

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Научная статья

УДК 616.36-003.826+616-056.52]-06: 616.36-004: 618.173-037

DOI: 10.17816/pmj42171-78

СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ ФИБРОЗА У ЖЕНЩИН С НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПЕЧЕНИ И ОЖИРЕНИЕМ В ПОСТМЕНОПАУЗЕ

И.А. Булатова^{1*}, Т.П. Шевлюкова², А.А. Соболев^{1,3}, И.Л. Гуляева¹, В.С. Шелудько¹

¹Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера,

²Тюменский государственный медицинский университет,

³Клиника женского здоровья, г. Пермь, Российская Федерация

A METHOD OF PREDICTING FIBROSIS RISK IN WOMEN WITH NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE AND POSTMENOPAUSAL OBESITY

I.A. Bulatova^{1*}, T.P. Shevlyukova², A.A. Sobol^{1,3}, I.L. Gulyaeva¹, V.S. Sheludko¹

¹Ye.A. Vagner Perm State Medical University,

²Tyumen State Medical University,

³Women's Health Clinic, Perm, Russian Federation

© Булатова И.А., Шевлюкова Т.П., Соболев А.А., Гуляева И.Л., Шелудько В.С., 2025

e-mail: bula.1977@mail.ru

[Булатова И.А. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой нормальной физиологии, профессор кафедры факультетской терапии № 2, профессиональной патологии и клинической лабораторной диагностики, ORCID: 0000-0002-7802-4796; Шевлюкова Т.П. – доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии Института материнства и детства, ORCID: 0000-0002-7019-6630; Соболев А.А. – врач-терапевт, гастроэнтеролог, лаборант кафедры патологической физиологии; Гуляева И.Л. – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой патологической физиологии, ORCID: 0000-0001-7521-1732; Шелудько В.С. – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник ЦНИЛ].

© Bulatova I.A., Shevlyukova T.P., Sobol A.A., Gulyaeva I.L., Sheludko V.S., 2025

e-mail: bula.1977@mail.ru

[Bulatova I.A. (*contact person) – DSc (Medicine), Head of the Department of Normal Physiology, Professor of the Department of Faculty Therapy № 2, Occupational Pathology and Clinical Laboratory Diagnostics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7802-4796>; Shevlyukova T.P. – DSc (Medicine), Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Institute of Maternity and Childhood, ORCID: 0000-0002-7019-6630; Sobol A.A. – Laboratory Assistant of the Department of Pathologic Physiology, Therapist, Gastroenterologist; Gulyaeva I.L. – DSc (Medicine), Head of the Department of Pathologic Physiology, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7521-1732>; Sheludko V.S. – PhD (Medicine), Leading Researcher].

Цель. Разработать способ прогнозирования риска формирования фиброза у пациенток с неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП) и ожирением в постменопаузе.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 70 пациенток (средний возраст 51,0 (49,0–52,0) года) с НАЖБП и ожирением в постменопаузе. Наличие признаков стеатоза печени верифицировали по данным УЗИ после исключения других причин его развития. У пациенток определяли количество тромбоцитов, концентрацию глюкозы, активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), индекс стеатоза HSI и индексы фиброза APRI и FIB4.

Результаты. Сформированы две группы женщин с НАЖБП и ожирением в постменопаузе с низким и высоким риском фиброза. Пациентки с высоким риском фиброза были значимо старше ($p = 0,044$), у них ниже количество тромбоцитов ($p < 0,001$), выше концентрация глюкозы ($p = 0,046$) и активность трансаминаз. Отобраны четыре признака, достоверно влияющие на вероятность фиброза и произведен расчет прогнозируемого риска его формирования по формуле:

$Y = 0,4258 - 0,0038 \cdot \text{тромбоциты} + 0,0567 \cdot \text{глюкоза} + 0,0350 \cdot \text{АСТ} - 0,0110 \cdot \text{АЛТ}$, где Y (округленный до целого) – прогнозируемый риск формирования фиброза у пациенток с НАЖБП и ожирением в постменопаузе. При значении Y , равном и более единицы, прогнозируют наличие риска формирования фиброза в этой когорте, при значении Y менее единицы – отсутствие риска. Показатели чувствительности и специфичности метода составили 100 и 97,5 %.

Выводы. Предложенный способ прогнозирования риска фиброза при НАЖБП включает доступные лабораторные тесты, имеет хорошие диагностические характеристики, отсутствие «серой зоны» и разработан для группы риска (женщины в постменопаузе). Его использование позволит расширить возможности малоинвазивной диагностики, обеспечит более раннее выявление риска развития фиброза печени в этой группе риска, что позволит определить дальнейшую тактику ведения этих пациенток.

Ключевые слова. Неалкогольная жировая болезнь печени, фиброз печени, ожирение, менопауза, способ диагностики.

Objective. To develop a method of predicting fibrosis risk in women with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and postmenopausal obesity.

Materials and methods. 70 patients with NAFLD and postmenopausal obesity with an average age of 51.0 (49.0–52.0) participated in the study. Hepatic steatosis signs were confirmed by ultrasound examination after other causes of its development had been excluded. The count of thrombocytes, glucose concentration, aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT) activity were determined and body mass index (BMI), steatosis index HSI and fibrosis indices APRI and FIB4 were calculated in all the patients.

Results. The patients with NAFLD and postmenopausal obesity were divided into 2 groups: with a high fibrosis risk and with a low one. Women with a high fibrosis risk were significantly older ($p = 0,044$), had a lower number of thrombocytes ($p < 0,001$), and a higher glucose concentration ($p = 0,046$) and transaminase activity. We selected 4 signs that significantly affect the probability of fibrosis and calculated the predicted risk of its development using the formula:

$Y = 0.4258 - 0.0038 \cdot \text{platelets} + 0.0567 \cdot \text{glucose} + 0.0350 \cdot \text{AST} - 0.0110 \cdot \text{ALT}$, where Y (rounded to a whole) is a predicted risk of fibrosis formation in patients with NAFLD and postmenopausal obesity. With $Y \geq 1$ the risk of fibrosis formation is predicted in this cohort, and there is no risk when Y value is < 1 . The sensitivity and specificity indicators of this method were 100 % and 97.5 %.

Conclusions. The suggested method for predicting the risk of fibrosis in NAFLD includes available laboratory tests, has good diagnostic characteristics, no "grey area" and is developed for the risk group (postmenopausal women). Its use will expand the possibilities of minimally invasive diagnosis, ensure earlier detection of the risk of liver fibrosis in this risk group, which will help to determine the further tactics of these patients' management.

Keywords. Non-alcoholic fatty liver disease, liver fibrosis, obesity, menopause, diagnostic method.

ВВЕДЕНИЕ

Женщины в периоде постменопаузы, особенно не принимающие заместительную гормональную терапию, относятся к группе риска по развитию НАЖБП. В 70–90 % случаев НАЖБП регистрируется клиничко-морфологическая форма стеатоза печени, которая характеризуется малосимптомным течением. У 10–30 % пациентов развивается стеатогепатит, у 25–40 % из них впоследствии формируется фиброз печени, постепенно ведущий к циррозу органа в 20–30 % случаев [1]. Ожирение, которое регистрируется более чем у половины женщин в период постменопаузы, увеличивает вероятность развития стеатоза печени более чем в 3 раза [2–5].

Распространенность НАЖБП среди женщин в постменопаузе составляет, по некоторым данным, до 37 % [6], а у женщин в возрасте 40–50 лет с метаболическими нарушениями стеатоз печени выявляется в 60–75 % случаев. Есть данные, что женщины в постменопаузе имеют выше риск развития фиброза печени и худший жизненный прогноз, по сравнению с мужчинами и женщинами в репродуктивном возрасте и периоде пременопаузы [7].

Прогноз пациентов определяет наличие фиброза печени (ФП), а риск неблагоприятных исходов возрастает соответственно ста-

дии фиброза [8]. Поэтому актуальной является разработка доступных методов оценки риска развития ФП у пациентов с НАЖБП, в первую очередь из групп риска, к которым относятся женщины в постменопаузальном периоде.

Цель исследования – разработать способ прогнозирования риска формирования фиброза у пациенток с НАЖБП и ожирением в постменопаузе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 70 пациенток (средний возраст 51,0 (49,0–52,0) года) с НАЖБП и избыточной массой тела или ожирением в постменопаузальном периоде. Наличие признаков стеатоза печени верифицировали по данным УЗИ после исключения других причин его развития [8]. У пациенток определяли количество тромбоцитов, концентрацию глюкозы, активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) (табл. 1).

Также рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), индекс стеатоза HSI [9] и индексы фиброза APRI [10; 11] и FIB4 [12–14]. Формулы для расчета индексов и их интерпретация представлены в табл. 2.

Таблица 1

Лабораторные методы исследования в группе пациенток с НАЖБП и ожирением в постменопаузе

Показатель, ед. измерения	Референс. значения	Оборудование	Реактивы
АЛТ, ед/л	0–55	Биохимический анализатор Architect-4000 (США)	Abbott (США)
АСТ, ед/л	5–34		
Глюкоза, ммоль/л	3,9–6,1		
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	180–380	Medonic M20 (BOULE MEDICAL AB, Швеция)	BOULE MEDICAL AB (Швеция)

Формулы для расчета индексов стеатоза и фиброза

Индексы	Формула	Интерпретация
HIS (Hepatic Steatosis index)	$HSI = 8 \cdot (АЛТ / АСТ) + ИМТ$ (+2, если женщина; +2, если есть диабет)	Менее 30,0 исключается стеатоз, выше 36,0 риск стеатоза высокий с чувствительностью 93,1 % и специфичностью 92,4 %
APRI (AST to Platelet Ratio Index)	$APRI = АСТ (ед/л) / (\text{верхний предел нормы АСТ в ед/л}) \cdot 100 / \text{тромбоциты} (10^9 / л)$	Не более 0,5 – вероятность фиброза низка (отрицательное прогностическое значение 83%), более 1,5 вероятность фиброза высокая (положительное прогностическое значение 68,4%), «серая зона» от 0,5 до 1,5. По уточненным данным, пороговое значение для прогнозирования значительного фиброза составляет 0,88
FIB-4	Онлайн-калькулятор https://www.hepatitisc.uw.edu/page/clinical-calculators/fib-4	FIB-4 < 1,30 отсутствии значимого фиброза (достоверность 90 %), FIB-4 > 2,67 наличие выраженного фиброза (достоверность 80 %), «серая зона» от 1,3 до 2,67

У пациенток с повышенными значениями индексов фиброза для подтверждения и установления ориентировочной стадии ФП по шкале Metavir проводилась фиброэластометрия печени.

Для описания признаков применялась медиана (Me) и границы её доверительного интервала ($x_j - x_k$) с оценкой значимости различий с помощью критерия Манна – Уитни (U). При значении $p < 0,05$ различия считались статистически значимыми. Константа и коэффициенты для формулы оценки риска формирования фиброза были рассчитаны с помощью метода множественной регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным ИМТ в группе пациенток с НАЖБП избыточную массу тела имели 24 (34 %) женщины, ожирение 1-й степени – 20 (29 %) пациенток, 2–3-й степени – 26 (37 %). Активность трансаминаз и количество тромбоцитов в целом по группе практически не превышали референсных значений и составили: АСТ – 19 (17–22) ед/л; АЛТ –

20 (17–27,5) ед/л; количество тромбоцитов 256 (227,5–305) $10^9/л$; однако у 6 % пациенток количество тромбоцитов было на нижней границы нормы, у 40 % регистрировалась гипергликемия натощак. Индекс HSI у всех пациенток превышал 36, что свидетельствовало о высоком риске стеатоза, и составил в среднем 45,0 (41,5–47,3).

По данным индексов фиброза у большей части пациенток вероятность фиброза была низкая. Индекс APRI составил в среднем 0,2 (0,2–0,3), что было меньше рекомендуемых значений 0,5, а индекс FIB4 равнялся в среднем 0,8 (0,7–1,0), соответственно был менее 1,3, что свидетельствовало об отсутствии значимого фиброза [8]. Однако у 12 пациенток с НАЖБП значения индексов фиброза были выше пороговых значений и попадали в «серую зону», что не исключало у них наличие начальных стадий ФП. Поэтому нами были сформированы две группы женщин с НАЖБП и ожирением в постменопаузе с низким и высоким риском ФП и в зависимости от этого признака проанализированы биометрические и лабораторные показатели.

Таблица 3

**Исследуемые показатели в группах пациенток с НАЖБП и ожирением
в постменопаузе в зависимости от риска фиброза, $Me(x_j - x_k)$**

Показатель	Группа женщин с низким риском ФП, $n = 58$	Группа женщин с высоким риском ФП, $n = 12$	p
Возраст, лет	50,5 (48,0–52,0)	53,0 (49,0–56,0)	0,044
ИМТ, $кг/м^2$	30,0 (29,1–32,9)	33,3 (31,2–39,0)	0,094
Тромбоциты, $10^9/л$	266,0 (253,0–292,0)	204,0 (152,0–220,0)	$< 0,001$
Глюкоза, ммоль/л	5,2 (5,0–5,5)	5,8 (5,0–6,7)	0,046
АЛТ, Ед/л	20,0 (19,0–22,0)	35,0 (19,0–51,0)	0,011
АСТ, Ед/л	19,0 (17,6–19,3)	31,0 (29,0–38,0)	$< 0,001$
HSI	43,6 (40,0–46,3)	45,7 (39,9–51,4)	0,361
APRI	0,2 (0,2–0,2)	0,5 (0,5–0,6)	$< 0,001$
FIB4	0,7 (0,7–0,8)	1,5 (1,3–1,7)	$< 0,001$

Примечание: p – уровень значимости для критерия Манна – Уитни.

Пациентки с высоким риском ФП были значимо старше ($p = 0,044$), у них определялось меньшее количество тромбоцитов ($p < 0,001$), выше концентрация глюкозы ($p = 0,046$) и активность трансаминаз. Данные ИМТ и индекса HSI не имели значимых различий, хотя и были несколько выше в группе с высоким риском ФП (табл. 3). Проведенная фиброэластометрия у 6 пациенток из группы с высоким риском ФП показала фиброз I стадии в 4 случаях, фиброз II стадии – в 2.

Выбраны четыре признака, достоверно влияющие на вероятность фиброза: тромбоциты, глюкоза, АСТ и АЛТ, и произведен расчет прогнозируемого риска формирования ФП по формуле

$$Y = 0,4258 - 0,0038 \cdot X_1 + 0,0567 \cdot X_2 + 0,0350 \cdot X_3 - 0,0110 \cdot X_4,$$

где Y (округленный до целого) – прогнозируемый риск формирования ФП у пациенток с НАЖБП и ожирением в постменопаузе, X_1 – тромбоциты, $10^9/л$, X_2 – глюкоза, ммоль/л, X_3 – АСТ, ед/л, X_4 – АЛТ, ед/л, и при значении Y , равном и более единицы, прогнозируют наличие риска формирования ФП у

женщин с НАЖБП и ожирением в постменопаузе, при значении Y менее единицы – отсутствие риска формирования фиброза у женщин с НАЖБП и ожирением в постменопаузе.

Модель эффективна (коэффициент множественной корреляции $R = 0,8221$; доля влияния суммы входящих в модель факторов составляет $R^2 \cdot 100 = 67,7\%$) статистически значима (критерий $F = 21,5159$; $p < 0,0001$). Диагностическая чувствительность предлагаемого способа прогнозирования риска формирования фиброза составила 100 %, диагностическая специфичность – 97,1 % при показателе воспроизводимости – 91,7 % и соответствия – 97,8 %.

Ранее другими авторами был предложен ряд моделей для оценки риска прогрессирования ФП для пациентов с НАЖБП. Например, Т.С. Кролевец и соавт. (2018) предложили регрессионную математическую модель, в которую включены показатели объема талии, уровня растворимых рецепторов к лептину и уровня лептина в сыворотке крови при ожидаемом показателе риска фиброза: 1 – низкий, 2 – высокий [15]. Другими авторами также было предложено уравнение

оценки риска фиброза у пациентов с НАЖБП и ожирением с определением показателей индекса НОМА-IR и уровня резистина с чувствительностью метода – 100 % и специфичностью – 78,9 %¹. Также было предложено использование индекса APRI для определения тяжелого фиброза и класса цирроза печени [16].

Наш способ прогнозирования риска фиброза при НАЖБП включает доступные лабораторные тесты, имеет хорошие диагностические характеристики, отсутствие «серой зоны» и разработан для группы риска (женщины в постменопаузе).

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1

Пациентка С., 56 лет. Менопауза в течение 5 лет. Имеет ожирение 1-й степени. При осмотре: рост 155 см, масса тела 83 кг; индекс массы тела 34,5 кг/м². Диагноз НАСП подтвержден методом ультразвукового исследования. При лабораторном обследовании: тромбоциты – $152 \cdot 10^9$ /л, глюкоза – 7,4 ммоль/л, АСТ – 31 ед./л, АЛТ – 56 ед./л, индекс APRI – 0,5, индекс FIB4 – 1,53. Фиброз печени подтвержден эластографией – F1 = 6,9 кПа (по шкале Metavir). Далее вычислили прогнозируемый риск формирования фиброза печени: $Y = 0,4258 - 0,0038 \cdot 152 + 0,0567 \cdot 7,4 + 0,0350 \cdot 31 - 0,0110 \cdot 56 = 0,7$, округленный до целого, – 1. Полученный результат показал, что у пациентки существует риск дальнейшего формирования прогрессирования фиброза печени.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2

Пациентка К., 52 года. Менопауза в течение 2 лет. Имеет ожирение 1-й степени. При осмотре: рост 165 см, масса тела 83 кг; индекс массы тела 30,5 кг/м². Диагноз НАСП подтвержден методом ультразвукового исследования. При лабораторном обследовании: тромбоциты – $368 \cdot 10^9$ /л, глюкоза – 5,42 ммоль/л, АСТ – 19 ед./л, АЛТ – 20 ед./л, индекс APRI – 0,12, индекс FIB4 – 0,47. Далее вычислили прогнозируемый риск формирования фиброза печени: $Y = 0,4258 - 0,0038 \cdot 368 + 0,0567 \cdot 5,42 + 0,0350 \cdot 19 - 0,0110 \cdot 20 = -0,22$, округленный до целого, – 0. Полученный результат показал, что у пациентки низкий риск формирования фиброза печени.

ВЫВОДЫ

1. Риск развития фиброза печени у женщин с НАЖБП и ожирением в постменопаузе увеличивается с возрастом.

2. Разработан способ прогнозирования риска формирования фиброза печени у женщин с НАЖБП и ожирением в постменопаузе с использованием общедоступных лабораторных маркеров: тромбоциты, глюкоза, АСТ и АЛТ, имеющих хорошие диагностические характеристики при отсутствии «серой зоны». При значении индекса более единицы прогнозируют наличие риска формирования фиброза печени у женщин со стеатозом в постменопаузе (специфичность – 97,1 %), при значении менее единицы – низкий риск фиброза (чувствительность – 100 %).

3. Использование предлагаемого способа позволит расширить возможности малоинвазивной диагностики, обеспечит более раннее выявление риска развития фиброза печени в этой группе риска, что позволит определить дальнейшую тактику ведения этих пациенток.

¹ Шулькина С.Г., Эрбес П.Э., Смирнова Е.Н. Способ прогнозирования риска формирования фиброза печени у пациентов с ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени. Патент RU (11) 2 794 862 (13) С1, МПК G01N 33/74 (2022.08); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Мин. Здрав. Российской Федерации; заявка № 2022103950 от 15.02.2022; опубл. 25.04.2023. Бюл. № 12.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Маев И.В., Андреев Д.Н., Кучерявый Ю.А. и соавт. Неалкогольная жировая болезнь печени с позиций современной медицины. М.: Прима Принт 2020; 68. / Mayev I.V., Andreev D.N., Kucheryavyy Yu.A. et al. Non-alcoholic fatty liver disease from the standpoint of modern medicine. Moscow: Prima Print 2020; 68 (in Russian).
2. Le M.H., Yeo Y.H., Li X., Li J. et al. 2019 Global NAFLD Prevalence: A Systematic Review and Meta-analysis. Clin Gastroenterol Hepatol. 2022; 20 (12): 2809–2817.e28. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.12.002
3. Andrea G., Marta C., Andrea R., Tommaso S. Menopause, Hormone Replacement Therapy (HRT) and Obesity. Curre Res Diabetes & Obes J. 2018; 7 (1): 555704. DOI: 10.19080/CRDOJ.2018.07.555704
4. Сандакова Е.А., Жуковская И.Г. Особенности течения периода менопаузального перехода и ранней постменопаузы у женщин с различными типами и степенью ожирения. РМЖ. Мать и дитя. 2019; 1: 16–22. DOI: 10.32364/2618-8430-2019-2-1-16-22 / Sandakova E.A., Zhukovskaya I.G. Features of the course of the menopausal transition and early postmenopause in women with different types and degrees of obesity. Breast cancer. Mother and Child. 2019; 1: 16–22. DOI: 10.32364/2618-8430-2019-2-1-16-22 (in Russian).
5. Ливзан М.А., Сыровенко М.И., Кролевец Т.С. Неалкогольная жировая болезнь печени и женское здоровье. РМЖ. Медицинское обозрение 2023; 7 (5): 310–317. DOI: 10.32364/2587-6821-2023-7-5-9. / Livzan M.A., Syrovenko M.I., Krolevets T.S. Non-alcoholic fatty liver disease and women's health. Breast cancer. Medical review 2023; 7 (5): 310–317. DOI: 10.32364/2587-6821-2023-7-5-9 (in Russian).
6. Eslam M., Newsome P.N., Sarin S.K., Anstee Q.M. et al. A new definition for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: An international expert consensus statement. J Hepatol. 2020; 73 (1): 202–209. DOI: 10.1016/j.jhep.2020.03.039
7. Klair J.S., Yang J.D., Abdelmalek M.F., Guy C.D., Gill R.M. et al. Nonalcoholic Steatohepatitis Clinical Research Network. A longer duration of estrogen deficiency increases fibrosis risk among postmenopausal women with nonalcoholic fatty liver disease. Hepatology. 2016; 64 (1): 85–91. DOI: 10.1002/hep.28514
8. Лазебник Л.Б., Голованова Е.В., Туркина С.В., Райхельсон К.Л., Оковитый С.В. Неалкогольная жировая болезнь печени у взрослых: клиника, диагностика, лечение. Рекомендации для терапевтов, третья версия. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология 2021; 185 (1): 4–52. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-4-52 / Lazebnik L.B., Golovanova E.V., Turkina S.V., Raichelson K.L., Okovity S.V. Nonalcoholic fatty liver disease in adults: clinic, diagnosis, treatment. Recommendations for therapists, the third version. Experimental and clinical gastroenterology 2021; 185 (1): 4–52. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-4-52 (in Russian).
9. Lee J.H., Kim D., Kim H.J., Lee C.H., Yang J.I., 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: 10.1016/j.dld.2009.08.002
10. Wai C.T., Greenson J.K., Fontana R.J., Kalbfleisch J.D. et al. A simple noninvasive index can predict both significant fibrosis and cirrhosis in patients with chronic hepatitis C. Hepatology. 2003; 38 (2): 518–26. DOI: 10.1053/jhep.2003.50346
11. Lin Z.H., Xin Y.N., Dong Q.J., Wang Q., Jiang X.J. et al. Performance of the aspartate aminotransferase-to-platelet ratio index for the staging of hepatitis C-related fibrosis: an updated meta-analysis. Hepatology 2011; 53 (3): 726–36. DOI: 10.1002/hep.24105
12. Sterling R.K., Lissen E., Clumeck N., Sola R. et al. APRICOT Clinical Investigators.

Development of a simple noninvasive index to predict significant fibrosis in patients with HIV/HCV coinfection. *Hepatology* 2006; 43 (6): 1317–25. DOI: 10.1002/hep.21178

13. McPherson S., Stewart S.F., Henderson E., Burt A.D., Day C.P. Simple non-invasive fibrosis scoring systems can reliably exclude advanced fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Gut* 2010; 59 (9): 1265–9. DOI: 10.1136/gut.2010.216077

14. Sun W., Cui H., Li N., Wei 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. *Hepatology Res.* 2016 Aug; 46 (9): 862–70. DOI: 10.1111/hepr.12647

15. Кролевец Т.С., Ливзан М.А., Чебаненко Е.В. и др. Прогностическая модель неинвазивной оценки формирования и прогрессирования фиброза печени у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени. Современные проблемы науки и образования. 2018; 3. / Krolevets T.S., Livzan M.A., Chebanenko E.V. i dr. A prognostic model for noninvasive assessment of the formation and progression of liver fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Modern problems of science and education* 2018; 3 (in Russian).

16. Булатова И.А., Шевлюкова Т.П. Оценка диагностической значимости расчетных индексов для определения класса цирроза печени. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология 2022; 7 (203): 31–37. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-203-7-31-37 / Bulatova I.A., Shevlyukova T.P. Evaluation of the diagnostic significance of calculated indices for determining the class of liver cirrhosis. *Experimental and Clinical Gastroenterology* 2022; 7 (203): 31–37. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-203-7-31-37 (in Russian).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов равноценен.

Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации, одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, протокол № 5 от 24.05.2023. Перед началом исследования все пациенты подтвердили свое участие письменным информированным добровольным согласием.

Поступила: 31.10.2024

Одобрена: 05.01.2025

Принята к публикации: 20.01.2025

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Способ прогнозирования риска формирования фиброза у женщин с неалкогольной жировой болезнью печени и ожирением в постменопаузе / И.А. Булатова, Т.П. Шевлюкова, А.А. Соболев, И.Л. Гуляева, В.С. Шелудько // Пермский медицинский журнал. – 2025. – Т. 42, № 1. – С. 71–78. DOI: 10.17816/pmj42171-78

Please cite this article in English as: Bulatova I.A., Shevlyukova T.P., Sobol A.A., Gulyaeva I.L., Sheludko V.S. A method of predicting fibrosis risk in women with non-alcoholic fatty liver disease and postmenopausal obesity. *Perm Medical Journal*, 2025, vol. 42, no. 1, pp. 71-78. DOI: 10.17816/pmj42171-78