

ДЕТЕРМІНАНТИ ПЕРЕХОДУ МЕТАБОЛІЧНО-АСОЦІЙОВАНОГО СТЕАТОЗУ У СТЕАТОГЕПАТИТ

О.Й. Комариця, О.М. Радченко, А.Л. Філіпюк

ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна

Складним питанням є диференціація метаболічно асоційованої стеатотичної хвороби печінки (стеатозу, МАСП) від метаболічно-асоційованого стеатогепатиту (МАСГ), який потребує більш активного лікування. Тому використання біомаркерів для діагнозу є вкрай важливим. До маркерів оцінки стану печінки належать аспартат- та аланін амінотрансферази (АСТ, АЛТ), індекс де Рітіса, співвідношення АСТ до тромбоцитів (АСТ/Тр), чотирикомпонентний індекс фіброзу (Фіб4І), шкала BARD, гепатостеатозний індекс (ГСІ). Однак їх значення для диференціації МАСП та МАСГ точно не встановлено.

Мета дослідження – визначити лабораторні детермінанти переходу метаболічно асоційованого стеатозу у стеатогепатит.

Матеріали та методи. У 196 пацієнтів із хронічними формами ішемічної хвороби серця, гіпертонічною хворобою та супутніми МАСП (84,6%) та МАСГ (15,4%) визначено та обраховано АСТ, АЛТ, індекс де Рітіса, АСТ/Тр, Фіб4І, BARD, ГСІ. Критерії включення у дослідження: наявність МАСП та метаболічної дисфункції, верифікованих сонографічно та лабораторно; відсутність ознак органної недостатності (ниркової, серцевої, дихальної), гормональних відхилень, онкологічних процесів, вагітності та активних інфекцій; інформована згода. Критерії виключення – наявність перелічених вище супутніх станів. Дослідження проведено з дотриманням Гельсінгської декларації прав людини (протокол комісії з біоетики ЛНМУ №2 від 21.2.22) в межах наукової теми кафедри «Особливості та маркери перебігу внутрішніх хвороб за умов поєднання з метаболічним синдромом та метаболічно асоційованою жирною хворобою печінки» (№ держреєстрації 0122U000165). Діагностична цінність тестів визначена з обчисленням чутливості та специфічності. Співвідношення шансів (odds ratio, OR) обчислювали автоматично (medcalc.com), рівень істотності $p < 0,05$.

Результати. Детермінантами переходу МАСП у МАСГ є АСТ $> 0,4$ ммоль/год/л (OR=46,20; $p < 0,0001$), АЛТ $> 0,4$ ммоль/год/л (OR=6,00; $p < 0,0001$), індекс де Рітіса $> 1,0$ (OR=4,39; $p = 0,0005$), гепатостеатозний індекс > 36 (OR=4,55; $p = 0,0042$), співвідношення АСТ/тромбоцити $\geq 0,11$ (OR=11,72; $p = 0,0016$), чотирикомпонентний індекс фіброзу $\geq 1,5$ (OR=21,0; $p < 0,0001$), шкала BARD ≥ 2 (OR= 4,9; $p = 0,04$), які є частинами сумарного показника диференціації МАСП від МАСГ.

Висновки. Детермінантами переходу МАСП у МАСГ виявились АСТ $> 0,4$ ммоль/год/л (OR=46,20; $p < 0,0001$), АЛТ $> 0,4$ ммоль/год/л (OR=6,00; $p < 0,0001$), ІДР $> 1,0$ (OR=4,39; $p = 0,0005$), ГСІ > 36 (OR=4,55; $p = 0,0042$), АСТ/Тр $\geq 0,11$ (OR=11,72; $p = 0,0016$), Фіб4І $\geq 1,5$ (OR=21,0; $p < 0,0001$), BARD ≥ 2 (OR= 4,9; $p = 0,04$).

Ключові слова:

метаболічно асоційований стеатоз, стеатогепатит, детермінанти переходу стеатозу у стеатогепатит, індекс стеатозу, індекс де Рітіса.

Клінічна та експериментальна патологія. 2026; Т.25, № 1 (95). С. 66-71

DOI 10.24061/1727-4338.XXV.1.95.2026.09

E-mail: komar_or@ukr.net

DETERMINANTS OF THE TRANSITION OF METABOLIC-ASSOCIATED STEATOSIS TO STEATOHEPATITIS

O.Y. Komaritsia, O.M. Radchenko, A.L. Filipyuk

State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, Ukraine

Differentiation between metabolic associated liver steatosis (MALS) and steatohepatitis (MASH), which requires more aggressive treatment, is a challenge for clinic. Therefore, the use of biomarkers for differential diagnosis is extremely important. Biomarkers for liver status assessment include aspartate and alanine aminotransferases (AST, ALT), de Ritis index, aspartate aminotransferase to platelet ratio index (APRI), Fib-4 index, BARD score, and hepatosteatosis index (HSI). However, their significance for the differentiation of MASP and MASH has not been precisely established.

Objective – to identify laboratory determinants of metabolic-associated steatosis progression to steatohepatitis.

Key words: metabolic-associated steatosis, steatohepatitis, determinants of the steatosis to steatohepatitis progression, indices of steatosis, de Ritis index.

Clinical and experimental pathology 2026. Vol. 25, № 1 (95). P. 66-71.

Material and methods. In 196 patients with chronic forms of coronary artery disease, arterial hypertension and concomitant MALS (84.6%) and MASH (15.4%), AST, ALT, de Ritis index, APR, Fib-4 index, BARD score, and HSI were calculated. Inclusion criteria for the study: presence of MASL and metabolic dysfunction, verified sonographically and in laboratory; absence of signs of organ insufficiency (renal, cardiac, respiratory), hormonal abnormalities, oncological processes, pregnancy and active infections; informed consent. Exclusion criteria - the presence of the above-listed concomitant conditions. The study was conducted following with the Helsinki Declaration of Human Rights (protocol of the Bioethics Commission of the LNMU No. 2 dated 21.2.22) within the scientific subject of the department "Features and markers of the course of internal diseases in combination with metabolic syndrome and metabolically associated fatty liver disease" (state registration number 0122U000165). The diagnostic value of the tests was determined by calculating sensitivity and specificity. The chances ratio (odds ratio, OR) was calculated automatically (medcalc.com), essentiality level $p < 0.05$.

Results. The determinants of the progression of MALS to MASH were the following: AST > 0.4 mmol/h/l (OR=46.20; $p < 0.0001$), ALT > 0.4 mmol/h/l (OR=6.00; $p < 0.0001$), de Ritis index > 1.0 (OR=4.39; $p = 0.0005$), hepatosteatosis index > 36 (OR=4.55; $p = 0.0042$), APRI ≥ 0.11 (OR=11.72; $p = 0.0016$), Fib-4 index ≥ 1.5 (OR=21.0; $p < 0.0001$), BARD score ≥ 2 (OR= 4.9; $p = 0.04$). All of them are components of the total index of differentiation between MALS and MASH.

Conclusions. The determinants of the MALS transition to MASH were AST > 0.4 mmol/h/l (OR=46.20; $p < 0.0001$), ALT > 0.4 mmol/h/l (OR=6.00; $p < 0.0001$), IdR > 1.0 (OR=4.39; $p = 0.0005$), HSI > 36 (OR=4.55; $p = 0.0042$), AST/Tr ≥ 0.11 (OR=11.72; $p = 0.0016$), Fib4I ≥ 1.5 (OR=21.0; $p < 0.0001$), BARD ≥ 2 (OR= 4.9; $p = 0.04$).

Вступ

Метаболічно асоційована стеатотична хвороба печінки (МАСХП) набула масштабів пандемії [1]. Вона починається зі стадії стеатозу (МАСП) з акумуляцією ефірів холестерину (ХС) та тригліцеридів (ТГ) у гепатоцитах, що запускає ланцюг послідовних уражень печінки: стеатоз – стеатогепатит – цироз печінки [2]. Діагностика МАСП часто утруднена [3] і вона переважно є знахідкою сонографічного обстеження печінки [2]. Складним питанням є диференціація стеатозу від стеатогепатиту (МАСГ), який потребує більш активного лікування [4,5]. Тому концепція використання біомаркерів для діагнозу стає все більш важливою [3]. До маркерів оцінки стану печінки належать аспартат- та аланін амінотрансферази (АСТ, АЛТ), індекс де Рітиса [6], співвідношення АСТ до тромбоцитів (*aspartate aminotransferase to platelet ratio index*, APRI) [7], чотириккомпонентний індекс фіброзу (Фіб4І; *Fib-4 index*) та шкала BARD (*BARD score*), [7,3], гепатогстеатозний індекс (ГСІ) (*Hepatic Steatosis Index*, HSI) [8]. Однак їх значення для диференціації МАСП та МАСГ точно не встановлено, що зумовило доцільність нашого дослідження.

Мета роботи

Визначити лабораторні детермінанти переходу метаболічно асоційованого стеатозу у стеатогепатит.

Матеріали та методи дослідження

У 196 пацієнтів із супутньою МАСХП визначено рівні АСТ та АЛТ, індекс де Рітиса (АСТ/АЛТ) [6], співвідношення АСТ до тромбоцитів (АСТ/Тр $\times 100$) [7], Фіб4І (Вік \times АСТ/АЛТ $^{0.5}$ \times тромбоцити) та BARD

score (ІМТ $\geq 28 = 1$ бал; ІДР $\geq 0,8 = 2$ бали; наявність цукрового діабету (ЦД) = 1 бал) [7,3], ГСІ ($8 \times (\text{АЛТ/АСТ}) + \text{ІМТ} + (2, \text{ якщо є ЦД}) + (2, \text{ якщо це жінка})$) [8]. Основними хворобами в обстежених були хронічні форми ІХС (26,2%), артеріальна гіпертензія (31,2%) та їх поєднання (42,6%). Супутня МАСП була діагностована у 84,6% (чол. 46,4%, жін. 53,6%; середній вік 49,1 рр., індекс маси тіла (ІМТ) 29,9 кг/м 2), а МАСГ - у 15,4% (чол. 58,3%, жін. 41,7%; середній вік 53,9 рр., ІМТ 31,2 кг/м 2). Критерії включення у дослідження: наявність МАСП та метаболічної дисфункції, верифікованих сонографічно та лабораторно; відсутність ознак органної недостатності (ниркової, серцевої, дихальної), гормональних відхилень, онкологічних процесів, вагітності та активних інфекцій; інформована згода. Критерії виключення – наявність перелічених вище супутніх станів. Дослідження проведено з дотриманням Гельсінгської декларації прав людини (протокол комісії з біоетики ЛНМУ №2 від 21.2.22) в межах наукової теми кафедри «Особливості та маркери перебігу внутрішніх хвороб за умов поєднання з метаболічним синдромом та метаболічно асоційованою жировою хворобою печінки» (№ держреєстрації 0122U000165). Результати опрацьовано статистично, діагностична цінність тестів визначена з обчисленням чутливості та специфічності. Співвідношення шансів (*odds ratio*, OR) появи певної ознаки порівняно з пацієнтами, які не мали її, обчислювали за допомогою онлайн калькулятора *medcalc.com*, за рівень істотності обрано $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Оцінка співвідношення шансів перевірених ознак

диференціації МАСП та МАСГ показала, що розмежування цих станів можливо провести за лабораторними та індексованими параметрами. Перш за все, це стосується збільшеного рівня трансаміназ та індексу де Рітіса (табл. 1). Навіть збільшення активності АСТ понад норму до 1,5 раза було чутливою детермінантою: АСТ 0,4-0,6 ммоль/год/л призводило до зростання ймовірності МАСГ у 46 разів (OR=46,20; 95% CI=16,59-128,69; $p < 0,0001$), у межах 0,4-0,8 – у 163 разів (OR=163,00; 95% CI=20,27-1310,68; $p < 0,0001$); а збільшення АСТ $> 0,8$ вказувало на ще більшу ймовірність переходу у МАСГ (OR=175,98; 95% CI=10,01-3094,19; $p = 0,0004$). Аналогічні градації встановлені і за рівнем АЛТ, активність якої у межах 0,4-0,6 ммоль/год/л призводила до зростання ймовірності МАСГ у 6 разів (OR=6,00; 95% CI= 2,63-13,67; $p < 0,0001$), 0,4-0,8 – у 11 разів (OR=11,12; 95% CI=4,70-26,28; $p < 0,0001$); а збільшення понад 0,8 – у 7,83 раза ($p = 0,0001$). Що стосується індексу де Рітіса, то за умов збільшення його понад 1,0 ймовірність діагнозу МАСГ збільшувалася у 4,39 раза (95% CI=1,92-10,05; $p = 0,0005$), $\geq 1,3$ - у 39 разів (OR=39,10; 95% CI=14,36-

106,45; $p < 0,0001$). Отже, вагомою детермінантою переходу МАСП у МАСГ виявилось збільшення ІДР $\geq 1,0$ (табл. 1).

З індексованих параметрів істотними критеріями диференціації МАСП та МАСГ виявились збільшення ГСІ, АСТ/Тр, Фіб4І та шкали BARD (табл. 1). За умов значень ГСІ > 36 ймовірність діагнозу МАСГ зростала у 4,55 раза (95 % CI 1,61-12,83; $p = 0,0042$), тоді як при його значенні > 40 ймовірність діагнозу МАСГ зростала у 16,47 раза (95 % CI 2,12-127,88; $p = 0,0074$). За умов зростання співвідношення АСТ/Тр $\geq 0,11$ ймовірність діагнозу МАСГ зростала у 11,72 раза ($p = 0,0016$), а за умов збільшення значення $\geq 0,15$ – у 2,90 раза ($p = 0,0528$). Збільшення значення Фіб4І $\geq 1,5$ та $\geq 2,0$ призводило до зростання ймовірності МАСГ у 21,0 та 22,14 раза (обидва $p < 0,0001$), а значення шкали BARD $\geq 2,0$ – у 4,9 раза ($p = 0,04$) (табл. 1).

На основі шансового аналізу змін стандартних та індексованих лабораторних параметрів ми запропонували визначати сумарний лабораторно-індексований показник диференціації МАСП та МАСГ (табл. 2).

Таблиця 1

Шансовий імовірнісний аналіз істотних детермінант диференціації МАСП та МАСГ

Діагностична ознака	МАСП		МАСГ	OR	95 % CI		p
	є	нема			from	to	
ІМТ $> 25,0$ кг/м ²	101/163	28/33		9,12	3,35	24,87	$< 0,0001$
$> 30,0$ кг/м ²	80/163	23/33		2,22	0,99	4,95	$= 0,0521$
АСТ $> 0,4$ ммоль/год/л	154/164	24/32	46,20	16,59	128,69		$< 0,0001$
$> 0,6$ ммоль/год/л	163/164	16/32	163,00	20,27	1310,68		$< 0,0001$
$> 0,8$ ммоль/год/л	164/164	11/32	175,98	10,01	3094,19		$= 0,0004$
АЛТ $> 0,4$ ммоль/год/л	120/164	22/32	6,00	2,63	13,67		$< 0,0001$
$> 0,6$ ммоль/год/л	147/164	18/32	11,12	4,70	26,28		$< 0,0001$
$> 0,8$ ммоль/год/л	155/164	10/32	7,83	2,87	21,39		$= 0,0001$
Індекс де Рітіса $> 1,0$	112/163	20/30	4,39	1,92	10,05		$= 0,0005$
$> 1,3$	153/163	23/32	39,10	14,36	106,45		$< 0,0001$
ГСІ > 36	60/93	15/21	4,55	1,61	12,83		$= 0,0042$
> 40	42/93	20/21	16,47	2,12	127,88		$= 0,0074$
АСТ/Тр $\geq 0,11$	14/16	77/123	11,72	2,55	53,90		$= 0,0016$
$\geq 0,15$	7/16	97/123	2,90	0,99	8,53		$= 0,0528$
Фіб4І $\geq 1,5$	54/66	14/17	21,00	5,20	84,74		$< 0,0001$
$\geq 2,0$	62/66	10/17	22,14	5,47	89,64		$< 0,0001$
BARD ≥ 2	31/91	19/21	4,90	1,07	22,45		$= 0,0400$

Примітка. p – достовірність відмінностей показників у групах

Таблиця 2

Сумарний лабораторно-індексований показник диференціації МАСП та МАСГ

Діагностична ознака	Значення	Бали
АСТ	$> 0,4$ ммоль/год/л	5
АЛТ	$> 0,4$ ммоль/год/л	0,6
Індекс де Рітіса	$> 1,0$	0,5
Гепатостеатозний індекс	$\geq 36,0$	0,4
Співвідношення АСТ/тромбоцити	$\geq 0,11$	1
Чотирикомпонентний індекс фіброзу	$\geq 1,5$	2
Шкала BARD	$\geq 2,0$ (2;3;4)	0,5

Примітки: сумарний показник диференціації МАСП та МАСГ (балів) = 5 (якщо АСТ $> 0,4$) + 0,6 (якщо АЛТ $> 0,4$) + 0,5 (якщо АСТ/АЛТ $> 1,0$) + 0,4 (якщо ГСІ ≥ 36) + 1,0 (якщо АСТ/тромбоцити $\geq 0,11$) + 2,0 (якщо чотирикомпонентний індекс фіброзу $\geq 1,5$) + 0,5 (якщо шкала BARD $\geq 2,0$) = 10.

Діагноз МАСГ: безсумнівний – 9-10 балів (90-100%), високоїмовірний – 7-8 балів (70-80%); сумнівний – 5-6 балів (50-60%); малоїмовірний – ≤ 4 ($\leq 40\%$)

Таблиця 3

Чутливість та специфічність критеріїв диференціації

Діагностичний маркер відмінності	Чутливість	Специфічність
АСТ $\geq 0,40$ ммоль/год/л	93,90 %	75,00 %
$\geq 0,60$ ммоль/год/л	99,39 %	50,00 %
$\geq 0,80$ ммоль/год/л	100,00 %	34,38 %
АЛТ $\geq 0,40$ ммоль/год/л	71,17 %	68,75 %
$\geq 0,60$ ммоль/год/л	89,63 %	56,25 %
$\geq 0,80$ ммоль/год/л	94,51 %	31,25 %
Індекс де Рітиса $\geq 1,0$	68,71 %	66,67 %
$\geq 1,3$	93,87 %	70,00 %
ГСІ >36	64,52 %	71,43 %
>40	45,16 %	95,24 %
АСТ/Тр $\geq 0,11$	81,25 %	65,66 %
Фіб4І $\geq 1,5$	81,82 %	82,35 %
$\geq 2,0$	93,94 %	58,82 %
BARД $\geq 2,0$	34,06 %	90,48 %

Значення чутливості та специфічності вивчених диференційних відмінностей МАСП та МАСГ, які досягли рівня істотності й можуть бути використані як детермінанта переходу МАСП у МАСГ, наведені у табл. 3. Найбільш чутливими ознаками виявились збільшення обох трансаміназ, індексу де Рітиса $>1,3$ та Фіб4І $>2,0$. Найбільшу специфічність мали збільшення значень шкали BARД $\geq 2,0$, ГСІ >40 , ІМТ $>25,0$ кг/м², Фіб4І $\geq 1,5$.

Вкрай важливою з клінічного погляду є диференціація МАСП від МАСГ, коли активований патогенетичний ланцюг уражень печінки. Перш за все, ми звернули увагу на значення активності АСТ та встановили, що чутливість відмінності МАСП від МАСГ за значенням АСТ становила 93,9-100,0%, специфічність – 75,0-34,4%. За даними літератури, нормальні значення трансаміназ та гострофазових показників запалення дозволяють диференціювати МАСП від МАСГ [9], хоча підвищення трансаміназ у 5 разів понад норму мають до 10% населення США [10], що вимагає прицільного обстеження цього контингенту на наявність МАСП.

За мультिवаріантним логістично-регресивним аналізом ми встановили детермінанти переходу МАСП у МАСГ: ІМТ $>25,0$ кг/м², АСТ $>0,4$ ммоль/год/л, АЛТ $>0,4$ ммоль/год/л, ІДР $>1,0$, ГСІ >36 , АСТ/Тр $\geq 0,11$, Фіб4І $\geq 1,5$, BARД ≥ 2 . Тобто, крім збільшення трансаміназ, віддиференціювати МАСГ від МАСП можна за збільшенням індексів де Рітиса, ГСІ, Фіб4І, АСТ/Тр та шкали BARД. Виявлення того факту, що значення співвідношення АСТ/Тр за умов супутнього МАСГ виявилось істотно більшим, дозволило нам запропонувати його для диференціації МАСП з МАСГ: АСТ/Тр 0,09-0,20 може бути критерієм МАСП; 0,25-0,50 – МАСГ з незначним фіброзуванням та мінімальною активністю; 0,55-1,49 – МАСГ з високою активністю та вираженим фіброзом; $\geq 1,50$ – цироз печінки, що відповідає даним літератури [11]. Оскільки останнім часом науковці дискутують щодо ролі шкали BARД – скринінгова чи діагностична [12,13], ми показали, що для диференціації МАСП із МАСГ вона є диференційно-діагностично ціннісна. За даними літератури, BARД score має досить високу клінічна та експериментальна патологія. 2026. Т.25, № 1 (95)

специфічність для діагностики вираженого фіброзу печінки за умов значення $>2,0$ (OR 17,0, специфічність 96%) [14]. Однак за нашими результатами, його специфічність була нижчою, що збіглося з даними Sun W. зі співавт. [15].

Висновки

Детермінантами переходу МАСП у МАСГ виявились АСТ $>0,4$ ммоль/год/л (OR=46,20; $p<0,0001$), АЛТ $>0,4$ ммоль/год/л (OR=6,00; $p<0,0001$), ІДР $>1,0$ (OR=4,39; $p=0,0005$), ГСІ >36 (OR=4,55; $p=0,0042$), АСТ/Тр $\geq 0,11$ (OR=11,72; $p=0,0016$), Фіб4І $\geq 1,5$ (OR=21,0; $p<0,0001$), BARД ≥ 2 (OR= 4,9; $p=0,04$), які є частинами сумарного показника диференціації МАСП від МАСГ.

Перспективи подальших досліджень

Вивчити застосування сумарного показника у клініці.

Внесок співавторів у підготовку матеріалів наукової статті. Комариця О.Й. – написання основного тексту, набір частини даних, статистичне опрацювання частини даних. Радченко О.М. – концепція, методологія, редакція тексту, комунікація з редакцією. Філіпюк А.Л. – формулювання висновків, набір частини даних, статистичне опрацювання частини даних.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту. При виконанні роботи штучний інтелект не використовувався.

Джерела фінансування. Самофінансування.

Список літератури

1. Le Couteur DG, Ngu MC, Hunt NJ, Brandon AE, Simpson SJ, Cogger VC. Liver, ageing and disease. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2025;22(10):680-95. doi: <https://doi.org/10.1038/s41575-025-01099-z>
2. Ruiz SD, Bachiller BR, Izquierdo AM, González MA, Castro RQ, Arnaiz EG, et al. Utility of abdominal ultrasound for diagnosis of

- hepatic steatosis in patients with morbid obesity. *Rev Esp Enferm Dig.* 2024;116(12):702-3. doi: <https://doi.org/10.17235/reed.2024.10224/2023>
3. Duran-Bertran J, Rusu EC, Barrientos-Riosalido A, Bertran L, Mahmoudian R, Aguilar C, et al. Platelet-associated biomarkers in nonalcoholic steatohepatitis: Insights from a female cohort with obesity. *Eur J Clin Invest.* 2024;54(3):e14123. doi: <https://doi.org/10.1111/eci.14123>
4. European Association for the Study of the Liver. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD): Executive Summary. *Diabetologia.* 2024;67(11):2375-92. doi: <https://doi.org/10.1007/s00125-024-06196-3>
5. Shah N, Sanyal AJ. A Pragmatic Management Approach for Metabolic Dysfunction-Associated Steatosis and Steatohepatitis. *Am J Gastroenterol.* 2025;120(1):75-82. doi: <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000003215>
6. Liu Y, Zhao P, Cheng M, Yu L, Cheng Z, Fan L, et al. AST to ALT ratio and arterial stiffness in non-fatty liver Japanese population: a secondary analysis based on a cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2018;17(1):275. doi: <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0920-4>
7. Joseph J. Serum Marker Panels for Predicting Liver Fibrosis - An Update. *Clin Biochem Rev.* 2020;41(2):67-73. doi: <https://doi.org/10.33176/aacb-20-00002>
8. Lee J, Kim D, Kim H, Lee C, Yang J, Kim W, et al. Hepatic steatosis index: a simple screening tool reflecting nonalcoholic fatty liver disease. *Dig Liver Dis.* 2010;42(7):503-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dld.2009.08.002>
9. Neuberger J, Patel J, Caldwell H, Davies S, Hebditch V, Hollywood C, et al. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice from the British Society of Gastroenterology, the Royal College of Radiologists and the Royal College of Pathology. *Gut.* 2020;69(8):1382-403. doi: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321299>
10. Oh RC, Husted TR, Ali SM, Pantsari MW. Mildly Elevated Liver Transaminase Levels: Causes and Evaluation. *Am Fam Physician.* 2017;96(11):709-15. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2004.02153.x>
11. De Matteis C, Cariello M, Graziano G, Battaglia S, Suppressa P, Piazzolla G, et al. AST to Platelet Ratio Index (APRI) is an easy-to-use predictor score for cardiovascular risk in metabolic subjects. *Sci Rep.* 2021;11(1):14834. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94277-3>
12. Xu XL, Jiang LS, Wu CS, Pan LY, Lou ZQ, Peng CT, et al. The role of fibrosis index FIB-4 in predicting liver fibrosis stage and clinical prognosis: A diagnostic or screening tool? *J Formos Med Assoc.* 2022;121(2):454-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2021.07.013>
13. Kjaergaard M, Lindvig KP, Thorhaug KH, Andersen P, Hansen JK, Kastrup N, et al. Using the ELF test, FIB-4 and NAFLD fibrosis score to screen the population for liver disease. *J Hepatol.* 2023;79(2):277-86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.04.002>
14. Harrison SA, Fincke C, Helinski D, Torgerson S, Hayashi P. A pilot study of orlistat treatment in obese, non-alcoholic steatohepatitis patients. *Aliment Pharmacol Ther.* 2004;20(6):623-8. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2004.02153.x>
15. Sun W, Cui H, Li N, Wei Y, Lai S, Yang Y, et al. Comparison of FIB-4 index, NAFLD fibrosis score and BARD score for prediction of advanced fibrosis in adult patients with non-alcoholic fatty liver disease: A meta-analysis study. *Hepatol Res.* 2016;46(9):862-70. doi: <https://doi.org/10.1111/hepr.12647>
- 2025;22(10):680-95. doi: <https://doi.org/10.1038/s41575-025-01099-z>
2. Ruiz SD, Bachiller BR, Izquierdo AM, González MA, Castro RQ, Arnaiz EG, et al. Utility of abdominal ultrasound for diagnosis of hepatic steatosis in patients with morbid obesity. *Rev Esp Enferm Dig.* 2024;116(12):702-3. doi: <https://doi.org/10.17235/reed.2024.10224/2023>
3. Duran-Bertran J, Rusu EC, Barrientos-Riosalido A, Bertran L, Mahmoudian R, Aguilar C, et al. Platelet-associated biomarkers in nonalcoholic steatohepatitis: Insights from a female cohort with obesity. *Eur J Clin Invest.* 2024;54(3):e14123. doi: <https://doi.org/10.1111/eci.14123>
4. European Association for the Study of the Liver. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD): Executive Summary. *Diabetologia.* 2024;67(11):2375-92. doi: <https://doi.org/10.1007/s00125-024-06196-3>
5. Shah N, Sanyal AJ. A Pragmatic Management Approach for Metabolic Dysfunction-Associated Steatosis and Steatohepatitis. *Am J Gastroenterol.* 2025;120(1):75-82. doi: <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000003215>
6. Liu Y, Zhao P, Cheng M, Yu L, Cheng Z, Fan L, et al. AST to ALT ratio and arterial stiffness in non-fatty liver Japanese population: a secondary analysis based on a cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2018;17(1):275. doi: <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0920-4>
7. Joseph J. Serum Marker Panels for Predicting Liver Fibrosis - An Update. *Clin Biochem Rev.* 2020;41(2):67-73. doi: <https://doi.org/10.33176/aacb-20-00002>
8. Lee J, Kim D, Kim H, Lee C, Yang J, Kim W, et al. Hepatic steatosis index: a simple screening tool reflecting nonalcoholic fatty liver disease. *Dig Liver Dis.* 2010;42(7):503-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dld.2009.08.002>
9. Neuberger J, Patel J, Caldwell H, Davies S, Hebditch V, Hollywood C, et al. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice from the British Society of Gastroenterology, the Royal College of Radiologists and the Royal College of Pathology. *Gut.* 2020;69(8):1382-403. doi: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321299>
10. Oh RC, Husted TR, Ali SM, Pantsari MW. Mildly Elevated Liver Transaminase Levels: Causes and Evaluation. *Am Fam Physician.* 2017;96(11):709-15. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2004.02153.x>
11. De Matteis C, Cariello M, Graziano G, Battaglia S, Suppressa P, Piazzolla G, et al. AST to Platelet Ratio Index (APRI) is an easy-to-use predictor score for cardiovascular risk in metabolic subjects. *Sci Rep.* 2021;11(1):14834. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94277-3>
12. Xu XL, Jiang LS, Wu CS, Pan LY, Lou ZQ, Peng CT, et al. The role of fibrosis index FIB-4 in predicting liver fibrosis stage and clinical prognosis: A diagnostic or screening tool? *J Formos Med Assoc.* 2022;121(2):454-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2021.07.013>
13. Kjaergaard M, Lindvig KP, Thorhaug KH, Andersen P, Hansen JK, Kastrup N, et al. Using the ELF test, FIB-4 and NAFLD fibrosis score to screen the population for liver disease. *J Hepatol.* 2023;79(2):277-86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.04.002>
14. Harrison SA, Fincke C, Helinski D, Torgerson S, Hayashi P. A pilot study of orlistat treatment in obese, non-alcoholic steatohepatitis patients. *Aliment Pharmacol Ther.* 2004;20(6):623-8. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2004.02153.x>
15. Sun W, Cui H, Li N, Wei Y, Lai S, Yang Y, et al. Comparison of FIB-4 index, NAFLD fibrosis score and BARD score for prediction of advanced fibrosis in adult patients with non-alcoholic fatty liver disease: A meta-analysis study. *Hepatol Res.* 2016;46(9):862-70. doi: <https://doi.org/10.1111/hepr.12647>

References

1. Le Couteur DG, Ngu MC, Hunt NJ, Brandon AE, Simpson SJ, Cogger VC. Liver, ageing and disease. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.*

Відомості про автора:

Комариця О. Й. – к.мед.н., доцент, завідувач кафедри внутрішньої медицини №2, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна.

E-mail: komar_or@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5822-8281>

Радченко О. М. – д.мед.н., професор, професор кафедри внутрішньої медицини №2 ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна.

E-mail: olradchenko@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1108-963X>

Філіпюк А. Л. – к.м.н., доцент кафедри внутрішньої медицини №2, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна.

E-mail: filipyuk_a@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6641-0780>

Information about authors:

Комарюсія О.У. – MD, PhD, Associate professor, Chief of the Department of Internal Medicine N2, State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, Ukraine.

E-mail: komar_or@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5822-8281>

Радченко О.М. – MD, Doctor of Medical Science, Professor, Department of Internal Medicine N2, State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, Ukraine.

E-mail: olradchenko@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1108-963X>

Філіпюк А.Л. – MD, PhD, Associate professor, Department of Internal Medicine N2, State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, Ukraine.

E-mail: filipyuk_a@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6641-0780>

Дата першого надходження рукопису до видання: 30.01.2026

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 16.02.2026

Дата публікації: 25.03.2026

