diomidova VN, Petrova OV. Comparative analysis of the results of shear wave elastography and transient elastography in the diagnosis of diffuse liver diseases // *Ultrasonic and functional diagnostics*. 2013. № 5. p. 17–24.
21. Eiler J, Kleinholdermann U, Albers D et al. Standard value of ultrasound elastography using acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) in healthy liver tissue of children and adolescents // *Ultraschall Med*. 2012 Oct; 33(5):474–9.
22. Marginean CO, Marginean C. Elastographic assessment of liver fibrosis in children: A prospective single center experience // *Eur J Radiol*. 2012 Aug;81(8): 870–4.

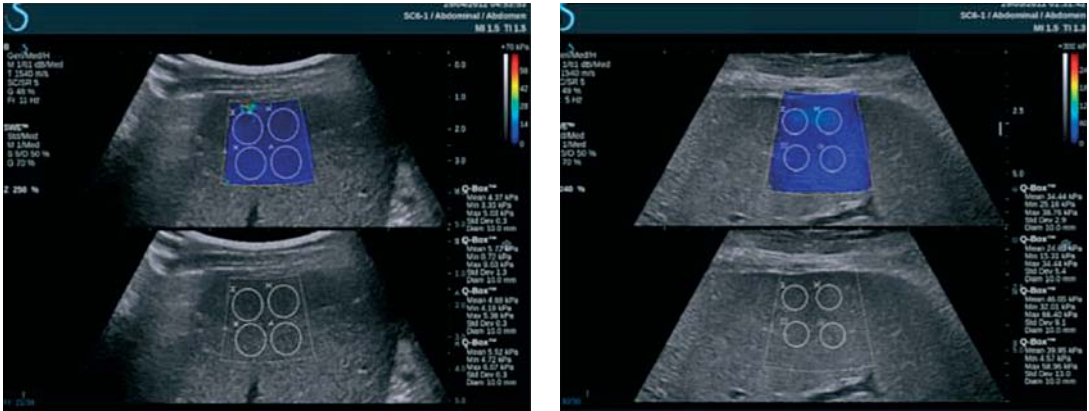
К статье

Современные возможности оценки выраженности фиброза печени (стр. 24–30)

To article

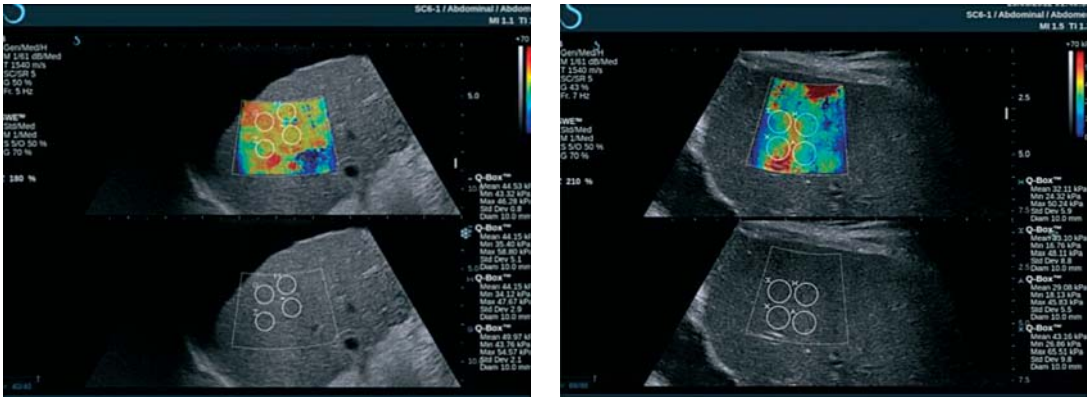
Modern possibilities of the severity of liver fibrosis (p. 24–30)

Рисунок 1.
Figure 1.



Эластокарты печени по данным ЭСВ. Эластографические и эластометрические показатели печени у здоровых.
Liver elastocards according to ESP. Elastographic and elastometric liver parameters in healthy people

Рисунок 2.
Figure 2.



Эластокарты печени по данным ЭСВ. Эластографические и эластометрические показатели печени у больных с хроническими заболеваниями печени (варианты цирроза печени).
Liver elastocards according to ESP. Elastography and elastometric parameters of the liver in patients with chronic liver diseases (variants of liver cirrhosis)