

Фейса С.В., Пушкаренко О.А.

Роль еластографії та стеатометрії в діагностиці метаболічно асоційованої жирової хвороби печінки

Ужгородський національний університет,
м. Ужгород, Україна

Feysa S.V., Pushkarenko O.A.

The role of elastography and steatometry in the diagnosis of metabolic associated fatty liver disease

Uzhhorod National University,
Uzhhorod, Ukraine

snizhana.feysa@uzhnu.edu.ua, olga.pushkarenko@uzhnu.edu.ua

Вступ

Неалкогольна жирова хвороба печінки (далі – НАЖХП) – поширене захворювання, яке починається із надмірного накопичення в гепатоцитах ліпідів, переважно тригліцеридів (стадія гепатостеатозу) [2], прогресує до стеатогепатиту [4] та часто супроводжується наявністю предикторів (ожиріння, цукровий діабет другого типу (далі – ЦД-2), дисліпідемія, генетична схильність) [5]. Через те, що НАЖХП переважно асоціюється із розладами обміну речовин та метаболічними порушеннями, її ще називають метаболічно асоційованою жировою хворобою печінки (далі – МАЖХП), розглядаючи печінкові зміни в нерозривному зв'язку із іншими коморбідними станами – складовими частинами метаболічного синдрому [7]. Оскільки перша стадія МАЖХП (стеатоз) є зворотною, а на другій (стадії стеатогепатиту) вже з'являються незворотні зміни, то актуальним є пошук ефективних методів діагностики, які б дозволяли лікарю-клініцисту виявити саме ранні прояви хвороби, а не діагностувати її вже на запущених стадіях.

Відомо, що золотим стандартом діагностики захворювань печінки вважається метод пункційної біопсії органу із наступним патогістологічним дослідженням біоптату [3]. Проте з огляду на інвазивність та обмежене застосування цього методу не припиняється активний пошук інших, переважно неінвазивних, методів діагностики, ефективність яких не поступалася б золотому стандарту. Описано цілий низку неінвазивних методів діагностики стеатозу та фіброзу печінки [1–5], які ґрунтуються на розрахунках діагностичних індексів та співвідношень між окремими лабораторними та антропометричними показниками. Не поступаються за ефективністю і неінвазивні методи, що ґрунтуються на застосуванні ультразвукових хвиль [1; 3; 4]. Ультразвукове дослідження печінки, що включає в себе сірошкальну ехокартину (В-режим), доплерографію судин печінки, еластографію та стеатометрію, називають мультипараметричним обстеженням печінки. Таке дослідження є надзвичайно інформативним, проте

ефективність діагностики напряму залежить не тільки від компетентності лікаря, а і від виду еластографії, що застосовується при мультипараметричному ультразвуковому дослідженні.

Першою (історично) почала застосовуватися компресійна еластографія (далі – КЕГ), яка ґрунтується на тому, що через різне значення модуля Юнга при надавлюванні датчиком на м'яку тканину вона стискається, а жорстка тканина пружинить і не стискається. Різниця у здавлюванні картується приладом у вигляді кольорової картограми (рис. 1).

Під час проведення КЕГ вираховується відносне вкорочення/подовження тканини після деформації під датчиком, але залишається невідомою сила тиску датчика на тканини, адже це суб'єктивний фактор, який залежить від дослідника. Цей суттєвий недолік (відносна суб'єктивність) притаманний КЕГ, проте він відсутній в інших, тобто більш нових, видах еластографії – зсувно-хвильовій та двовимірній еластографії зсувної хвилі. Відносно застарілим методом еластографії нині вважають транзйентну еластографію (ТЕГ), при якій у товщі печінкової паренхіми на глибині близько 4 см запускається ультразвукова хвиля і вимірюється її швидкість поширення у тканині органу. Більш удосконаленим методом вважається метод еластографії зсувної хвилі, або зсувно-хвильової еластографії (ARFI). Ще кращим та більш інформативним є метод двовимірної еластографії зсувної хвилі (2D SWE) (рис. 2). Принцип методу полягає в тому, що в жорстких тканинах ультразвукові хвилі деформуються і проходять швидше, ніж у м'яких. Метод еластографії дозволяє не тільки виявити фіброз печінки, а й визначити його ступінь та запідозрити розвиток цирозу.

Крім виявлення ознак фіброзу у тканині печінки, ще одним актуальним завданням діагностики метаболічно асоційованої жирової хвороби є виявлення стеатозу, оскільки саме стеатоз є основним критерієм МАЖХП. У той час, як звичайне ультразвукове дослідження (УЗД) печінки здатне виявити стеатоз у разі наявності жирових включень в 30% гепатоцитів, метод стеатометрії виявляє його значно раніше, коли жирова

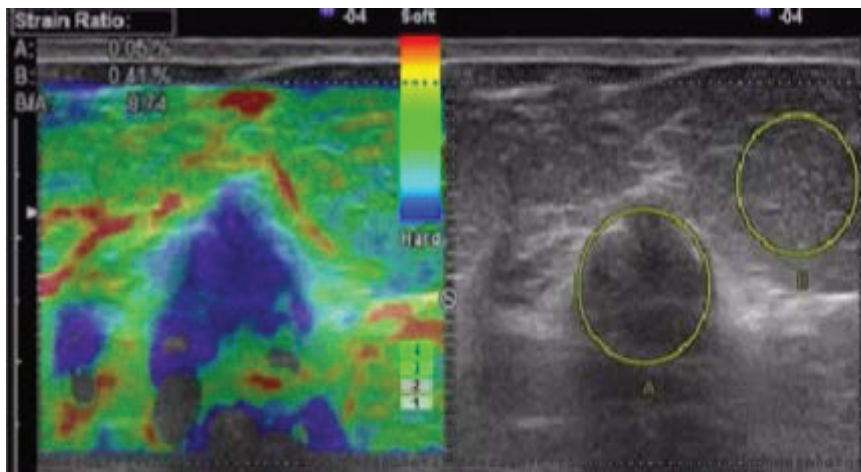


Рис. 1. Кольорова картограма, отримана при компресійній еластографії печінки (КЕП)

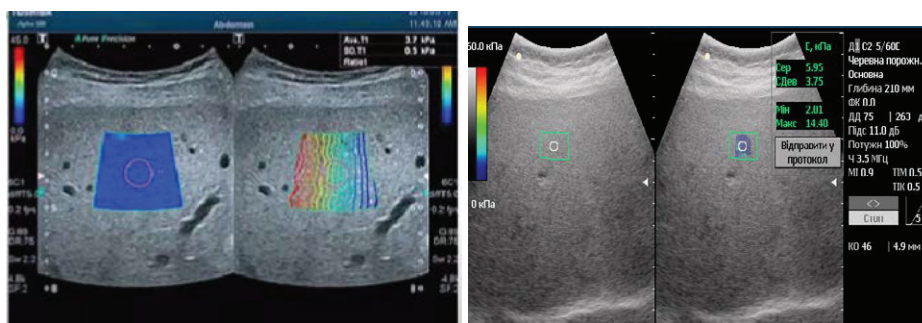


Рис. 2. Ультразвуковий метод двовимірної еластографії зсувної хвилі (2D SWE)

інфільтрація наявна в щонайменше 5% гепатоцитів. Стеатометрія ґрунтується на вимірюванні коефіцієнту затухання ультразвукової хвилі під час її проходження через печінкову тканину: виявляється, що вона є різною під час проходження через ділянку із запаленням, через жир чи через фібротичну тканину. Стеатометрія показує, на скільки децибел затухає сигнал, проходячи кожен сантиметр печінкової тканини (коефіцієнт затухання вимірюється в дБ/см). Метод дозволяє виміряти кількість жирових включень у печінковій паренхімі і на основі цього визначити стадію стеатозу (рис. 3, 4, 5).

Мета роботи – проаналізувати частоту виявлення фіброзу та стеатозу печінки серед пацієнтів із надлишковою масою тіла (далі – НМТ) та ожирінням.

Матеріали та методи

Обстежено 136 пацієнтів гастроентерологічного профілю, що мали супутні надлишкову масу тіла (85 осіб) та ожиріння (51 особа), та 30 осіб з НМТ без ознак патології шлунково-кишкового тракту (далі – ШКТ). Кожному із пацієнтів проводилося ультразвукове мультипараметричне дослідження печінки зі стеатометрією та двовимірною еластографією зсувної хвилі. Також всім включеним у дослідження особам виконано загальноклінічне обстеження, що включало визначення індексу маси тіла (далі – ІМТ), ЗАК, деяких біохімічних параметрів

крові (АЛТ, АСТ, ЛФ, ГГТП, білірубін та його фракції, загальний білок, холестерин, тригліцериди, глюкоза, глікозильований гемоглобін, тиреотропний гормон), обчислення коефіцієнту атерогенності та коефіцієнту інсулінорезистентності. Мультипараметричне ультразвукове дослідження печінки проводилося за допомогою зареєстрованого в Україні ультразвукового апарату “Soneus P7” фірми “Ultrasign” (м. Харків, Україна) конвексним датчиком С1-5 з частотами 1–5 МГц. Використовувалися програмні модулі стеатометрії та еластографії.

Наявність фіброзу у печінковій тканині оцінювали за допомогою двовимірної еластографії зсувної хвилі, вимірюючи модуль Юнга печінки в кілопаскалях (кПа) та швидкість зсувної хвилі при проходженні ультразвуку через тканину печінки в м/с. Стадіювання фіброзу проводилося за такими критеріями:

- стадія F1 – відсутність фіброзу, норма: модуль Юнга 6,6–6,9 кПа; швидкість зсувної хвилі 1,48–1,52 м/с;
- стадія F2 – фіброз без утворення септи: модуль Юнга 6,9–7,5 кПа; швидкість зсувної хвилі 1,52–1,58 м/с;
- стадія F3 – фіброз із поодинокими септами: модуль Юнга 7,5–8,2 кПа; швидкість зсувної хвилі 1,58–1,65 м/с;
- стадія F4 – фіброз із множинними септами без цирозу: модуль Юнга 8,2–9,3 кПа; швидкість зсувної хвилі 1,65–1,76 м/с; з цирозом: модуль Юнга більше 9,3 кПа; швидкість зсувної хвилі більше 1,76 м/с.

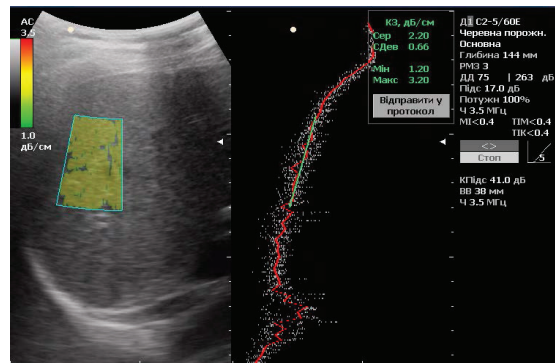


Рис. 3. Ультразвукова стеатометрія печінки. Мінімальний стеатоз (стадія S1)

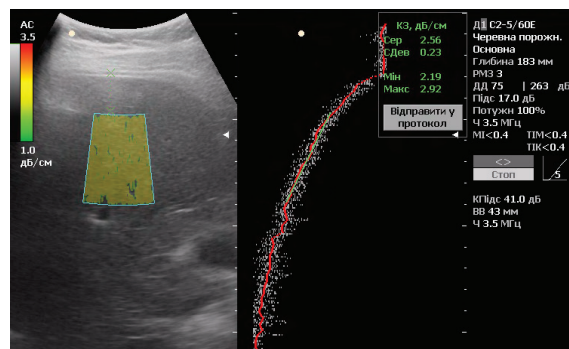


Рис. 4. Ультразвукова стеатометрія печінки. Помірний стеатоз (стадія S2)

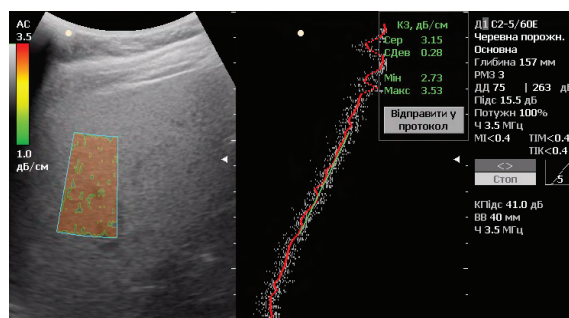


Рис. 5. Ультразвукова стеатометрія печінки. Виражений стеатоз (стадія S3)

Сонографічна (ультразвукова) стеатометрія печінки проводилася для оцінки ступеню стеатозу. Для цього оцінювався коефіцієнт затування хвилі (КЗ) в дБ/см, відповідно до якого визначалася стадія стеатозу:

- стадія S0 при КЗ менше 2,2 дБ/см (стеатозу немає, норма);
- стадія S1 при КЗ 2,20–2,25 дБ/см (легкий стеатоз, жирова інфільтрація в 5–33% клітин печінки);
- стадія S2 при КЗ 2,3–2,90 дБ/см (помірний стеатоз, жирові вclusions в 33–66% клітин печінки);
- стадія S3 при КЗ більше 2,9 дБ/см (важкий стеатоз, жир займає понад 66% клітин печінки).

Це проспективне відкрите клінічне дослідження було проведено в Ужгородському національному університеті протягом грудня 2022 – лютого 2023 року. Дослідження не суперечить принципам біоетики та відповідає вимогам нормативно-правових директивних

документів щодо етичних принципів у медицині. Дослідження є частиною наукової теми кафедри терапії та сімейної медицини факультету післядипломної освіти Ужгородського національного університету 36А-2021 «Інноваційні методи діагностики та лікування патології внутрішніх органів у хворих з ожирінням», номер державної реєстрації 0121U111773.

Статистичне оброблення матеріалів здійснено за допомогою пакету прикладних програм “Statistica 10.0”.

Результати дослідження

Усі 136 обстежених пацієнти (середній вік 49,3±4,7 років, 82 (60,3%) з них – чоловіки) проходили амбулаторне лікування гастроентерологічної патології: у 45 (33,1%) з них діагностовано гастро-езофагеальну рефлюксну хворобу (ГЕРХ), у 78

(57,4%) – функціональну диспепсію чи гастрит та/або дуоденіт. 102 особи (75%) мали прояви синдрому подразненого кишківника, 88 (64,7%) – різноманітні біліарні дисфункції, причому у 75 пацієнтів (55,1%) діагностовано поєднання щонайменше 2 гастроентерологічних нозологій, а в 38 (27,9%) одночасне поєднання трьох та більше проблем шлунково-кишкового тракту. Із числа всіх обстежених 85 пацієнтів (62,5%) мали надлишкову масу тіла (ІМТ 25–30), а в 51 особи (37,5%) діагностовано ожиріння. Крім того, обстежено 30 осіб з надлишковою масою тіла, що не мали симптомів з боку шлунково-кишкового тракту. Таким чином, загальна кількість обстежених складала 166 осіб, серед яких пацієнтів із НМТ було 115, а з ожирінням 51 (з них 3 особи мали морбідне ожиріння, ІМТ \geq 40). Усі пацієнти мали негативні результати лабораторного тестування на вірусні гепатити В і С.

Лабораторне обстеження пацієнтів демонструвало наявність відхилень в вуглеводному та/або ліпідному обміні. Порушення вуглеводного обміну виявлено в 62 осіб (45,6%), з яких 38 (27,9%) пацієнтів страждали на цукровий діабет 2 типу: 24 особи (17,6%) мали компенсований ЦД, 14 (10,3%) – субкомпенсований, декомпенсованого цукрового діабету серед обстежених не було. Більшість включених у дослідження пацієнтів мала розлади ліпідного обміну. Ліпідограми пацієнтів здебільшого демонстрували наявність атерогенної дисліпідемії, яка характеризувалася ізольованим зменшенням рівня ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) (14 осіб, 10,3%), ізольованим підвищенням рівня ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) (17 осіб, 12,5%), комбінованим розладом (зниження ЛПВЩ + підвищення ЛПНЩ і/або ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ) (67 осіб, 49,3%), гіпертригліцеридемією (34 особи, 25%) та підвищенням коефіцієнту атерогенності (82 пацієнти, 60,3%).

У 42 пацієнтів (30,9% із всіх 136 обстежених) виявлено підвищення активності печінкових трансаміназ (АЛТ та АСТ) за відсутності інших симптомів, що вказували б на наявність запального синдрому в паренхімі печінки. Такі лабораторні зміни розцінено нами як верифіковану МАЖХП у стадії стеатогепатиту. Більшість випадків стеатогепатиту (32 із 42, 76,2%) була з мінімальною активністю запального процесу, оскільки показник АЛТ у них не перевищував 3 норм. У 36 осіб (26,5%) були ознаки холестазу, що виражались незначно підвищеним рівнем лужної фосфатази і/або гамма-глутаматтранспептидази.

Мультипараметричне ультразвукове обстеження печінки при стеатометрії виявило ознаки стеатозу у 126 (92,6%) із 136 обстежених хворих гастроентерологічного профілю, що мали НМТ чи ожиріння. Слід сказати, що просте УЗД конвексним датчиком без використання програмного модулю стеатометрії виявляло стеатоз лише у 75 із 136 вказаних пацієнтів (55,1%). Серед 30 осіб із НМТ без захворювань ШКТ стеатометрією виявлено стеатоз у 28 пацієнтів (93,3%), простим УЗД – лише в 17 із вказаних осіб

(56,7%). Виявлення стеатозу стало підставою для підтвердження діагнозу МАЖХП у цієї когорти хворих, оскільки саме наявність стеатозу в печінці є діагностичним критерієм МАЖХП. Не отримано достовірної різниці частоти виявлення стеатозу в пацієнтів із супутньою гастроентерологічною патологією та без неї (92,6% та 93,3%), що, ймовірно, вказує на те, що наявність такої коморбідності не підвищує ризику виникнення стеатозу в печінці. Стадію стеатозу S0 виявлено в 10 пацієнтів з гастроентерологічною патологією та в 2 без неї. Серед тих, що мали гастроентерологічну коморбідність, стадія S1 діагностована в 58 пацієнтів (46%), стадія S2 – в 56 осіб (44,4%), а решта – 12 хворих (9,5%) – мала стадію стеатозу S3. Незалежними предикторами стеатозу були старший вік (відношення шансів (ВШ) 1,43 (95%), довірчий інтервал (ДІ) 1.13-1.78, більший ІМТ (ВШ 1,30; 95% ДІ 1,19–1,40) та вищий рівень тригліцеридів (ВШ 1,46; 95% ДІ 1,10–2,19). Пацієнти зі стадією стеатозу S2 – S3 були старшими за віком ($p < 0,01$) і частіше чоловіками ($p < 0,01$), ніж ті, що мали стадію стеатозу S1. Крім того, особи з S2 – S3 частіше мали метаболічний синдром, діабетичний анамнез ($p < 0,01$) та частіше вживали антигіпертензивні, цукрознижувальні чи холестеринознижувальні ліки. ІМТ був вищим в осіб зі стадією стеатозу S2, але ці зміни не були достовірними.

Рівень тиреотропного гормону визначався в межах норми у більшості пацієнтів, проте у 25 із усіх пацієнтів (15,1%) цей показник незначно перевищував норму, демонструючи наявність супутнього субклінічного гіпотиреозу. Клінічно вираженого (маніфестного) гіпотиреозу не виявлено в жодного з обстежених.

Проведено двовимірну еластографію зсувної хвилі всім 166 особам, включеним у дослідження (136 пацієнтів із гастроентерологічною коморбідністю (126 із них з МАЖХП) та 30 із НМТ без ознак патології ШКТ (у 28 з них є МАЖХП)). Це дослідження дало можливість виявити фіброз у 96 із 154 пацієнтів з МАЖХП (62,3%), з яких 80 (51,9%) – на стадії F1, решта 16 (10,4%) – на F2. Не виявлено жодного випадку F3. У 58 пацієнтів із МАЖХП (37,7%) ознак фіброзу не виявлено (стадія фіброзу F0).

Перспективи подальших досліджень

МАЖХП становить інтерес для клініцистів через підвищений ризик розвитку в таких пацієнтів не тільки дисліпідемії, стеатогепатиту, артеріальної гіпертензії, гіперглікемії, що є компонентами метаболічного синдрому, а й підвищений кардіо-васкулярний ризик. Така своєрідна «карусель» через свою коморбідність веде до взаємного поглиблення кожного із перерахованих розладів, створюючи «вадове коло». І тільки шляхом його розірвання можемо запобігти круговерті небажаних наслідків метаболічного синдрому. Саме тому проведення скринінгу осіб із НМТ та ожирінням може суттєво покращити профілактику ускладнень

метаболічного синдрому в цілому та його окремих компонентів, що відіграватиме позитивну роль у зміцненні здоров'я української нації. Мультипараметричне дослідження печінки з використанням ультразвукової еластографії та стеатометрії, безсумнівно, заслуговує на увагу як ідеальний інструмент для скринінгу МАЖХП.

На сьогодні залишається дискусійним питання щодо терапевтичного підходу при стеатозі печінки: активно втручатися призначенням ліків чи динамічно спостерігати за такими пацієнтами [6; 7]. Проте це питання набуває значно ширшого змісту, якщо взяти до уваги інсулінорезистентність як спільну ланку патогенезу перерахованих патологічних станів. Подальшим кроком у цьому напрямі буде дослідження клінічної ефективності різноманітних чинників щодо ступеню вираженості стеатозу печінки в описаній когорти пацієнтів.

Висновки

Отже, більшість осіб із надлишковою масою тіла та ожирінням має метаболічно асоційовану жирову хворобу печінки, основним діагностичним критерієм якої є наявність стеатозу печінки. Виявлення МАЖХП у групах ризику, який становить надлишкова маса тіла та ожиріння, є важливим з огляду на те, що вчасно розпізнаний стеатоз може піддатися зворотному розвитку і не трансформуватися в глибші стадії. Для виявлення та стадіювання стеатозу краще використовувати метод ультразвукової стеатометрії, ніж просте УЗД печінки. Висока чутливість методу та його неінвазивність поряд із простотою виконання та доступністю дозволяють рекомендувати його широке впровадження в практичну роботу закладів охорони здоров'я задля раннього виявлення та своєчасного лікування метаболічно асоційованої хвороби печінки.

Література

1. Bamber J, Cosgrove D, Dietrich CF et al. EFSUMB Guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and terminology. *Ultrasound Med Biol.* 2015; 41: 1126-1147.
2. Byrne CD, Target G. NAFLD: a multisystem disease. *J Hepatol.* 2015; 62(1 Suppl): S47-64.
3. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2018; 67(1): 328-357.
4. Cotter TG, Rinella M. Nonalcoholic Fatty Liver Disease 2020: The State of the Disease. *Gastroenterology.* 2020 May; 158(7): 1851-1864. Doi: 10.1053/j.gastro.2020.01.052. Epub 2020 Feb 13. PMID: 32061595.
5. European Association for the study of the L, European Association for the study of D, European Association for the study of O. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol.* 2016; 64(6): 1388-402.
6. Shen K, Singh AD, Modaresi Esfeh J, Wakim-Fleming J. Therapies for non-alcoholic fatty liver disease: A 2022 update. *World J Hepatol.* 2022 Sep 27; 14(9): 1718-1729. Doi: 10.4254/wjh.v14.i9.1718. PMID: 36185717; PMCID: PMC9521452.
7. Younossi Z, Anstee QM, Marietti M, Hardy T, Henry L, Eslam M, George J, Bugianesi E. Global burden of NAFLD and NASH: trends, predictions, risk factors and prevention. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2018 Jan; 15(1): 11-20. Doi: 10.1038/rgastro.2017.109. Epub 2017 Sep 20. PMID: 28930295.

References

1. Bamber J, Cosgrove D, Dietrich CF et al. EFSUMB Guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and terminology. *Ultrasound Med Biol* 2015; 41: 1126-1147.
2. Byrne CD, Target G (2015) NAFLD: a multisystem disease. *J Hepatol* 62(1 Suppl): S47-64
3. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, et al (2018) The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology* 67(1):328-357
4. Cotter TG, Rinella M. Nonalcoholic Fatty Liver Disease 2020: The State of the Disease. *Gastroenterology.* 2020 May;158(7):1851-1864. doi: 10.1053/j.gastro.2020.01.052. Epub 2020 Feb 13. PMID: 32061595.
5. European Association for the study of the L, European Association for the study of D, European Association for the study of O (2016) EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol* 64(6);1388-402
6. Shen K, Singh AD, Modaresi Esfeh J, Wakim-Fleming J. Therapies for non-alcoholic fatty liver disease: A 2022 update. *World J Hepatol.* 2022 Sep 27;14(9):1718-1729. doi: 10.4254/wjh.v14.i9.1718. PMID: 36185717; PMCID: PMC9521452.
7. Younossi Z, Anstee QM, Marietti M, Hardy T, Henry L, Eslam M, George J, Bugianesi E. Global burden of NAFLD and NASH: trends, predictions, risk factors and prevention. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2018 Jan;15(1):11-20. doi: 10.1038/rgastro.2017.109. Epub 2017 Sep 20. PMID: 28930295.

Мета – проаналізувати частоту виявлення фіброзу та стеатозу печінки серед пацієнтів із надлишковою масою тіла та ожирінням.

Матеріали та методи дослідження. Обстежено 166 осіб із надлишковою масою тіла (НМТ) та ожирінням. Серед них – 136 осіб із супутньою патологією шлунково-кишкового тракту та 30 без неї. Кожному із пацієнтів проводилося ультразвукове мультипараметричне дослідження печінки із стеатометрією та двовимірною еластографією зсувної хвилі із використанням зареєстрованого в Україні ультразвукового апарату “Soneus P7” фірми “Ultrasign” конвексним датчиком С1-5 з частотами 1–5 МГц. Використовувалися програмні модулі стеатометрії та еластографії.

Результати. За допомогою стеатометрії виявлено ознаки стеатозу в 92,6% осіб з НМТ та ожирінням, що мали супутню гастроентерологічну патологію, та в 93,3% таких пацієнтів без супутньої коморбідності. Серед тих, що мали гастроентерологічну коморбідність, стадія S1 діагностована в 46% пацієнтів, стадія S2 – в 44,4% осіб, решта 9,5% хворих мали стадію стеатозу S3. За допомогою двовимірної еластографії зсувної хвилі виявлено фіброз печінки у 62,3% пацієнтів із МАЖХП, з яких 51,9% – на стадії F1, решта 10,4% – F2.

Висновки. Більшість осіб із НМТ та ожирінням має МАЖХП, основним діагностичним критерієм якої є наявність стеатозу печінки. Для виявлення та стадіювання стеатозу необхідно використовувати метод сонографії з модулем стеатометрії. Висока чутливість методу та його неінвазивність дозволяють його впровадження в практику задля раннього виявлення та своєчасного лікування метаболічно асоційованої хвороби печінки.

Ключові слова: метаболічно асоційована жирова хвороба печінки, стеатоз, фіброз, сонографія, ультразвукова діагностика, стеатометрія, двовимірна еластографія зсувної хвилі, надлишкова маса тіла, ожиріння, скринінг.

The goal is to analyze the frequency of liver fibrosis and steatosis among overweight and obese patients.

Materials and methods. 166 overweight and obese persons were examined. Among them, there were 136 patients with gastrointestinal (GI) comorbidity and 30 without it. Each of the patients underwent a multiparametric ultrasound examination of the liver with steatometry and two-dimensional shear wave elastography using the Soneus P7 ultrasound device registered in Ukraine by the Ultrason company, with a C1-5 convex sensor with frequencies of 1-5 MHz. Software modules of steatometry and elastography were used.

The results. According to steatometry, signs of steatosis were detected in 92.6% of people with overweight and obesity who had GI comorbidity, and in 93.3% of such patients without GI comorbidity. Among those who had GI comorbidity, stage S1 was diagnosed in 46% of patients, stage S2 - in 44.4% of persons, the only 9.5% of patients had stage S3. By the two-dimensional shear wave elastography, liver fibrosis was detected in 62.3% of patients with overweight. Among them 51.9% patients were in the F1 stage, and 10.4% were in the F2 stage.

Conclusions. The vast majority of persons with overweight and obesity have MAFLD, the main diagnostic sign of which is the presence of liver steatosis. To detect and stage steatosis, it is necessary to use the sonography with a steatometry module. The high sensitivity of the method and its non-invasiveness allow its implementation in practice for early detection and timely treatment of metabolic associated fatty liver disease.

Key words: metabolic-associated fatty liver disease, steatosis, fibrosis, sonography, ultrasound, steatometry, two-dimensional shear wave elastography, overweight, obesity, screening.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interest: absent.

Відомості про авторів

Фейса Сніжана Василівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини факультету післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки Ужгородського національного університету; вул. Собранецька, 148, м. Ужгород, Україна, 88017.

snizhana.feysa@uzhnu.edu.ua, ORCID ID 0000-0002-5064-8222

Пушкаренко Ольга Анатоліївна – кандидат медичних наук, доцент кафедри педіатрії медичного факультету Ужгородського національного університету; пл. Народна, 5, м. Ужгород, Україна, 88008.

olga.pushkarenko@uzhnu.edu.ua, ORCID ID 0000-0002-7143-029X