

# ТОЧЕЧНАЯ ЭЛАСТОГРАФИЯ СДВИГОВОЙ ВОЛНОЙ. ОШИБКИ ПРИ ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ ПРИ ДИФFUЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ

## POINT SHEAR WAVE ELASTOGRAPHY. MISTAKES IN ASSESSING THE DEGREE OF LIVER FIBROSIS IN DIFFUSE LIVER DISEASES

*D. Glushenko*

*Summary.* Shear wave elastography was performed to assess the stiffness of the liver parenchyma and the degree of liver fibrosis using ELASTPQ (point elastography) software. The existing principles for conducting shear point elastography to determine the degree of liver fibrosis are shown and method errors are established during the study. The conditions for obtaining accurate research results are determined. Introduced the concept of quality and low-quality acoustic window.

*Keywords:* Point shear wave elastography, principles and method errors.

**Глушенко Денис Евгеньевич**

Аспирант, Дальневосточный государственный медицинский университет, г. Хабаровск; врач высшей квалификационной категории по специальности «Ультразвуковая диагностика», ООО Медицинский Центр «Асклепий»  
deglush@gmail.com

*Аннотация.* Произведена эластография сдвиговой волной для оценки жесткости паренхимы печени и степени фиброза печени с помощью программного обеспечения ELASTPQ (точечная эластография). Показаны существующие принципы проведения точечной эластографии сдвиговой волной для определения степени фиброза печени и установлены ошибки методики при проведении исследования. Определены условия получения точных результатов исследования. Введено понятие качественного и некачественного акустического окна.

*Ключевые слова:* Точечная эластография сдвиговой волной, принципы и ошибки методики.

### Введение

**В** зарубежной и отечественной литературе появляются статьи о применении сдвиговой волны для оценки степени фиброза печени. В статьях описывается шкала оценки, рекомендуемая методика без особенностей осмотра. Толчком к написанию данной статьи послужила идея детального описания методики и пошаговой техники выполнения определения степени фиброза печени сдвиговой волной на программном обеспечении ELASTPQ. С одной стороны, методика проста и воспроизводима, что позволяет уже через несколько тренировок начать выполнять данное исследование. С другой стороны, требует от оператора соблюдения точности выполнения исследования и соблюдения всех условий визуализации. Даже небольшие отклонения от методики могут дать большую разницу в цифровых значениях и степени фиброза печени. В данной статье вводится понятие качественного и некачественного аку-

стического окна и описываются возможные ошибки проведения методики.

### Материалы и методы

На базе медицинского центра было обследовано 750 пациентов. Возраст от 18 лет до 76 лет. 456 пациентов женского пола и 294 пациента мужского пола. Пациенты с гепатитом С- 83% и с гепатитом В- 17%. Произведена эластография сдвиговой волной для оценки жесткости паренхимы печени и степени фиброза печени с помощью программного обеспечения ELASTPQ (точечная эластография). Всем пациентам предварительно проводилось ультразвуковое исследование брюшной полости по общепринятой методике, конвексным датчиком С5-1. Затем проводилась эластография сдвиговой волной также конвексным датчиком С5-1 по общепринятой методике в режиме ELASTPQ [1,2,3]. Согласно РАСУДМ, EFSUMB, WFUMB соблюдался



Рис. 1. Пример качественного акустического окна



Рис. 2. Проверка мощности ультразвукового луча в определенном участке.

ряд основных рекомендаций для правильного проведения эластографии сдвиговой волной для оценки степени фиброза печени. Исследование проводилось на фоне голодания на протяжении 4–6 ч до исследования, обязательный отдых пациента в течении 10–20 минут перед исследованием. Позиция пациента — лежа на спине с запрокинутой за голову правой рукой для расширения межреберных промежутков. Датчик размещался в межреберном промежутке. Проводился поиск наилучшего акустического окна в условиях свободных дыхательных движений пациента и проведение измерения при задержке дыхания в нейтральной позиции (на середине вдоха). Оценка жесткости проводилась в VII или VIII сегментах печени. В случае цирроза печени, исследование проводилось в V сегменте печени в стороне от желчного пузыря. Контрольный объем размещался на 1,5–2,0 см (но не менее 10 мм) ниже капсулы Глиссона. Капсула печени визуализировалась в виде четкой белой линии перпендикулярно направлению ультразвукового луча. Контрольный объем располагался перпендикулярно капсуле печени. Избегалось наличие артефактов, сосудов, очаговых образований в проекции контрольного объема. Исключались потенциальные факторы риска для избегания переоценки результатов эластографии, включающие воспаление ткани печени, повышение уровня трансаминаз выше, чем в пять раз, билиарная обструкция, прием пищи менее чем за 4–6 часов. Далее автоматически с помощью программного обеспечения измерялось среднее значение сдвиговой волны из серии 10 измерений. Оценивали соотношение «интерквартильный размах/ медиана» [1,2,3]. По готовому результату определяли стадию патологии (фиброза) по шкале от 0 до 4 (F0-F4). Критерии системы оценки фиброза: F0–1- начальный

фиброз/нет фиброза 0–6,43 кПа; F2- умеренный фиброз 6,43–9,54 кПа; F3- выраженный фиброз 9,54–11,34 кПа; F4- более 11,34 кПа [4]. Дополнительно к рекомендациям нами использовалась карта достоверности режима ELASTQ для получения информации о качестве акустического окна.

### Результаты исследования

Опираясь на рекомендации и опыт проведенных нами исследований можем отметить ряд возможных ошибок и особенностей методики при проведении эластографии сдвиговой волной.

Правильное расположение пациента и подготовка к исследованию:

Пациент располагается на спине, правая рука расположена за головой (такое расположение позволяет сделать более широкими межреберные промежутки. При выражено узких межреберных промежутках, возможно попросить пациента повернуть туловище влево, для более лучшего раскрытия промежутков). Подготовка пациента: исследование проводится строго натощак, лучше в утренние часы, когда минимальные условия для газообразования.

Соблюдение методики исследования (поиск акустического окна):

Перед началом выполнения исследования, рекомендуется произвести исследование печени и селезенки, по стандартной методике, для понимания процессов, проходящих в этих органах. Для оценки степени фибро-



Рис. 3. Капсула печени расположена не параллельно датчику, что послужило не правильному результату.



Рис. 4. Пример не правильного расположения контрольного объема

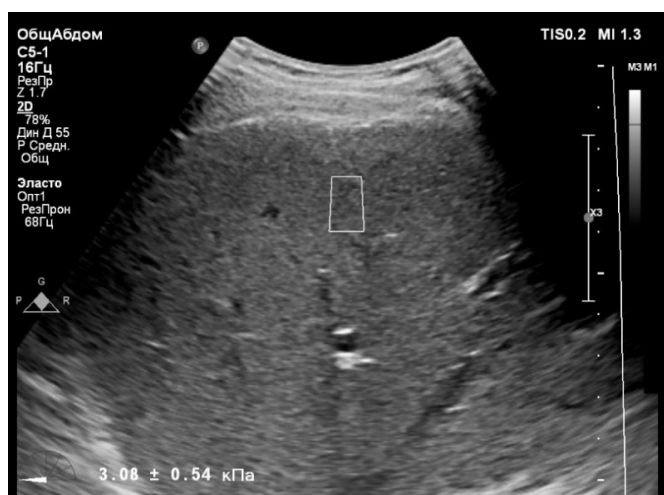


Рис. 5. Пример некачественного окна, что снизило результаты



Рис. 6. Пример некачественного акустического окна. В зоне контрольного объема сосуда.

за исследование проводится в правой доли печени, рекомендуемый сегмент 7 или 8. Возможно использовать сегмент 5, если не качественное акустическое окно на сегментах 7 и 8. Внимание: важно найти качественное акустическое окно. Для поиска качественного акустического окна выполняем следующее: в В-режиме с помощью датчика C5-1 выводим правую долю печени по средне- или задне- подмышечной линии и двигаемся в вертикальном положении сверху вниз, во время движения выбираем межреберный промежуток с качественным акустическим окном. Часто возникают артефакты от ребер, для устранения таких артефактов датчик

небольшим движением поворачиваем вдоль межреберных промежутков. (Рис. 1).

Перед тем как начать измерения в ELASTPQ, если в аппарате есть режим цветной эластографии ELASTQ, проверяем выбранный участок ткани печени, где будет проводиться измерение картой надежности в режиме ELASTQ. Карта надежности измерений показывает, что в данном сегменте мощность ультразвукового луча в достаточном количестве и не происходит рассеивания лучей. Окрашивание зоны зеленым цветом говорит о хорошей мощности ультразвукового луча.

В участке с желтым окрашиванием мощность ультразвукового луча недостаточная для проведения исследования. (Рис. 2).

При выборе контрольного объема для измерения, датчик должен располагаться параллельно капсуле печени. При непараллельном расположении датчика, мощность лучей теряется и происходит рассеивание лучей. Показатели становятся не достоверными. (Рис. 3).

Контрольный объем должен располагаться не ближе, чем 10 мм от капсулы печени. Рекомендуемое расположение 15–20 мм. (Рис. 4).

Капсула должна визуализироваться четко, в виде линии, чем четче линия и больше ее протяженность, тем качественнее акустическое окно. Нечеткая визуализация капсулы, говорит о неправильном наклоне датчика, что приводит к потере мощности лучей и рассеивания лучей, как итог показатели становятся недостоверными. Происходит снижение результатов. (Рис. 5).

Наличие сосудов в зоне контрольного объема способствует увеличению показателей. Так как сдвиговая волна идет горизонтально изображению, то все сосуды выше нижней точки объема должны быть исключены. Ниже приведен пример некачественного акустического окна. Сосуд в зоне сдвиговой волны и контрольного объема увеличил жесткость ткани печени. (Рис. 6).

Наличие артефактов, будь то тени от ребер при узких межреберных промежутках, пневматизированные петли кишечника или асцит — все это влияет на качество акустического окна и степень жесткости ткани печени. Асцит является главным ограничением при определении степени фиброза печени. Он отделяет печень от реберной дуги, что делает невозможным проведение исследования. Чтобы решить данную проблему: найдите участок ткани печени, где печень плотно подходит к реберной дуге и на задержке дыхания проведите исследование.

Обратите внимание, что отражение луча от ребер повышает результат жесткости печени в несколько раз. (Рис. 7).

### Оценка проводимых измерений

Во время проведения 10 измерений, обратите внимание на следующее. Показатель жесткости стандартных отведений при каждом измерении должен быть  $\leq 30\%$ , в идеальном варианте этот показатель  $\leq 10\%$ . Соотношение «интерквартильный размах/медiana» (IQR/мед/мед. жесткости) также используется как фактор качества, этот показатель должен быть  $\leq 30\%$ .



Рис. 7. Слева на рисунке тени от ребер.

Если вы видите, что показатели жесткости стандартных отведений или «интерквартильный размах/медiana» более 30%, то вы можете произвести доосмотр до 15 измерений, пока показатель не дойдет до 30%. Показатель жесткости стандартных отведений важно учитывать при сохранении каждого измерения.

### Обсуждение полученных результатов

Метод эластографии не сложен для выполнения, но, как и другие методы, имеет свои особенности, требует точного соблюдения методики во избежание ошибок диагностики. Зачастую мы имеем проблемы с качественным акустическим окном: узкие межреберные промежутки, повышенная масса тела, асцит, пневматизированные петли кишечника, не возможность задержки дыхания пациентом. На основании проведенных многочисленных исследований выведены следующие четыре главных условия для правильного определения степени фиброза печени и выставлены в порядке уменьшения значимости:

- ◆ Датчик должен располагаться перпендикулярно капсуле печени, капсула в виде четкой линии.
- ◆ Глубина расположения контрольного объема не менее 10 мм от капсулы печени.
- ◆ Отсутствие сосудов в поле контрольного объема.
- ◆ Артефакты.

### Выводы

Выявлен ряд возможных ошибок и способы устранения ошибок методики при проведении эластографии сдвиговой волной. Выявлены главные условия получения точных данных для правильного определения степени фиброза печени и выставлены в порядке уменьшения значимости. Введено понятие качественного и некачественного акустического окна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Российская Ассоциация Специалистов Ультразвуковой Диагностики в Медицине. Рекомендации по проведению эластографии сдвиговой волной для оценки жесткости печени при использовании ультразвуковых аппаратов компании Филипс с примером протокола 30.05.2017. URL: <http://www.rasudm.org/recomendation/details.htm?id=15> (25.03.2019).
2. Cosgrove D., Piscaglia F., Bamber J. et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 2: Clinical applications // *Ultraschall Med.* 2013. V. 34. No. 3. P. 238–253.
3. Ferraioli G., Filice C., Castera L. et al. WFUMB Guide lines and Recommendations for Clinical Use of Ultrasound Elastography: Part 3: Liver // *Ultrasound Med. Biol.* 2015. V. 41. No. 5. P. 1161–1179.
4. Ferraioli G, Maiocchi L, Lissandrin R, Tinelli C, De Silvestri A, Filice C, and the Liver Fibrosis Study Group. Accuracy of the ElastPQ® Technique for the Assessment of Liver Fibrosis in Patients with Chronic Hepatitis C: a “Real Life” Single Center Study *Journal of gastrointestinal and Liver diseases.* *J Gastrointestin Liver Dis* 2016;25(3):331–5

© Глушенко Денис Евгеньевич ( [deglush@gmail.com](mailto:deglush@gmail.com) ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Г. Хабаровск