

## Клинический отчёт

# Эластометрия сдвиговой волной (SWM) и измерение индекса затухания (АТТ): польза от применения новых технологий в клинической практике

В последние годы диагностика фиброза печени с помощью эластометрии сдвиговой волной (Shear Wave Measurement или SWM) привлекает всё больше внимания. В дополнение к SWM компания Hitachi разработала производную технологию для измерения индекса затухания ультразвуковой волны в тканях – АТТ. АТТ позволяет диагностировать жировую инфильтрацию печени. Мы бы хотели поделиться с Вами мнениями ведущих экспертов относительно новых функций, их клинической пользы и перспектив применения.

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) близко связана с метаболическим синдромом. В некоторых случаях, когда прогрессирование патологии сопровождается фиброзом, некрозом клеток и воспалением, наступает неалкогольный стеатогепатит (НАСГ). Это, в свою очередь, может вызвать цирроз или развитие гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК). Считается, что в Японии НАСГ болеют от двух до трёх миллионов людей, причём количество случаев перехода НАСГ в рак печени неуклонно растёт. Здесь важнейшим диагностическим показателем, позволяющим прогнозировать течение болезни, является степень фиброза. К сожалению, пока не определён соответствующий биологический маркёр и на сегодняшний день золотым стандартом диагностики является биопсия. Тем не менее, для продолжительного ведения пациентов неинвазивный метод был бы гораздо более предпочтителен. Ультразвуковые диагностические системы Hitachi позволяют оценивать стеатоз и фиброз печени неинвазивно: простая процедура исследования объединяет технологии SWM и АТТ в реальном времени. Такой подход является чрезвычайно эффективным.



**Мотоюки Коджима**  
Отделение медицины и биорегуляторных наук, докторантура медицинских наук, Университет Кюсю

Во всём мире увеличивается число пациентов с НАЖБП и НАСГ. Проблема усугубляется тем, что терминальными состояниями этих заболеваний являются цирроз печени или гепатоцеллюлярная карцинома. Поэтому важнейшей клинической задачей является выявление пациентов с неблагоприятным прогнозом течения болезни. Для этого требуется высокоточный, простой и, вместе с этим, неинвазивный метод. Ультразвуковое исследование является незаменимой модальностью для диагностики и лечения, благодаря своей неинвазивности, простоте, небольшой стоимости и высокой информативности.

Эластометрия сдвиговой волной, реализованная на системах Hitachi, предоставляет врачу индекс надёжности измерения (VsN). Таким образом возможна быстрая оценка ткани печени с высокой точностью и воспроизводимостью. В дополнение к SWM, системы могут измерять индекс аттенюации (АТТ): данный показатель используется для диагностики жировой болезни. Методики являются простыми в использовании и позволяют получить множество количественных параметров, так что можно ожидать их внедрения в диагностику.



**Хидекатсу Курода**  
Отделение гепатологии (внутренние болезни), Медицинский Университет Иватэ

В прошлом большинство случаев фиброза печени было вызвано вирусным гепатитом или потреблением алкоголя. Благодаря развитию противовирусных препаратов прямого действия, у пациентов с гепатитом С в большинстве случаев достигается устойчивый вирусологический ответ. Однако, болезни образа жизни стали более серьёзными, а распространённость НАСГ растёт. Мы – врачи ультразвуковой диагностики – должны задуматься над методами выявления НАСГ, на благо всего общества.

В городе Матсусака (Matsusaka) района Кишю (Kishu) в марте 2008 года был создан Комитет по Стандартизации в Абдоминальном Ультразвуке (Abdominal Ultrasound Standardization Committee). Комитет занимается унификацией диагностики жировой болезни печени. В нашей клинике степень стеатоза рассчитывается по ряду показателей: наша классификация включает 7 стадий. В дополнение к этому, мы также



**Коджи Ямамото**  
Отделение медицинских технологий, больница общего профиля Саисейкай Матсусака

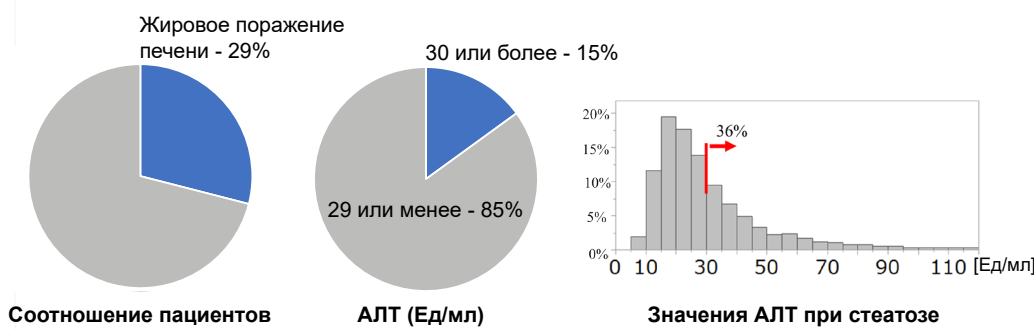
диагностируем фиброз с помощью сдвиговой волны. Мы используем определенное пороговое значение SWM, при превышении которого в отчете указывается прогрессирование фиброза. Для выявления и мониторинга больших НАСГ мы должны непрерывно оценивать стадию фиброза и степень стеатоза.

Диагностические ультразвуковые системы Hitachi с программами SWM и АТТ позволяют одновременно измерить скорость распространения сдвиговой волны Vs (м/с), отражающую стадию фиброза, и значение коэффициента затухания (дБ/см/МГц), отражающее степень стеатоза. Пороговое значение SWM для цирроза печени в нашей клинике определено как 1,62 м/с. Ожидается, что НАСГ в будущем вытеснит вирусный гепатит. Методика SWM/АТТ подаёт большие надежды, так как является быстрой, простой и точной.

Сообщается, что примерно 30% людей, проходящих медицинское обследование, имеют жировую болезнь печени [1]. В нашем учреждении этот показатель составляет 29% или 7 692 человек, прошедших ультразвуковое исследование в 2016 году. Отклонение АЛТ (аланинаминотрансфераза) от нормы в анализах крови наблюдалось у 15% всех пациентов и у 36% пациентов, диагностированных с жировой болезнью (см. изображение 1). При выявлении стеатоза мы рекомендуем пациентам приходить на повторное обследование раз в год (класс С). Пациенты без повышенной АЛТ реже склонны уделять внимание этому заболеванию. Вероятно, это связано с отсутствием показателя, по которому пациент мог бы понять степень прогрессирования патологии. Поэтому, необходима понятная количественная оценка состояния, изменение которой можно было бы легко наблюдать со временем.

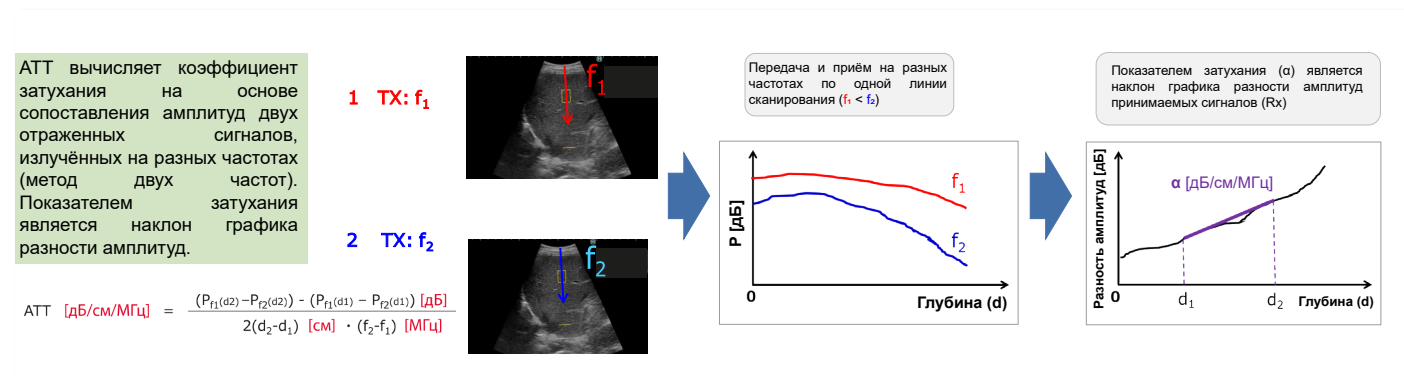


**Хироясу Моригава**  
Отделение превентивной  
медицины, докторантура  
медицины, городской  
университет Осаки



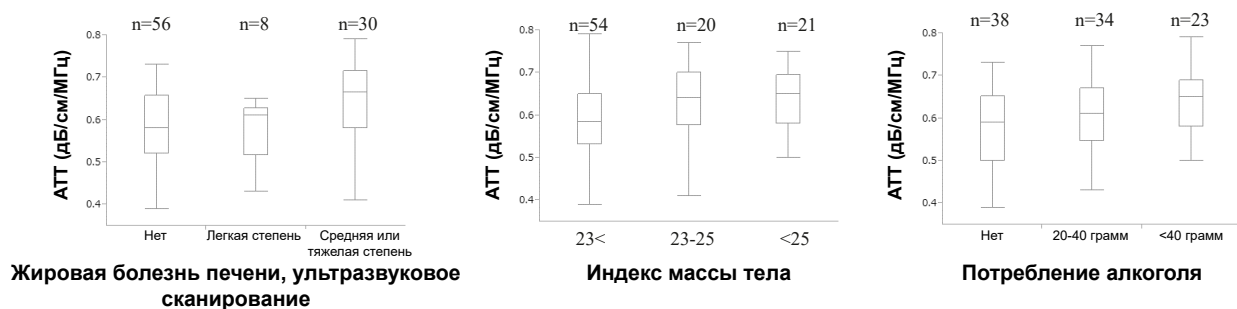
**Изображение 1**

Благодаря последним достижениям ультразвуковых технологий, измерение затухания ультразвуковых волн начинает использоваться для исследования стеатоза. С 1970-ых годов известно, что изменения скорости и степени затухания ультразвука вызваны жировой тканью. Программа АТТ от Hitachi анализирует затухание двух волн с разными частотами (см. изображение 2) [2].



**Изображение 2**

С февраля по март 2018 года 95 пациентов прошли измерение АТТ в нашем центре. Значения АТТ для трёх стадий (без жировой болезни, лёгкая степень, средняя или высокая степень) после прохождения ультразвукового исследования составили соответственно  $0.58 \pm 0.08$ ,  $0.58 \pm 0.11$  и  $0.65 \pm 0.09$  (дБ/см/МГц) ( $p < 0.01$ , критерий Краскела-Уоллиса). АТТ также значительно возрастал пропорционально индексу массы тела и потреблению алкоголя (см. изображение 3). Мы учитывали контролируемый параметр затухания (CAP) и уточнили результаты АТТ в 24 случаях. Корреляция между ними была достаточной и составила  $r=0.64$  ( $p < 0.01$ ). Измерение АТТ можно легко проводить одновременно с SWM на абдоминальном конвексном датчике. Эластометрия Hitachi продолжает эволюционировать. Я ожидаю развития технологии оценки аттенюации и дальнейшего накопления клинических данных.



**Изображение 3**

**Источники**

- 1) Eguchi Y et al. Prevalence and associated metabolic factors of nonalcoholic fatty liver disease in the general population from 2009 to 2010 in Japan: a multicenter large retrospective study. J Gastroenterol. 2012 May; 47(5): 586-95;
- 2) Takashi Osaka, Development of ultrasound attenuation measurement function; Jpn J Med Ultrasonics Vol. 45 Supplement, S584, 2018.

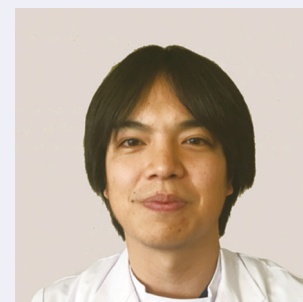
**Выдержка из статьи:**

**О клиническом применении программы АТТ в статье «Новая система количественной оценки стеатоза печени с использованием нового метода измерения затухания»**

В последние годы обращают пристальное внимание на связь стеатоза печени с развитием гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК). Так как стеатоз может являться основной причиной возникновения фиброза и развития ГЦК, необходима точная количественная оценка степени жировой болезни печени.

Хотя биопсия является золотым стандартом в диагностике и стадировании стеатоза, инвазивность процедуры, доля ошибок при взятии материала и зависимость результата от наблюдателя вызывают озабоченность и призывают к поиску более надёжного и неинвазивного альтернативного метода.

На данный момент для квантификации стеатоза широко используется система FibroScan, использующая контролируемый параметр затухания (CAP). Однако, данная система самостоятельно не может визуализировать ткани и для обследования также необходима обычная ультразвуковая диагностическая система. В данном исследовании опробована новая методика измерения затухания эхо-сигнала с помощью УЗИ-сканера для точной диагностики стеатоза печени.



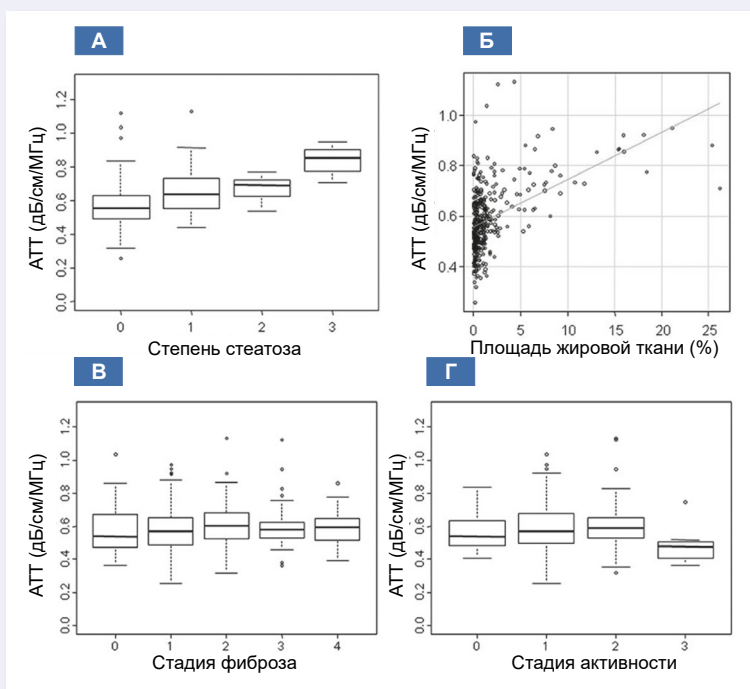
**Нобухару Тамаки**  
Отделение гастроэнтерологии и гепатологии, Госпиталь Красного Креста в Мусашино

**Корреляция между АТТ и гистологическими находками (степень стеатоза, площадь жировой ткани)**

Наблюдалась значительная корреляция между степенью стеатоза и площадью жировой ткани. Была продемонстрирована точность количественной оценки. Более того, при сопоставлении в случаях S0/S1 и S2/S3 оказалось, что значение АТТ достоверно растёт вместе со степенью стеатоза (см. изображение А). Также была видна корреляция между АТТ и площадью жировой ткани (см. изображение Б).

**Корреляция между АТТ и фиброзом, воспалением**

Корреляции между АТТ и стадией фиброза (F0, F1, F2, F3, F4) или степенью воспаления (A0, A1, A2, A3) не наблюдалось (см. изображение В). Также не было выявлено значительной корреляции между АТТ и аланинаминотрансферазой (АЛТ) или количеством тромбоцитов (см. изображение Г).



Корреляция между коэффициентом затухания АТТ и гистологией у 351 пациента с хроническим гепатитом: А – корреляция между АТТ и степенью стеатоза; Б – корреляция между АТТ и площадью жировой ткани; В – корреляция между АТТ и стадией фиброза; Г – корреляция между АТТ и стадией активности

## Диагностическая точность стадирования стеатоза по АТТ

Была оценена диагностическая точность стадирования стеатоза по АТТ. Пороговые значения АТТ для стадий S1 $\geq$ , S2 $\geq$  и S3 $\geq$ , полученные из ROC-анализа, составили соответственно 0.62, 0.67, 0.73 (дБ/см/МГц).

	AUROC	Порог	Чувствительность	Специфичность	ПЦПР	ПЦОР
S1 $\geq$	0.79	0.62	0.72	0.72	0.37	0.92
S2 $\geq$	0.87	0.67	0.82	0.82	0.28	0.98
S3 $\geq$	0.96	0.73	0.87	0.89	0.26	0.99

Диагностическая способность коэффициента затухания при стадировании стеатоза у пациентов с хроническим гепатитом: AUROC – площадь под кривой ROC, ПЦПР – прогностическая ценность положительного результата, ПЦОР – прогностическая ценность отрицательного результата

## Диагностическая точность стадирования стеатоза по АТТ и CAP

В другом исследовании пороговые значения CAP, полученные по площади под ROC-кривой, для стадий S1, S2 и S3 составили 0.79, 0.84 и 0.84 соответственно. Значения же для АТТ, полученные по площади под ROC-кривой, для стадий S $\geq$ 1, S $\geq$ 2 и S $\geq$ 3 составили 0.79, 0.87 и 0.96 соответственно. Таким образом, выяснилось, что диагностическая точность стадирования стеатоза по АТТ сопоставима с методом CAP.

## Клиническая польза метода АТТ

Была выявлена корреляция между АТТ и площадью жировой ткани. Это означает, что АТТ является полезным методом в диагностике жировой болезни печени. В последние годы были созданы различные лекарственные средства для лечения стеатоза. Количественная оценка чрезвычайно важна для оценки эффекта медикаментозной терапии.

На значение АТТ не влияет воспаление печени (индекс активности или АЛТ) или наличие фиброза (стадия фиброза или количество тромбоцитов). Так как воспаление и фиброз связаны с патофизиологией НАЖБП, независимость АТТ от этих факторов является большим преимуществом метода.

Ультразвуковая система, использованная в данном исследовании, позволяет проводить визуализацию в В-режиме и оценивать стеатоз и фиброз печени на одной платформе. Такая особенность является существенным конкурентным преимуществом системы.

Источник: Hepatol Res. 2018 Sep; 48(10): 821-828. doi: 10.1111/hepr.13179. Epub 2018 May 18. Novel quantitative assessment system of liver steatosis using a newly developed attenuation measurement method. Tamaki N, Koizumi Y et al.

FibroScan – зарегистрированный торговый знак или торговый знак ECHOSENS в США и других странах.

Контакты

**Инновации для здравоохранения, взгляд в будущее**  
Японская компания Hitachi предлагает индивидуальные инновационные решения для здравоохранения – чтобы каждый человек мог наслаждаться спокойной, безопасной и здоровой жизнью.

 **Hitachi, Ltd.**

[www.hitachi.com/healthcare](http://www.hitachi.com/healthcare)