

Марунчин Н.А.<sup>1</sup>, Динник О.Б.<sup>2</sup>, Ковалеренко Л.С.<sup>3</sup><sup>1</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна<sup>2</sup>Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України, м. Київ, Україна<sup>3</sup>Медичний центр «Doctor Vera», м. Київ, Україна

## Застосування принципу мультипараметричного ультразвуку для діагностики неалкогольної жирової хвороби печінки в пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу

For cite: Mezhdunarodnyi Endokrinologicheskii Zhurnal. 2017;13:171-6. doi: 10.22141/2224-0721.13.2.2017.100608

**Резюме.** Метою дослідження є оцінка застосування мультипараметричного ультразвуку (мп-УЗ) для діагностики неалкогольної жирової хвороби печінки (НАЖХП) у пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу (ЦД2). **Матеріали й методи.** Дослідження проводилось на базі Київського міського клінічного ендокринологічного центру у 2015–2017 рр. Під спостереженням перебувало 105 хворих на ЦД2. Хворим проводилось одномоментне ультразвукове дослідження органів черевної порожнини на приладі SonoS7 (Ultrasign, Україна), що включало В-режим, доплерографію й доплерометрію, зсувнохвильову та компресійну еластографію (еластометрію), стеатографію (стеатометрію). **Результати.** У 105 пацієнтів із НАЖХП і ЦД2 було проведено кількісне визначення стеатогепатозу, жорсткості паренхіми печінки, гепаторенального індексу. **Висновки.** Застосування мп-УЗ для діагностики НАЖХП у пацієнтів з ЦД2 є сучасним і комплексним методом діагностики НАЖХП, дозволяє кількісно визначити ступінь жирового гепатозу за допомогою вимірювання коефіцієнта затухання, жорсткість паренхіми печінки, стан органів черевної порожнини.

**Ключові слова:** мультипараметричний ультразвук; неалкогольна жирова хвороба печінки; зсувнохвильова еластографія; стеатографія (стеатометрія); цукровий діабет 2-го типу

### Вступ

Цукровий діабет (ЦД) є одним з найбільших викликів здоров'ю у XXI сторіччі. З кожним роком збільшується кількість людей, які живуть із ЦД. Згідно з даними Міжнародної діабетичної федерації (МДФ), у 2015 році зареєстровано 415 млн дорослих людей з ЦД, 318 млн — з порушеною толерантністю до глюкози й 193 млн — з недиагностованим ЦД, у яких є великий ризик розвитку клінічного ЦД і хронічних ускладнень. МДФ прогнозує 642 млн хворих на ЦД у 2040 році. Відомо, що ЦД 2-го типу (ЦД2) становить 91 % від усієї кількості випадків ЦД [1]. На тлі значного збільшення поширеності ЦД2 в популяції, захворюваності на ожиріння однією з ключових проблем у світі є вивчення неалкогольної жирової хвороби печінки (НАЖХП).

НАЖХП посідає одне з провідних місць серед причин непрацездатності, інвалідності, смертності,

а також має тенденцію до зростання. У розвитку НАЖХП виділяють стадію стеатозу печінки, стеатогепатиту, фіброзу та стеатогенного цирозу. У 7 % хворих із компенсованим цирозом печінки внаслідок НАЖХП упродовж 10 років розвивається гепатоцелюлярна карцинома, причому близько 50 % з них потребують трансплантації печінки або помирають унаслідок печінкових ускладнень. НАЖХП трапляється в 30–100 % хворих з ожирінням, у 20–92 % — з дисліпідемією та в 10–75 % хворих на ЦД2, а в загальній популяції її частота становить 10–24 %. У 2003 році Американською асоціацією клінічних ендокринологів НАЖХП була визнана невід'ємним компонентом метаболічного синдрому. Вона сприяє розвитку атеросклерозу та ішемічної хвороби серця [5].

Проблема діагностики НАЖХП у пацієнтів із ЦД2 є актуальною. Золотим стандартом її діагностики

є пункційна біопсія печінки. Для діагностики НАЖХП також застосовується комп'ютерна томографія органів черевної порожнини (ОЧП) у нативній фазі та магнітно-резонансна томографія. Однак ці методи є дорогими, не дозволяють оцінити стан жирового гепатозу в пацієнтів у динаміці та проводити контроль за ефективністю лікування. Європейська асоціація з вивчення печінки (EASL, 2016) рекомендує ультразвукове дослідження (УЗД) як метод першої лінії для діагностики жирового гепатозу. Метод УЗД дозволяє вірогідно визначити стеатоз помірного й тяжкого ступенів, а також надати інформацію про гепатобіліарну систему пацієнтів [2, 3]. Але кількісне визначення жиру в гепатоцитах В-методом неможливе. При розрахунку гепаторенального індексу й оцінці гістограми ехогенності печінки немає стандартних умов для отримання В-зображень паренхіми печінки, тож вони не застосовуються як єдиний метод діагностики стеатозу печінки [4]. Тому для постановки діагнозу НАЖХП у пацієнтів із ЦД2 та всебічного обстеження пацієнта застосовується принцип мультипараметричного ультразвуку (мп-УЗ), що забезпечує одномоментну оцінку даних В-режиму, доплерографії (доплерометрії), компресійної й зсувнохвильової еластографії (еластометрії), стеатографії (стеатометрії), реалізованих в одному ультразвуковому (УЗ) сканері [4].

**Метою** даного дослідження є оцінка мультипараметричного ультразвуку для діагностики НАЖХП у пацієнтів з ЦД2, що містить одночасне, одноразове й порівняльне використання сукупності УЗ-методик (визначення гепаторенального індексу, стеатометрії, доплерографії, еластографії), реалізованих в одному УЗ-приладі для діагностики та всебічної оцінки стану стеатогепатозу.

## Матеріали й методи

Дослідження проводилось на базі Київського міського клінічного ендокринологічного центру у 2015–2017 рр. Обстежено 111 хворих обох статей віком 18–79 років. Критеріями включення хворих у дослідження були: наявність ЦД2, індекс маси тіла (ІМТ) 25 кг/м<sup>2</sup> і більше, використання метформіну як монотерапії або метформіну в комбінації з іншими цукрознижувальними засобами.

Критеріями виключення суб'єктів дослідження були: наявність антитіл до вірусних гепатитів В і С; зловживання алкоголем (споживання понад 30 г/день алкоголю для чоловіків і понад 20 г/день для жінок); прийом наркотичних засобів; вагітність; наявність психічних захворювань; шкідливі умови праці (з токсичним впливом на печінку); парентеральне харчування; наявності гемохроматозу, аутоімунного гепатиту, целиакії, хвороби Вільсона — Коновалова, гіпопитуїтаризму, декомпенсованого гіпотиреозу, синдрому гіперкортицизму, вродженого дефіциту лізосомної кислоти ліпази (хвороба Вольмана), ЦД 1-го типу, хвороби Крона.

Дизайн даного дослідження — крос-секційний. З дослідження було виключено 6 пацієнтів у зв'язку з наявністю антитіл до вірусного гепатиту В (HBsAg)

(одна особа) і вірусного гепатиту С (сумарні антитіла) (5 осіб). Усім 105 пацієнтам було проведено одномоментне УЗД ОЧП на приладі Soneus P7 (Ultrasign, Україна) з конвексним датчиком 1–6 МГц, що включало В-режим, доплерографію (доплерометрію), компресійну й зсувнохвильову еластографію (еластометрію), стеатографію (стеатометрію). У В-режимі оцінювали положення печінки (відносно краю реберної дуги, доступність акустичних вікон). Досліджували обидві частки печінки й проводили біометрію їх передньозаднього розміру при спокійному диханні пацієнта; описували контур (рівний чи нерівний) і передньонижній кут печінки (гострий чи заокруглений); ехогенність печінки (нормальна, знижена, підвищена); ехоструктуру — дрібно- (1–2 мм), середньо- (3–4 мм) і великозернисту (5 мм і більше)) [4]. У В-режимі за критеріями М. Hamaguchi оцінювали звукопровідність паренхіми печінки або згасання ультразвуку за товщиною печінки в передньозадньому напрямку [6]. На однаковій глибині вимірювали гепаторенальний індекс [14], величину коефіцієнта затухання ультразвуку (ВКЗ) у паренхімі печінки, виконували УЗ-стеатографію й стеатометрію за 2D-технологією кількісного вимірювання концентрації жирових крапель у режимі реального часу, розробленою українськими вченими (патент UA № 2014111234) [8]. Розподіл за стадіями стеатозу за результатами УЗ-стеатометрії проводили за шкалою затухання УЗ, запропонованою М. Sasso et al. і валідизованою за морфологічною шкалою жирової інфільтрації NAS [7]:

1) S0 відповідає нормі (частка гепатоцитів з жиром становить від 0 до 5 %): від 1,0 до 2,19 дБ/см;

2) S1 відповідає легкому ступеню стеатозу (частка гепатоцитів з жиром становить 6–33 %): від 2,20 до 2,29 дБ/см;

3) S2 відповідає помірному ступеню стеатозу (частка гепатоцитів з жиром становить 34–66 %): від 2,30 до 2,90 дБ/см;

4) S3 відповідає тяжкому ступеню стеатозу (частка гепатоцитів з жиром становить > 66 %): > 2,90 дБ/см.

УЗ-доплерографію з доплерометрією портальної вени проводили за загальноприйнятою методикою з урахуванням метаболічної активності органів травлення й селезінки. Методику зсувнохвильової еластографії (ЗХЕГ) та фіброеластометрії/зсувнохвильової еластометрії (ФЕМ/ЗХЕМ) проводили за встановленим алгоритмом з урахуванням можливого виникнення артефактів для визначення ступеня фіброзу й цирозу за шкалою Metavir (впроваджена в клінічну практику шкала оцінки жорсткості печінки Castera et al.) у кПа [9, 10]:

1. Фіброз відсутній (F0): 2,5–6 кПа.

2. Слабо виражений фіброз (F1): 6–7 кПа.

3. Помірно виражений фіброз (F2): 7–9,5 кПа.

4. Сильно виражений фіброз (F3): 9,5–12,5 кПа.

5. Цироз (F4): 12,5 і більше кПа.

## Результати

Для діагностики НАЖХП було застосовано принцип одномоментного мп-УЗ ОЧП з оцінкою

даних В-режиму, доплерографії (доплерометрії), компресійної й зсувнохвильової еластографії (еластометрії), стеатографії (стеатометрії), реалізованих в одному приладі Soneus P7 (Ultrasign, Україна), у 105 пацієнтів з ЦД2, серед яких були 81 жінка і 24 чоловіки. Вік пацієнтів становив  $57,75 \pm 8,62$  року; тривалість ЦД2  $10,19 \pm 5,99$  року, максимальне значення стеатозу печінки  $2,60 \pm 0,31$  дБ/см, максимальне значення еластографії правої частки печінки  $6,70 \pm 1,47$  кПа, максимальне значення еластографії лівої частки печінки  $6,50 \pm 1,42$  кПа, гепаторенальний індекс  $1,55 \pm 0,36$ , розміри правої частки  $161,80 \pm 16,36$  мм, розміри лівої частки  $72,95 \pm 12,53$  мм, діаметр ворітної вени  $11,73 \pm 1,31$  мм, максимальна лінійна швидкість кровотоку портальної вени  $25,49 \pm 5,07$ . У В-режимі було проведено біометрію й оцінку ехоструктури органів черевної порожнини, а саме: печінки, біліарного тракту, підшлункової залози, лімфатичних вузлів, пошук рідини. Окрім цього, для діагностики НАЖХП було визначено відповідність УЗ-даних критеріям Хамагочі. Цим критеріям відповідали 99 пацієнтів (91,4%). У 104 пацієнтів (99%) визначили потовщення правої частки печінки, а в 31 (29,5%) розміри лівої частки відповідали нормі. У 104 осіб (99%) було діагностовано хронічний панкреатит згідно з УЗ-параметрами. При дослідженні жовчного міхура було виявлено: гіпотонічний жовчний міхур — у 35 осіб (33%), поліпи — в 7 осіб (6,7%), жовчнокам'яну хворобу — в 17 пацієнтів (16,2%), холецистектомію — у 10 пацієнтів (9,5%). Спленомегалія виявлена у 25 пацієнтів (24%), що свідчить про перехід стеатозу в стеатогепатит.

Окрім цього, значення застосування В-режиму полягало у виборі оптимального акустичного доступу інших УЗ-режимів. Наступним кроком було проведення УЗ-доплерографії з доплерометрією портальної вени. Діаметр портальної вени вимірювали в 96 пацієнтів (91,4%), а швидкість лінійного кровотоку — у 98 (93,3%). У двох пацієнтів діаметр ворітної вени становив 14 мм і в одного — 17 мм (верхня межа норми — 13 мм), але при цьому ознак асцити не було виявлено. Зі 105 осіб у 13 максимальний лінійний кровотік ворітної вени перевищував 30,3 см/с, що було зумовлено метеоризмом, гіперсекрецією шлунка натще, запальним процесом.

Після цього пацієнтам з ЦД2 та НАЖХП було проведено УЗ-стеатографію (стеатометрію) з визначенням ВКЗ правої частки печінки й стадіюванням стеатогепатозу в дБ/см:

1. S0: 9 пацієнтів (8,6%).
2. S1: 4 особи (3,8%).
3. S2: 73 пацієнти (69,5%).
4. S3: 19 осіб (18,1%).

Методику зсувнохвильової еластографії та фіброеластометрії/зсувнохвильової еластометрії правої частки печінки застосовували для визначення ступеня фіброзу й цирозу за шкалою Metavir [9, 10] у кПа:

1. F0 (норма): 30 пацієнтів (29,7%).
2. F1 (слабо виражений): 35 осіб (34,7%).

3. F2 (помірно виражений): 30 пацієнтів (29,7%).
4. F3 (сильно виражений): 5 осіб (5%).
5. F4 (цироз): 1 пацієнт (1%).

У чотирьох пацієнтів зі 105 не вдалося провести ЗХЕГ правої частки печінки у зв'язку з метеоризмом.

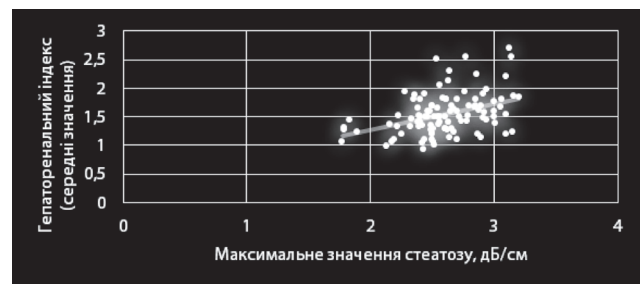
Методику ЗХЕГ та ФЕМ/ЗХЕМ лівої частки печінки проводили для визначення ступеня фіброзу й цирозу за шкалою Metavir [9, 10] у кПа:

1. F0 (норма): 32 пацієнти (34%).
2. F1 (слабо виражений): 38 осіб (40%).
3. F2 (помірно виражений): 20 осіб (21%).
4. F3 (сильно виражений): 4 особи (4,2%).
5. F4 (цироз): 1 пацієнт (1,1%).

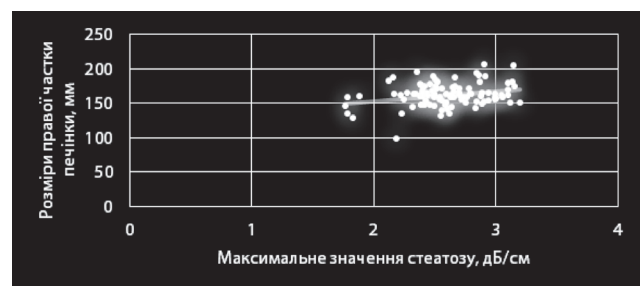
У 10 пацієнтів зі 105 не вдалося провести ЗХЕГ лівої частки печінки, оскільки анатомічно ліва частка може бути недоступною за рахунок високого стояння печінки, дорсоверсії, а також метеоризму.

Для визначення діагностичної можливості мп-УЗД було проведено кореляційний аналіз таких показників пацієнтів з ЦД2, як максимальне значення стеатозу (дБ/см), максимальне значення еластографії правої частки печінки (кПа), максимальне значення еластографії лівої частки печінки (кПа), середнє значення гепаторенального індексу, розміри правої частки печінки (мм), розміри лівої частки печінки (мм), діаметр ворітної вени (мм), кровотік ворітної вени (см/с).

При проведенні кореляційного аналізу був виявлений статистично значущий позитивний середньої сили кореляційний зв'язок максимального значення стеатозу з гепаторенальним індексом (рис. 1), розміром правої частки печінки (рис. 2) та розміром лівої частки печінки (рис. 3).



**Рисунок 1. Кореляційний зв'язок максимального значення стеатозу з гепаторенальним індексом ( $r = 0,4$ ;  $p < 0,001$ )**



**Рисунок 2. Кореляційний зв'язок максимального значення стеатозу з розміром правої частки печінки ( $r = 0,3$ ;  $p = 0,008$ )**

Водночас не було виявлено кореляційного зв'язку максимального значення стеатозу з максимальним значенням еластографії правої ( $r = 0$ ;  $p = 0,25$ ) і лівої частки печінки ( $r = 0$ ;  $p = 0,0940$ ), а також діаметром ( $r = 0$ ;  $p = 0,077$ ) і кровотоком ворітної вени ( $r = 0$ ;  $p = 0,075$ ).

Було визначено статистично значущий позитивний слабкої сили кореляційний зв'язок максимального значення еластографії правої частки печінки з розмірами лівої частки печінки (рис. 4).

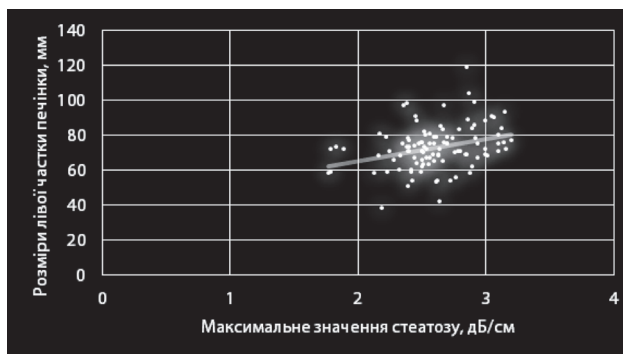
При цьому було виявлено статистично значущий позитивний сильний кореляційний зв'язок між максимальним значенням еластографії правої частки та максимальним значенням еластографії лівої частки (рис. 5).

Визначено статистично значущий позитивний середньої сили кореляційний зв'язок діаметра ворітної вени з гепаторенальним індексом (був застосований коефіцієнт кореляції Спірмена) (рис. 6).

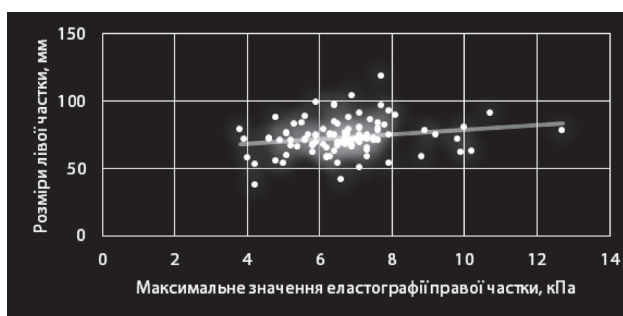
## Обговорення

У проведеному дослідженні для діагностики НАЖХП у пацієнтів з ЦД2 було застосовано принцип одномоментного мп-УЗ ОЧП з оцінкою даних В-режиму, доплерографії (доплерометрії), компресійної й зсувнохвильової еластографії (еластометрії), стеатографії (стеатометрії), реалізованих в одному приладі Soneus P7 (Ultrasign, Україна), що, згідно з рекомендаціями EASL (2016 р.), відповідає вимогам сучасної діагностики НАЖХП із визначенням ступеня стеатозу та жорсткості паренхіми печінки [2, 3]. Відомо, що при стеатогепатозі відбувається накопичення ліпідів у печінці, що призводить до збільшення її розмірів [7, 11]. Оскільки було визначено зв'язок максимального значення стеатозу з гепаторенальним індексом, розмірами правої й лівої частки печінки, ці дані свідчать про визначення накопичення ліпідів у печінці за допомогою ВКЗ.

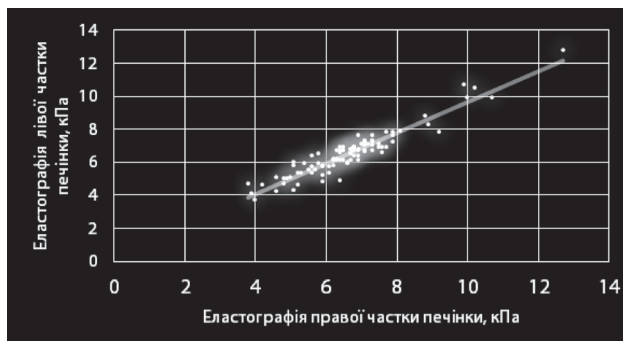
За даними літератури, інтенсивно вивчається вплив стеатозу на фіброз [12, 13]. До стадій НАЖХП належить стеатоз і стеатогепатит (ранній стеатогепатит з фіброзом або без нього; фібротичний стеатогепатит) [2]. У нашому дослідженні не було виявлено зв'язку максимального значення стеатозу з даними еластографії, діаметром і кровотоком ворітної вени, тому гепатостеатоз і жорсткість паренхіми печінки можуть бути окремими патологічними процесами в пацієнтів із ЦД2 з урахуванням різних факторів впливу. Методика ЗХЕГ відображає стан жорсткості паренхіми печінки [8, 10], що й було підтверджено наявністю зв'язку між даними еластографії правої та лівої часток печінки. При цьому визначений у нашому дослідженні зв'язок показників еластографії правої частки печінки з розмірами лівої частки печінки підтверджує компенсаторне збільшення лівої частки печінки при наявності ураження правої частки. Стеатогепатоз призводить до порушення гемодинаміки печінкового кровотоку [4], що й було визначено при наявності зв'язку гепаторенального індексу з діаметром ворітної вени.



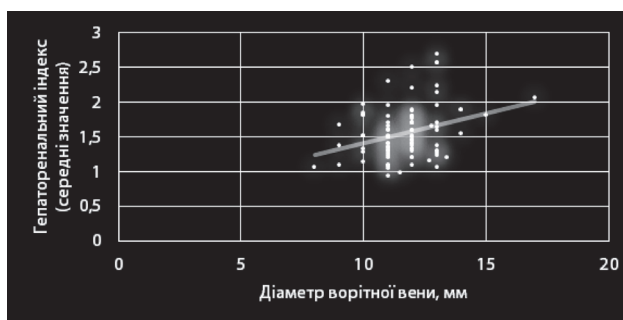
**Рисунок 3. Кореляційний зв'язок максимального значення стеатозу з розміром лівої частки печінки ( $r = 0,3$ ;  $p = 0,001$ )**



**Рисунок 4. Кореляційний зв'язок максимального значення еластографії правої частки печінки з розміром лівої частки печінки ( $r = 0,2$ ;  $p = 0,045$ )**



**Рисунок 5. Кореляційний зв'язок максимального значення еластографії лівої частки печінки з максимальним значенням еластографії правої частки печінки ( $r = 0,95$ ;  $p < 0,001$ )**



**Рисунок 6. Кореляційний зв'язок діаметра ворітної вени з гепаторенальним індексом ( $r = 0,3$ ;  $p < 0,01$ )**

## Висновки

1. Принцип мп-УЗ передбачає одномоментне проведення алгоритму обстежень у В-режимі, доплерографії (доплерометрії), компресійної й зсув-нохвильової еластографії (еластометрії), стеатографії (стеатометрії) для визначення стеатогепатозу в пацієнтів з ЦД2.

2. ВКЗ є одним із методів мп-УЗ для діагностики НАЖХП і кількісного визначення ступеня стеатозу. Мп-УЗ об'єктивно відображає стан жорсткості паренхіми печінки.

3. Виконання алгоритму обстеження пацієнта з ЦД2 згідно з принципом мп-УЗ є необхідним, оскільки дозволяє всебічно й ґрунтовно оцінити стан печінки в пацієнтів з ЦД2, встановити особливості перебігу НАЖХП, визначити жорсткість паренхіми печінки, порушення її гемодинаміки та призначити відповідне лікування.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

## References

1. Atlas IDF 2015. available at: <http://www.diabetesatlas.org/resources/2015-atlas.html>.
2. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Hepatology*. 2016;64:1388-1402. doi: 10.1016/j.jhep.2015.11.004.
3. European Association for the Study of the Liver, Asociacion Latinoamericana para el Estudio del Hgado. EASL-ALEH Clinical Practice Guidelines: non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis. *Journal of hepatology*. 2015;63:237-64. doi: 10.1016/j.jhep.2015.04.006.
4. Dymnyk OB, Fedusenko AA, Kobyljak NN, Linskaya AV. 6 measuring of ultrasonic diagnostics of liver diffuse diseases. *Promeneva diagnostyka, promeneva terapiya*. 2016;3-4:69-84. (in Russian).
5. Kobyljak NM, Dymnyk OB, Kyrienko DV. Current diagnostics and screening of metabolic violations in patients with unalcoholic fatty hepar disease. *Mezhdunarodnyi Endokrinologicheskii Zhurnal*. 2015;5(69):89-99. (in Ukrainian).

6. Hamaguchi M, Kojima T, Itoh Y. et al. The Severity of Ultrasonographic Findings in Nona-lcoholic Fatty Liver Disease Reects the Metabolic Syndrome and Visceral Fat. *American Journal of Gastroenterology*. 2007;102:2708-2715. PMID: 17894848. doi: 10.1111/j.1572-0241.2007.01526.x.

7. Sasso M, Tengher-Barna I, Ziol M, et al. Novel Controlled Attenuation Parameter for non-invasive assessment of steatosis using FibroScan®: validation in chronic hepatitis C. *Journal of Viral Hepatitis*. 2012;19:244-53. PMID: 22404722. doi: 10.1111/j.1365-2893.2011.01534.x.

8. Myers RP, Pollett A, Kirsch R, et al. Controlled Attenuation Parameter (CAP): a noninvasive method for the detection of hepatic steatosis based on transient elastography. *Liver International*. 2012;32(6):902-10. PMID: 22435761. doi: 10.1111/j.1478-3231.2012.02781.x.

9. Castera L, Forns X, Alberti A. Non-invasive evaluation of liver fibrosis using transient elastography. *Journal of Hepatology*. 2008;48(5):835-47. PMID: 18334275. doi: 10.1016/j.jhep.2008.02.008.

10. Ferraioli G, Filice C, Castera L, et al. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 3: liver. *Ultrasound Med Biol*. 2015;41(5):1169-71. PMID: 25800942. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.007.

11. Stern C, Castera L. Noninvasive diagnosis of hepatic steatosis. *Hepatology international*. 2017;11(1):70-78. PMID: 27783208. doi: 10.1007/s12072-016-9772-z.

12. Singh S, Allen AM, Wang Z, et al. Fibrosis progression in nonalcoholic fatty liver vs nonalcoholic steatohepatitis: a systematic review and meta-analysis of paired-biopsy studies. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2015;13:643-54. PMID: 24768810. doi: 10.1016/j.cgh.2014.04.014.

13. Petta S, Vanni E, Bugianesi E, et al. The combination of liver stiffness measurement and NAFLD fibrosis score improves the noninvasive diagnostic accuracy for severe liver fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Liver international*. 2015;35(5):1566-73. PMID: 24798049. doi: org/10.1111/liv.12584.

14. Chauhan A, Sultan RL, Furth EE, et al. Diagnostic accuracy of hepatorenal index in the detection and grading of hepatic steatosis. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2016;44(9):580-6. PMID: 27447717. doi: org/10.1002/jcu.22382.

Отримано 20.03.2017 ■

Марунчин Н.А.<sup>1</sup>, Дынник О.Б.<sup>2</sup>, Ковалеренко Л.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

<sup>2</sup>Институт физиологии имени А.А. Богомольца НАН Украины, г. Киев, Украина

<sup>3</sup>Медицинский центр «Doctor Vera», г. Киев, Украина

## Применение принципа мультипараметрического ультразвука для диагностики неалкогольной жировой болезни печени у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа

**Резюме.** Целью данного исследования является оценка применения мультипараметрического ультразвука (мп-УЗ) для диагностики неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа (СД2). **Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе Киевского городского клинического эндокринологического центра в 2015–2017 гг. Под наблюдением было 105 пациентов с СД2. Всем 105 пациентам было проведено одномоментное ультразвуковое исследование органов брюшной полости на аппарате Soneus P7 (Ultrasign, Украина), которое включало В-режим, доплерографию (доплерометрию), компрессионную и сдвиговолновую эластографию (эластометрию), стеатографию (стеатометрию).

**Результаты.** У 105 пациентов с НАЖБП и СД2 было проведено количественное определение стеатогепатоза, жесткости паренхимы печени, гепаторенального индекса. **Выводы.** Применение мп-УЗ для диагностики НАЖБП у пациентов с СД2 является современным и комплексным методом диагностики НАЖБП, позволяет количественно определить степень жирового гепатоза с помощью измерения коэффициента затухания, жесткость паренхимы печени, состояние органов брюшной полости.

**Ключевые слова:** мультипараметрический ультразвук; неалкогольная жировая болезнь печени; сдвиговолновая эластография, стеатография (стеатометрия); сахарный диабет 2-го типа

N.A. Marunchyn<sup>1</sup>, O.B. Dynnyk<sup>2</sup>, L.S. Kovalerenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Bogomolets Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>Medical Centre "Doctor Vera", Kyiv, Ukraine

### Using the principle of multiparametric ultrasound for the diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes mellitus

**Abstract. Background.** The purpose of this study is evaluation of using the principle of multiparametric ultrasound (mp-US) for the diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Materials and methods.** The investigation was carried out in Kyiv Endocrinology Centre in 2015–2017. Simultaneous ultrasonic examination of abdominal cavity was performed in all 105 patients using the device Soneus P7 (Ultrasign, Ukraine) and included B-mode, Doppler sonography, strain and shear wave elastography, steatography. **Results.** The examination of

the abdominal cavity, quantitative evaluation of fatty liver, stiffness of the liver parenchyma and steatohepatitis were performed all 105 patients with NAFLD and T2DM. **Conclusions.** The principle of mp-US for detecting NAFLD in patients with T2DM is comprehensive method for the diagnosis of steatosis and steatography, quantitative evaluation of fatty liver, liver stiffness measurement.

**Keywords:** multiparametric ultrasound; nonalcoholic fatty liver disease; shear wave elastography; steatography; type 2 diabetes mellitus