

УЛЬТРАЗВУКОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В АЛГОРИТМАХ МЕНЕДЖМЕНТУ ХРОНІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПЕЧІНКИ

Наталія Ю. Зюзь, Володимир М. Богомаз

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Резюме

Мета. Вдосконалення алгоритму менеджменту хронічної гепатобіліарної патології шляхом використання ультразвукових технологій оцінки структури печінки.

Матеріали та методи. Проаналізовано результати анонімного електронного опитування 304 лікарів за спеціально розробленою анкетною та власний досвід впровадження кількісних ультразвукових методів оцінки печінки в університетській клініці НМУ імені О. О. Богомольця. Відповідно до мети виконано аналіз актуальних міжнародних настанов профільних медичних асоціацій. Показники використання методів ультразвукової діагностики в системі охорони здоров'я України вивчено за даними відкритих джерел МОЗ України та даш-бордів НСЗУ. Статистичний аналіз проводився з використанням програми MedStat. Дослідження ухвалено локальною етичною комісією.

Результати. Доступність базової ультразвукової діагностики гепатобіліарної патології є високою і зростає, водночас, сучасні технології кількісної оцінки структури печінки недостатньо впроваджені в медичну практику. Запропоновано вдосконалений багаторівневий маршрут пацієнта з підозрою на стеатотичну хворобу печінки.

Висновки. Знайдені значні обмеження використання спеціалізованих досліджень печінки у медичній практиці можуть негативно впливати на якість медичної допомоги хворим. Враховуючи тренди поширеності хронічної патології печінки, система охорони здоров'я потребує додаткового технічного оснащення закладів охорони здоров'я та сфокусованих заходів безперервного професійного розвитку лікарів з метою забезпечення виконання науково-обґрунтованого менеджменту гепатобіліарної патології. Удосконалений алгоритм взаємодії лікарів і етапність використання неінвазивних діагностичних тестів може сприяти поліпшенню якості медичної допомоги та ефективному використанню людських і фінансових ресурсів системи охорони здоров'я.

Ключові слова: хронічні захворювання печінки, радіологічна діагностика, ультразвукова стеатометрія печінки, еластометрія печінки

ВСТУП

Міжнародні прогнози передбачають істотне зростання поширеності хронічних захворювань печінки і зростання смертності, асоційованої з ними [8]. Патологія гепатобіліарної системи є частою причиною звернень за медичними послугами дорослого населення. Попри істотні карантинні обмеження у 2021 році в Україні зареєстровано 36524 звернення пацієнтів до лікарів первинної ланки з приводу хвороб печінки, об'єднаних кодом D97 ІСРС-2. Специалізовану медичну допомогу з них отримали 22,4 %

пацієнтів. Стаціонарне лікування того ж року закінчили 25 156 хворих на цироз печінки (з госпітальною летальністю 22,5 %) та 11198 хворих з різним видами хронічних гепатитів [5].

Низка клінічних настанов і протоколів помірної актуальності регламентує діагностику та лікування захворювань печінки в Україні. Алгоритми менеджменту захворювань печінки розглянуті у настановах Європейської асоціації з вивчення хвороб печінки (EASL), Американської гастроентерологічної асоціації (AGA), Американської асоціації з вивчення хво-

роб печінки (AASLD), Європейської федерації товариств ультразвуку в медицині та біології (EFSUMB), Міжнародної федерації спеціалістів ультразвукової діагностики в медицині та біології (WFUMB), Європейської асоціації з вивчення цукрового діабету (EASD), Європейської асоціації з вивчення ожиріння (EASO). Міжнародним консенсусом затверджено нову номенклатуру хронічних захворювань печінки, яка наразі не знайшла відображення в медико-технологічних документах української національної системи охорони здоров'я [17].

Згідно національних і міжнародних настанов ультразвукове дослідження залишається базовим методом візуалізації органів гепатобіліарної системи в оцінці пацієнтів із підтвердженою раніше або підозрюваною патологією печінки [9, 10]. За скеруванням лікаря ультразвукове дослідження (УЗД) органів черевної порожнини (ОЧП), що включає огляд гепатобіліарної системи, є наразі широкодоступним. Пацієнти можуть пройти це обстеження безоплатно у будь-якому закладі охорони здоров'я, законтрактованому Національною службою здоров'я України. Протокол конвенціонального УЗД дослідження гепатобіліарної системи широко впроваджений в медичну практику і стандартизований. Водночас транзйентна еластографія (ТЕ), точкова зсувнохвильова еластографія (pSWE), багатовимірна зсувнохвильова еластографія (2D-SWE, 3D-SWE), ультразвукова стеатометрія, — перебувають на різних рівнях валідації і впровадження [10, 14, 15, 16]. Враховуючи значну поширеність патології, важливість правильного вибору і своєчасне виконання пацієнтами адекватного дослідження для встановлення діагнозу або оцінки результатів медичного втручання впливає на ефективність використання коштів пацієнтами та системою охорони здоров'я. Актуалізується розробка клінічних маршрутів пацієнтів з урахуванням реальних діагностичних можливостей нових технологій і етапності їх застосування в медичній практиці.

МЕТА

Вдосконалення алгоритму менеджменту хронічної гепатобіліарної патології шляхом використання ультразвукових технологій оцінки структури печінки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Аналіз використання УЗД в закладах системи охорони здоров'я України виконано з використанням публічно доступних джерел МОЗ України та Національної служби здоров'я України (НСЗУ) [3, 4]. Оцінку доступності радіологічних методик виконано методом анонімного електронного опитування ліка-

рів УЗД різних регіонів України за спеціально розробленою анкетною [1]. Анкета поширювалась через соціально-професійні групи в мережевих ресурсах та веб-сторінки Українського доплерівського клубу та Української асоціації фахівців УЗД. Отримано та проаналізовано результати 304 анкет. Оцінку доступності технологій УЗД печінки провели за напівкількісним підходом, запропонувавши респондентам варіанти рівня доступності: високодоступна (80-100 % пацієнтів), задовільно доступна (50-79 %), обмежено доступна (20-49 %), малодоступна (менше 20 %). Статистичний аналіз проводився з використанням програми MedStat.

Проаналізовано позиціонування ультразвукових технологій в клінічному маршруті пацієнтів з хронічними захворюваннями печінки в настановах EASL (2021), AGA (2021, 2022), AASLD (2023), EFSUMB (2017), WFUMB (2018). Запропоновано власний варіант алгоритму взаємодії лікарів та застосування ультразвукових технологій у менеджменті хронічної гепатобіліарної патології.

РЕЗУЛЬТАТИ

Ультразвукова діагностика є найбільш розповсюдженим в Україні видом радіологічної діагностики, чому сприяла підготовка великої кількості лікарів-спеціалістів та відносно невисокі фінансові бар'єри придбання обладнання закладами охорони здоров'я різного рівня і форми власності. Наразі загальна кількість виконаних УЗД ОЧП згідно з даними щорічних звітів суб'єктів медичної практики зростала і сягала у 2022 році майже 5,5 млн. досліджень [4]. За даними НСЗУ щорічно також зростала кількість електронних лікарських скерувань на УЗД ОЧП, зокрема у 2023 році їх обліковано 2.1 млн. (рисунком 1). У тому ж році кількість наданих пацієнтам і сплачених НСЗУ послуг УЗД ОЧП склала 1.2 млн. досліджень [3].

Лікарі первинної ланки були провідними ініціаторами УЗД, водночас, частка скерувань пацієнтів на дослідження лікарями-спеціалістами вторинної ланки зростала. Раніше нами було знайдено високу частоту інцидентів дифузних змін печінки за результатами стандартизованого УЗД ОЧП в режимі сірої шкали у дорослих міських жителів [2]. Критеріями визначення дифузних змін при конвенціональному УЗД наразі є підвищена ехогенність паренхіми печінки порівняно з корою нирок, зниження візуалізації судинової системи печінки, діафрагми та глибше розташованих ділянок паренхіми печінки (зниження звукопровідності). За 2021-2024 роки кількість УЗД ОЧП, виконаних за контрактами з НСЗУ зросла вдвічі і досягла 1.2 млн. досліджень [3].

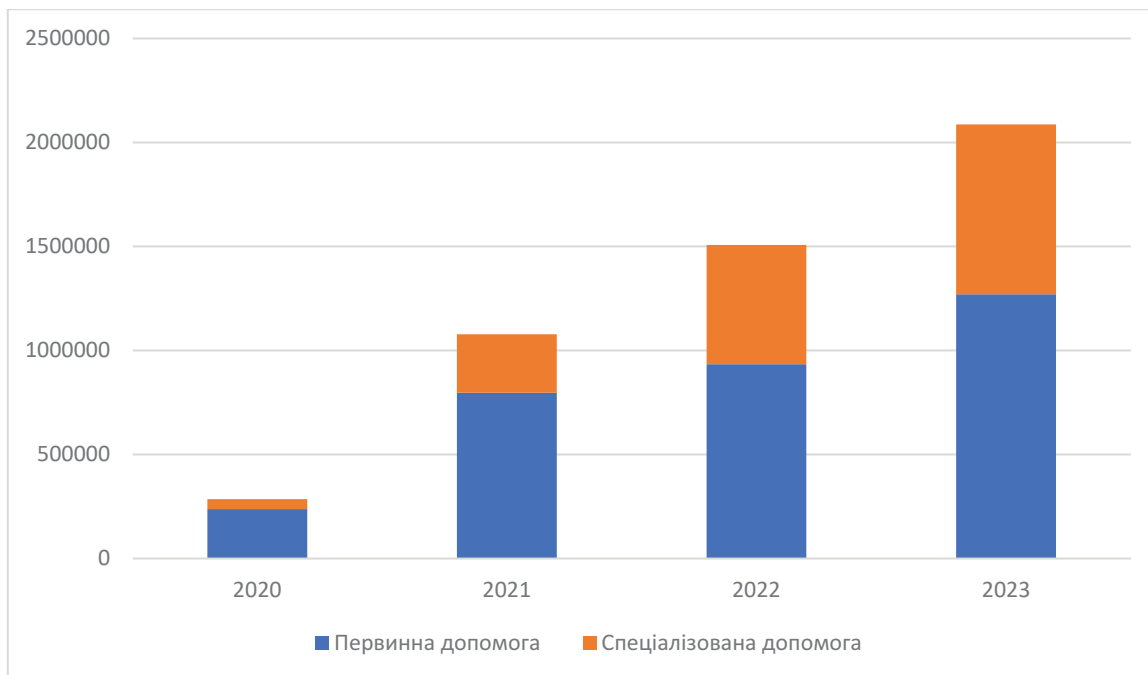
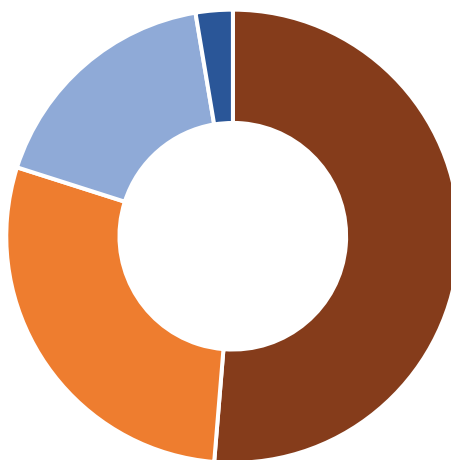


Рисунок 1. Кількість скерувань пацієнтів на УЗД у 2020-2023 роках.

Еластографія печінки – неінвазивний ультразвуковий метод дослідження жорсткості паренхіми, рекомендований для виявлення та оцінки тяжкості фіброзу, що має підтвержене прогностичне і тактичне значення при клінічному менеджменті пацієнтів з хронічними і потенційно прогресуючими дифузними захворюваннями печінки [7]. Ультразвукова стеатометрія печінки – кількісна оцінка вираженості стеатотичних змін в органі, що оцінює показники ослаблення (TAI, Tissue

Attenuation Imaging) та розсіювання (TSI, Tissue Scatter distribution Imaging) сигналу, що дозволяє стадіювати стеатоз печінки. Обидві технології є відносно новими, інтегровані в діагностичне устаткування різних виробників, мають певні особливості виконання і інтерпретації результатів.

Структура відповідей на запитання «На Вашу думку, який рівень доступності ультразвукової стеатометрії для пацієнтів в Україні?» відображена на рис. 2.

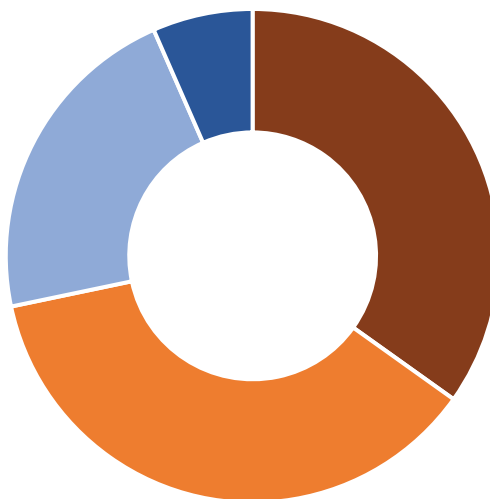


■ Малодоступна ■ Обмежено доступна ■ Задовільно доступна ■ Високодоступна

Рисунок 2. Розподіл відповідей респондентів стосовно рівня доступності ультразвукової стеатометрії для дослідження пацієнтів.

ТЕ є найбільш вивченою технологією кількісної оцінки дифузних змін печінки при УЗД [14]. Зокрема мета-аналіз досліджень 2346 пацієнтів з хронічними захворюваннями печінки продемонстрував, що достатньо високу точність методики при виявленні гістологічно підтвердженого стеатозу у пацієнтів з НАЖХП (AUROC – 0.82) [14]. За оцінками лікарів доступність цієї методики в Україні вкрай низь-

ка. Лише 1,6 % лікарів вважають методику високо доступною, – 15,7 % – помірно доступною. Сумарно 82,7 % лікарів вважають ТЕ обмежено або мало доступною для пацієнтів. Оціночна доступність еластометрії зсувної хвилі дещо краща. Розподіл відповідей респондентів стосовно доступності УЗД з SWE еластометрією печінки для дослідження пацієнтів подано на рис. 3.



■ Малодоступна ■ Обмежено доступна ■ Задовільно доступна ■ Високодоступна

Рисунок 3. Розподіл відповідей респондентів (в %) стосовно доступності УЗД з SWE еластометрією печінки для дослідження пацієнтів.

Відповідно до чинних рекомендацій EASL, магнітно-резонансна томографія (МРТ) з використанням жирової фракції протонної щільності (PDFF) визнається еквівалентом біопсії стосовно визначення вмісту частки жиру в печінці [9]. Відомими недоліками цього МРТ-дослідження залишаються обмежена територіальна доступність, висока вартість. Анкетування засвідчило порівняно задовільні показники доступності високовартісних радіологічних досліджень печінки – комп'ютерної томографії (КТ) та МРТ, з очікуваними кращими показниками для КТ. Відповіді на запитання «На Вашу думку, який рівень доступності МРТ ОЧП для пацієнтів в Україні?» розподілилися наступним чином: високодоступна – 12,7 %, помірно доступна – 31 %, обмежено доступна – 35,6 %, малодоступна – 20,6 %. Рівень доступності КТ ОЧП для пацієнтів як високо доступний та помірно доступний загалом оцінили 58,2 % респондентів. Лише 8,5 % лікарів вважали КТ ОЧП малодоступним методом обстеження.

Має місце парадоксальна ситуація, коли доступність високовартісних технологій є вищою, ніж спеціалізованих УЗД. На нашу думку, це пояснюється стрімким збільшенням активних провайдерів медичних радіологічних послуг, зокрема у приватному секторі охорони здоров'я, та необізнаністю значної частини клініцистів про можливості сучасних

УЗД-технологій. Опитування польських лікарів також засвідчило відносно менші показники застосування узд-технологій променевої діагностики при стеатотичній хворобі печінки [6].

В коментарях до анкетування лікарі зазначили, що доступність нових технологій залежна від платоспроможності пацієнтів («при бажанні все можна зробити, були би гроші») та істотно різниться у різних регіонах («у Києві доступність достатня, на периферії – низька»).

Оптимальна модель медичної допомоги пацієнтам з хронічною гепатобіліарною патологією потребує мультидисциплінарного підходу [11, 13]. Враховуючи практичну можливість початку діагностичного маршруту вітчизняного пацієнта з різних точок (сімейний лікар, лікар УЗД, ендокринолог, гастроентеролог та інші фахівці вторинної ланки) та логіку етапності, запропоновану міжнародними настановами, пропонуємо версію клінічного маршруту пацієнта з підозрою або визначеною хронічною патологією печінки (рис. 4). Алгоритм орієнтований на пацієнтів з метаболічно-асоційованою стеатотичною хворобою печінки, як найбільш поширеною і соціально-важливою групою хворих, в якій своєчасне діагностування і медичні втручання можуть істотно вплинути на показники здоров'я населення.

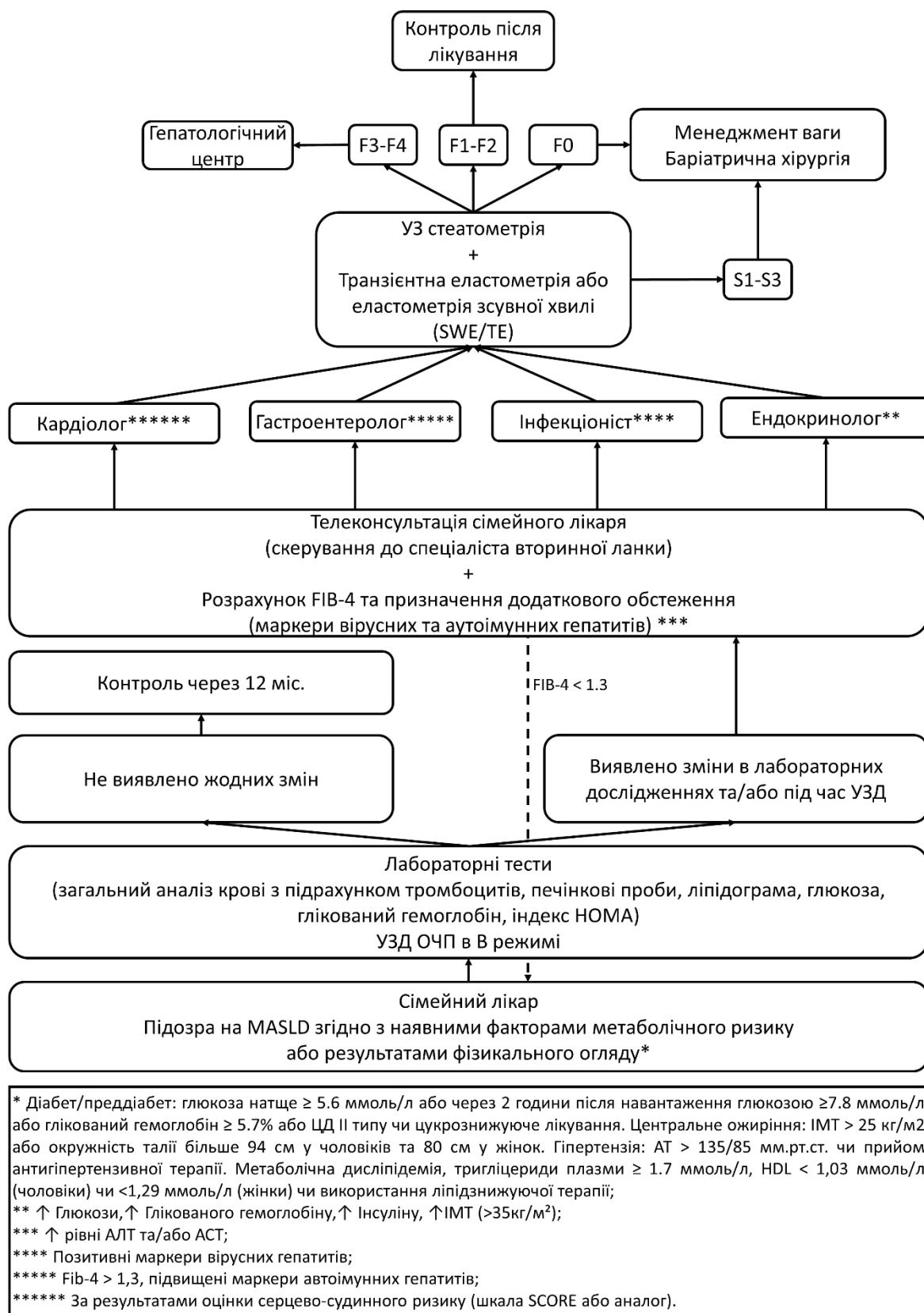


Рисунок 4. Орієнтовний міждисциплінарний клінічний маршрут пацієнта х хронічною патологією печінки (на прикладі метаболічно-асоційованої стеатотичної хвороби печінки).

Ми свідомі того, що ця версія алгоритму є орієнтовною і залежно від групової належності нозології, потрібна розробка уточненого порядку застосування та валідності технологій лабораторної, радіологічної та інших видів діагностики у менеджменті хронічної гепатобілярної патології.

ОБГОВОРЕННЯ

Медична допомога пацієнтам з найбільш поширеними хронічними захворюваннями печінки включає інвазивні і неінвазивні технології різного рівня складності і доступності. Біопсія печінки, що вважається золотим стандартом для діагностики та визначення стадії фіброзу печінки, підтвердження діагнозу стеатогепатиту, не набула поширення в Україні. Ця непопулярність може бути пов'язана з недооцінкою лікарями важливості морфологічної верифікації діагнозу, обмеженою кількістю виконавців та потенційними побічними ефектами цього інвазивного втручання. Найчастішими побічними ефектами при біопсії є біль (84 %) та кровотечі (11 %), з невеликим ризиком смертельної кровотечі в 0,001-0,2 % досліджень [12].

Подальше удосконалення менеджменту гепатобілярної патології передбачає не лише узгодження міждисциплінарного алгоритму етапної діагностики і лікування найпоширеніших хвороб, а і додаткове навчання лікарів. Власний досвід аналізу медичного ринку засвідчує, що швидке розширення радіологічних підрозділів закладів охорони здоров'я різної форми власності впродовж останнього десятиріччя збільшило доступність високотехнологічних досліджень та, водночас, викликало дефіцит висококваліфікованих кадрів. Кількість фахівців, що пройшли спеціалізацію з УЗД зростає щорічно. Дедалі більше лікарів обирають УЗД як другу спеціальність до основної клінічної. Лише на базі відділення променевої діагностики і променевої терапії університетської клініки, де працюють автори публікації, проведено останніми роками навчання на циклах первинної спеціалізації для 418 лікарів.

Використання УЗ стеатометрії печінки, – кількісного і відносно недорогого методу оцінки рівня стеатозу, може бути новим інструментом оцінки впливу зміни способу життя та терапевтичних заходів на перебіг стеатотичної хвороби печінки різного походження. Операторозалежність і недостатньо високі показники чутливості і специфічності на ранніх стадіях стеатозу не дозволяють для цього використовувати конвенціональне УЗД.

Сучасні діагностичні УЗ системи значно спростили процедури вимірювання показників структури печінки. Водночас це не зменшує важливість стандартизації протоколів вимірювання, вивчення валідності показників дифузних змін печінки, пов'язаних з різ-

ними групами чинників (вірусні інфекції, алкоголь, медикаментозне пошкодження тощо).

Певним обмеженням нашого дослідження є його екологічний характер, відсутність географічної та облікової точності отриманих даних. Тривалий режим військового стану, істотна внутрішня і зовнішня міграція медичних кадрів потенційно загострюють проаналізовані нами проблеми. Враховуючи обмеження фінансових ресурсів вважаємо доцільним розпочати активне впровадження алгоритму насамперед у пацієнтів високого ризику (цукровий діабет, ожиріння). Водночас вже покладено початок розвитку навчальних баз та вдосконаленню програм безперервного професійного навчання лікарів УЗД такого спрямування.

Актуалізується потреба оновлення національних медичних стандартів та індикаторів медичної допомоги для цієї категорії пацієнтів.

ВИСНОВКИ

1. Доступність базової ультразвукової діагностики гепатобілярної патології є високою і зростає, водночас, сучасні технології кількісної оцінки структури печінки недостатньо впроваджені в медичну практику.

2. Враховуючи тренди поширеності хронічної патології печінки, система охорони здоров'я потребує додаткового технічного оснащення закладів охорони здоров'я та фокусованих заходів безперервного професійного розвитку лікарів з метою забезпечення виконання науково-обґрунтованих рекомендацій.

3. Удосконалений алгоритм взаємодії лікарів і етапність використання неінвазивних діагностичних тестів може сприяти поліпшенню якості медичної допомоги та ефективному використанню людських і фінансових ресурсів системи охорони здоров'я.

Перспективи подальших досліджень полягають в оцінці можливої варіабельності показників оцінки структури печінки в залежності від досвіду лікаря-виконавця та типу устаткування. Емпіричне дослідження ефективності запропонованого клінічного маршруту на достатній когорті дорослого населення дозволить визначити потреби населення в послугах вторинного рівня медичної допомоги.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування. Конфлікт інтересів відсутній.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Дослідження було погоджено Комісією з питань біомедичної етики НМУ (протокол засідання №6 від 30.09.2022 р.) і виконано із дотриманням етичних норм.

LITERATURE

1. Богомаз В.М., Динник О. Б., Зюзь Н. Ю. Чинники забезпечення якості ультразвукової діагностики. Україна. Здоров'я нації. 2022. № 4 (70). С. 100-106. <https://doi.org/10.24144/2077-6594.4.1.2022.277079>
2. Зюзь Н. Ю., Цалко О. М., Романюк О. С. Поширеність дифузних змін печінки у дорослого міського населення за результатами ультразвукових оглядів. Актуальні питання сучасної медицини: Тези доповідей XIX Міжнародної наукової конференції студентів, молодих вчених та фахівців, 15-16 грудня 2022 р., Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. С. 159.
3. Національна служба здоров'я України. Аналіз ведення електронних направлень лікарями первинної та спеціалізованої допомоги [Електронний ресурс]. URL: <https://edata.e-health.gov.ua/e-data/dashboard/service-requests>
4. Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України. Форма № 20 «Звіт юридичної особи незалежно від її організаційно-правової форми та фізичної особи – підприємця, які провадять господарську діяльність з медичної практики» [Електронний ресурс]. URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statdanividomstva.html>
5. Bogomaz V., Natrus L., Ziuz N. and Starodub T. Management of gallstone disease and chronic liver diseases during the COVID-19 outbreak in Ukraine: an ecological study, *International Journal of Health Governance*, 2023. <https://doi.org/10.1108/IJHG-09-2023-0087>
6. Ciećko-Michalska I., Szczepanek M., Tobiasz-Adamczyk B., Mach T. Non-alcoholic fatty liver disease in Poland: how and at what stage is diagnosed, and how is treated. A survey study. *Prz Gastroenterol*. 2019. V. 14(3). P. 173-177. <https://doi.org/10.5114/pg.2019.88165>
7. Dietrich C. F., Bamber J., Berzigotti A., et al. EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Liver Ultrasound Elastography, Update 2017 (Long Version). *Ultraschall Med*. 2017. V. 38(04). P. e48-e48 <https://doi.org/10.1055/s-0043-103952>
8. Estes C., Anstee Q. M., et al. Modeling NAFLD disease burden in China, France, Germany, Italy, Japan, Spain, United Kingdom, and United States for the period 2016-2030. *Journal of hepatology*. 2018. V. 69(4). <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.05.0361.100234>
9. European Association for the Study of the Liver. Electronic address: easloffice@easloffice.eu, Clinical Practice Guideline Panel, Chair., EASL Governing Board representative., & Panel members: (2021). EASL Clinical Practice Guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis – 2021 update. *Journal of hepatology*. 2021. V.75(3). P. 659-689. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.05.025>
10. Feng X. Ye J. et al. An Optimized strategy based on conventional ultrasound for diagnosing metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Diagnostics*. 2023. V.13. P. 3503. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13233503>
11. Kanwal F., Shubrook J. H., Adams L. A., et al. Clinical care pathway for the risk stratification and management of patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*. 2021. V.161. P. 1657-1669. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2021.07.049>
12. Khalifa A., Rockey D. C. The utility of liver biopsy in 2020. *Curr Opin Gastroenterol*. 2020. V.36(3). P. 184-191. <https://doi.org/10.1097/%2FMOG.0000000000000621>
13. Lazarus J.V., Anstee Q. M., Hagström H., et al. Defining comprehensive models of care for NAFLD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021. V.18. P. 717-729. <https://doi.org/10.1038/s41575-021-00477-7>
14. Petroff D., Blank V., Newsome P. N., et al. Assessment of hepatic steatosis by controlled attenuation parameter using the M and XL probes: An individual patient data meta-analysis. *Lancet Gastroenterol. Hepatol*. 2021. V.6. P. 185-198 [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(20\)30357-5](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(20)30357-5)
15. Petzold G. Role of ultrasound methods for the assessment of NAFLD. *J Clin Med*. 2022. V.11(15). P. 4581. <https://doi.org/10.3390/%2Fjcm11154581>
16. Pirmoazen A.M., Khurana A., El Kaffas A., Kamaya A. Quantitative ultrasound approaches for diagnosis and monitoring hepatic steatosis in nonalcoholic fatty liver disease. *Theranostics*. 2020. V.10. P. 4277-4289. <https://doi.org/10.7150/thno.40249>
17. Rinella M. E., Lazarus J. V., Ratziu V., et al, NAFLD Nomenclature consensus group. A multi-society Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. *Journal of hepatology*. 2023. S0168-8278(23)00418-X. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.06.003>

REFERENCES

- Bogomaz V.M., Dynnyk O. B., Ziuz N.Yu. (2022). Chynnyky zabezpechennia yakosti ultrazvukovoi diahnozyk [Factors of ensuring the quality of ultrasound diagnostics] Ukraine. Health of the nation. 4(70), 100-106. <https://doi.org/10.24144/2077-6594.4.1.2022.277079>
- Ziuz N.Yu., Tsalko O. M., Romaniuk O. S. (2022). Poshyrenist dyfuznykh zmin pechinky u dorosloho miskoho naselennia za rezultaty ultrazvukovykh ohliadiv. Aktualni pytannia suchasnoi medytsyny: Tezy dopovidei XIX Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii studentiv, molodykh vchenykh ta fakhivtsiv, 15-16 hrudnia 2022 r., m. Kharkiv. [Prevalence of diffuse liver changes in the adult urban population according to the results of ultrasound examinations. Current issues of modern medicine: Abstracts of reports of the XIX International Scientific Conference of Students, Young Scientists and Specialists]. Kharkiv: KhNU imeni V. N. Karazina. p. 159.
- Natsionalna sluzhba zdorovia Ukrainy (2023). Analiz vedennia elektronnykh napravlen likariamy pervynnoi ta spetsializovanoi dopomohy [National Health Service of Ukraine. Analysis of electronic referrals by primary and specialized care physicians [Electronic resource]. Available from: <https://edata.e-health.gov.ua/e-data/dashboard/service-requests>
- Tsentr medychnoi statystyky Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy (2023). Forma № 20 «Zvit yuridychnoi osoby nezalezno vid yii orhanizatsiino-pravovoi formy ta fizychnoi osoby – pidpriemstva, yaki provadiat hospodarsku diialnist z medychnoi praktyky» [Center of Medical Statistics of the Ministry of Health of Ukraine. Form No. 20 «Report of a legal entity, regardless of its organizational and legal form, and a natural person – an entrepreneur who conducts economic activity from medical practice». Available from: <http://medstat.gov.ua/ukr/statdanividomstva.html>
- Bogomaz, V., Natrus, L., Ziuz, N. and Starodub, T. (2023). Management of gallstone disease and chronic liver diseases during the COVID-19 outbreak in Ukraine: an ecological study, International Journal of Health Governance. <https://doi.org/10.1108/IJHG-09-2023-0087>
- Ciećko-Michalska, I., Szczepanek, M., Tobiasz-Adamczyk, B, Mach, T. (2019). Non-alcoholic fatty liver disease in Poland: how and at what stage is diagnosed, and how is treated. A survey study. Prz Gastroenterol., 14(3),173-177. <https://doi.org/10.5114/pg.2019.88165>
- Dietrich, C. F., Bamber, J., Berzigotti, A., Bota, S., Cantisani, V., Castera, L., Cosgrove, D., Ferraioli, G., Friedrich-Rust, M., Gilja, O. H., Goertz, R. S., Karlas, T., de Knegt, R., de Ledingham, V., Piscaglia, F., Procopet, B., Saftoiu, A., Sidhu, P. S., Sporea, I., Thiele, M. (2017) EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography, Update 2017 (Long Version). *Ultraschall Med*, 38(04), e48-e48 <https://doi.org/10.1055/s-0043-103952>
- Estes, C., Anstee, Q. M., Arias-Loste, M. T., Bantel, H., Bellentani, S., Caballeria, J., Colombo, M., Craxi, A., Crespo, J., Day, C. P., Eguchi, Y., Geier, A., Kondili, L. A., Kroy, D. C., Lazarus, J. V., Loomba, R., Manns, M. P., Marchesini, G., Nakajima, A., Negro, F., ... Razavi, H. (2018). Modeling NAFLD disease burden in China, France, Germany, Italy, Japan, Spain, United Kingdom, and United States for the period 2016–2030. *Journal of hepatology*, 69(4). <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.05.036>
- European Association for the Study of the Liver. Electronic address: easloffice@easloffice.eu, Clinical Practice Guideline Panel, Chair., EASL Governing Board representative:, & Panel members: (2021). EASL Clinical Practice Guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis – 2021 update. *Journal of hepatology*, 75(3), 659–689. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.05.025>
- Feng, X.; Ye, J.; Deng, H.; Li, X.; Xu, L.; Feng, S.; Dong, Z.; Liao, B.; Dong, Z.; Zhong, B.(2023) An Optimized Strategy Based on Conventional Ultrasound for Diagnosing Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease. *Diagnostics*, 13, 3503. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13233503>
- Kanwal, F., Shubrook, J. H., Adams, L. A., Pfothenauer, K., Wai-Sun Wong, V., Wright, E., Abdelmalek, M. F., Harrison, S. A., Loomba, R., Mantzoros, C. S., Bugianesi, E., Eckel, R. H., Kaplan, L. M., El-Serag, H. B., & Cusi, K. (2021). Clinical care pathway for the risk stratification and management of patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*, 161, 1657–1669. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2021.07.049>
- Khalifa, A., Rockey, D.C. (2020). The utility of liver biopsy in 2020. *Curr Opin Gastroenterol*, 36(3),184-191. <https://doi.org/10.1097/FMOG.0000000000000621>
- Lazarus, J. V., Anstee, Q. M., Hagström, H., Cusi, K., Cortez-Pinto, H., Mark, H. E., Roden, M., Tsochatzis, E. A., Wong, V. W., Younossi, Z. M., Zelber-Sagi, S., Romero-Gómez, M., & Schattenberg, J. M. (2021). Defining comprehensive models of care for NAFLD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.*, 18, 717-729. <https://doi.org/10.1038/s41575-021-00477-7>
- Petroff, D., Blank, V., Newsome, P. N., Shalimar, Voican, C. S., Thiele, M., de Lédinghen, V.,

- Baumeler, S., Chan, W. K., Perlemuter, G., Cardoso, A. C., Aggarwal, S., Sasso, M., Eddowes, P. J., Allison, M., Tsochatzis, E., Anstee, Q. M., Sheridan, D., Cobbold, J. F., Naveau, S., ... Karlas, T. (2021). Assessment of hepatic steatosis by controlled attenuation parameter using the M and XL probes: An individual patient data meta-analysis. *Lancet Gastroenterol. Hepatol.*, 6, 185-198. [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(20\)30357-5](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(20)30357-5)
15. Petzold G. (2022) Role of Ultrasound Methods for the Assessment of NAFLD. *J Clin Med.*, 11(15), 4581. <https://doi.org/10.3390/jcm11154581>
16. Pirmoazen, A.M.; Khurana, A.; El Kaffas, A.; Kamaya, A. (2020). Quantitative ultrasound approaches for diagnosis and monitoring hepatic steatosis in nonalcoholic fatty liver disease. *Theranostics*, 10, 4277-4289. <https://doi.org/10.7150/thno.40249>
17. Rinella, M. E., Lazarus, J. V., Ratziu, V., Francque, S. M., Sanyal, A. J., Kanwal, F., Romero, D., Abdelmalek, M. F., Anstee, Q. M., Arab, J. P., Arrese, M., Bataller, R., Beuers, U., Boursier, J., Bugianesi, E., Byrne, C. D., Castro Narro, G. E., Chowdhury, A., Cortez-Pinto, H., Cryer, D. R., ... NAFLD Nomenclature consensus group (2023). A multi-society Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. *Journal of hepatology*, S0168-8278(23)00418-X. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.06.003>

Summary

ULTRASOUND TECHNOLOGIES IN ALGORITHMS OF CHRONIC LIVER DISEASE MANAGEMENT

Natalia Y. Ziuz, Volodymyr M. Bogomaz

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Aim. To improve the management algorithm of chronic hepatobiliary pathology by using ultrasound technologies to assess the structure of the liver.

Materials and methods. The results of an anonymous electronic survey of 304 doctors using a tailored questionnaire and the authors' own experience of implementing quantitative ultrasound methods of liver assessment at the University Clinic of the Bogomolets National Medical University were analyzed. In accordance with the objective, an analysis of current international guidelines of relevant medical associations was performed. The study of the use of ultrasound diagnostics in the healthcare system of Ukraine was performed using data from open sources of the Ministry of Health of Ukraine and dashboards of the National Health Service of Ukraine (NHSU). Statistical analysis was performed using the MedStat program. The study was approved by the local ethics committee.

Results. The availability of basic ultrasound diagnostics of hepatobiliary pathology is high and growing, while modern technologies for quantitative assessment of the liver structure are not sufficiently implemented in medical practice. An improved multilevel patient's pathway with suspected steatotic liver disease is proposed.

Conclusions. Significant limitations of the use of specialized liver examinations in medical practice may adversely affect the quality of medical care. Given the trends in the prevalence of chronic liver disease, the healthcare system needs additional technical equipment for healthcare facilities and focused continuing professional development activities for doctors to ensure the implementation of evidence-based management of chronic hepatobiliary pathology. An improved algorithm of interaction between doctors and the staged use of non-invasive diagnostic tests can help improve the medical care quality and the efficient use of human and financial resources of the healthcare system.

Keywords: chronic liver diseases, radiological diagnostics, ultrasound liver steatometry, liver elastometry