

## Ультразвуковая шкала бремени атеросклероза как инструмент прогнозирования неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов различного сердечно-сосудистого риска в возрасте 40-64 лет

Генкель В. В., Кузнецова А. С., Пыхова Л. Р., Шапошник И. И.

**Цель.** Изучить прогностическую значимость шкалы ABS в отношении развития крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов различного сердечно-сосудистого риска (ССР) в возрасте от 40 до 64 лет.

**Материал и методы.** В исследование включали мужчин и женщин в возрасте от 40 до 64 лет. Всем пациентам проводили дуплексное сканирование артерий каротидного бассейна и артерий нижних конечностей. Суммарный балл по шкале ABS рассчитывали по результатам оценки наличия атеросклеротической бляшки в бифуркациях общей сонной артерии и общей бедренной артерии с обеих сторон. Комбинированной конечной точкой являлась смерть от кардиоваскулярных причин, нефатальный инфаркт миокарда, нефатальный инсульт, коронарная реваскуляризация или реваскуляризация периферических артерий.

**Результаты.** В исследование были включены 232 пациента, удовлетворявших критериям включения, медиана возраста составляла 55,0 лет. Очень высокий ССР был установлен у 94 (40,5%) пациентов, высокий ССР был зарегистрирован у 48 (20,7%) пациентов, низкий и промежуточный ССР был установлен у 90 (38,8%) пациентов. Длительность периода наблюдения составляла 23,6 (15,5; 51,2) мес., что обеспечивало 632,6 пациенто-лет наблюдения. События, составляющие комбинированную конечную точку, произошли у 28 (12,1%) пациентов. Увеличение кумулятивного риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий наблюдалось при значениях ABS  $\geq 2$ , с существенным возрастанием относительного риска (RR) при значениях ABS  $\geq 3$ . По данным регрессионного анализа Кокса наличие ABS  $\geq 3$  было связано с увеличением RR развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в 3,71 раза (95% доверительный интервал (ДИ) 1,18-11,6;  $p=0,025$ ) после поправки на пол, возраст, исходный ССР, ожирение, курение, гипертоническую болезнь, ишемическую болезнь сердца, реваскуляризацию миокарда в анамнезе, сахарный диабет 2 типа, лекарственную терапию, а также уровни холестерина не-липопротеидов высокой плотности, высокочувствительного С-реактивного белка, скорости клубочковой фильтрации.

**Заключение.** У пациентов различного ССР в возрасте 40-64 лет балл по ультразвуковой шкале ABS  $\geq 3$  ассоциировался с увеличением RR развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в 3,71 раза (95% ДИ 1,18-11,6;  $p=0,025$ ) после поправки на потенциальные вмешивающиеся факторы, в т.ч. пол, возраст, исходный ССР, ишемическую болезнь сердца и сахарный диабет 2 типа.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистый риск, шкала ABS, атеросклеротическая бляшка, дуплексное сканирование.

**Отношения и деятельность:** нет.

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, Челябинск, Россия.

Генкель В. В. \* — к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, ORCID: 0000-0001-5902-3803, Кузнецова А. С. — к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии, ORCID: 0000-0002-1136-7284, Пыхова Л. Р. — старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии, ORCID: 0000-0003-0658-7626, Шапошник И. И. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней, ORCID: 0000-0002-7731-7730.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): henkel-07@mail.ru

АСБ — атеросклеротическая бляшка, ДИ — доверительный интервал, ДС — дуплексное сканирование, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ККТ — комбинированная конечная точка, ОБА — общая бедренная артерия, ОСА — общая сонная артерия, СД — сахарный диабет, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ССР — сердечно-сосудистый риск, ABS — Atherosclerosis Burden Score, AUC — Area Under Curve, площадь под кривой, RR — относительный риск.

Рукопись получена 31.05.2022

Рецензия получена 14.06.2022

Принята к публикации 20.06.2022



**Для цитирования:** Генкель В. В., Кузнецова А. С., Пыхова Л. Р., Шапошник И. И. Ультразвуковая шкала бремени атеросклероза как инструмент прогнозирования неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов различного сердечно-сосудистого риска в возрасте 40-64 лет. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(6):5100. doi:10.15829/1560-4071-2022-5100. EDN WOXHRY

## Ultrasound Atherosclerosis Burden Score as a tool for predicting adverse cardiovascular events in patients with various cardiovascular risks aged 40-64 years

Genkel V. V., Kuznetsova A. S., Pykhova L. R., Shaposhnik I. I.

**Aim.** To investigate the prognostic significance of the Atherosclerosis Burden Score (ABS) in relation to the development of major adverse cardiovascular events in patients of different cardiovascular risks (CVR) aged 40 to 64 years.

**Material and methods.** Men and women aged 40 to 64 years were included in the study. All the patients underwent duplex scanning of the carotid arteries and lower limb arteries. The total ABS was calculated by assessing the presence of plaque in the carotid and femoral bifurcations on both sides. The combined endpoint was cardiovascular death, nonfatal myocardial infarction, nonfatal stroke, coronary revascularization, or peripheral artery revascularization.

**Results.** The study included 232 patients who met the inclusion criteria, with a median age of 55.0 years. Very high CVR was established in 94 (40.5%) patients, while high CVR — in 48 (20.7%) patients, and low and intermediate CVR — in 90

(38.8%) patients. The follow-up period lasted 23.6 (15.5; 51.2) months, providing 632.6 patient-years of follow-up. Events within composite endpoint occurred in 28 (12.1%) patients. Increased cumulative risk of adverse cardiovascular events was observed for ABS  $\geq 2$ , with a significant increase in relative risk (RR) for ABS  $\geq 3$ . According to Cox regression analysis, ABS  $\geq 3$  was associated with a 3.71-fold (95% CI 1.18-11.6;  $p=0,025$ ) increase in the RR of adverse cardiovascular events after adjustment for sex, age, baseline CVR, obesity, smoking, diabetes, CAD, a history of myocardial revascularization, type 2 diabetes, drug therapy, and levels of non-high density lipoprotein cholesterol, highly sensitive C-reactive protein, and glomerular filtration rate.

**Conclusion.** In patients of various CVR aged 40-64 years, an ABS  $\geq 3$  was associated with a 3.71-fold (95% CI, 1.18-11.6;  $p=0,025$ ) increase in relative risk

of adverse cardiovascular events after adjusting for potential confounders, including sex, age, baseline CVR, CAD, and type 2 diabetes.

**Keywords:** cardiovascular risk, ABS, atherosclerotic plaque, duplex scanning.

**Relationships and Activities:** none.

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia.

Genkel V.V.\* ORCID: 0000-0001-5902-3803, Kuznetsova A.S. ORCID: 0000-0002-1136-7284, Pykhova L.R. ORCID: 0000-0003-0658-7626, Shaposhnik I.I. ORCID: 0000-0002-7731-7730.

\*Corresponding author:  
henkel-07@mail.ru

**Received:** 31.05.2022 **Revision Received:** 14.06.2022 **Accepted:** 20.06.2022

**For citation:** Genkel V.V., Kuznetsova A.S., Pykhova L.R., Shaposhnik I.I. Ultrasound Atherosclerosis Burden Score as a tool for predicting adverse cardiovascular events in patients with various cardiovascular risks aged 40-64 years. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(6):5100. doi:10.15829/1560-4071-2022-5100. EDN WOXHRY

### Ключевые моменты

- Ультразвуковая шкала бремени атеросклероза продемонстрировала независимое прогностическое значение в группе пациентов различного сердечно-сосудистого риска.
- Балл по шкале ABS  $\geq 3$  независимо ассоциировался с увеличением относительного риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в 3,71 раза.
- Результаты исследования демонстрируют, что ультразвуковая шкала ABS может служить простым и эффективным инструментом улучшения прогнозирования сердечно-сосудистых событий.

Оценка сердечно-сосудистого риска (ССР) является определяющим этапом в системе первичной и вторичной кардиоваскулярной профилактики. Ограничения существующих инструментов оценки ССР обуславливают разработку и внедрение в клиническую практику подходов, основанных на более широком использовании методов неинвазивной визуализации [1, 2]. Однако ряд диагностических методов, нашедших применение при стратификации риска сердечно-сосудистых катастроф в рамках вторичной профилактики (стресс-магнитно-резонансная томография, перфузионная компьютерная томография, однофотонная эмиссионная компьютерная томография), зачастую недоступны для пациентов и требуют развитой инфраструктуры [3]. Использование ультразвуковых методов диагностики субклинического атеросклероза, включающих в себя количественную оценку бремени атеросклероза, является перспективным направлением оптимизации оценки ССР и прогнозирования неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [4, 5].

В течение многих лет в качестве сосудистого бассейна, скрининг атеросклеротического поражения которого проводился в первую очередь с целью уточнения ССР, выступал бассейн каротидных артерий. Вместе с тем все больше данных свидетельствует

### Key messages

- The ultrasound atherosclerosis burden score demonstrated independent predictive value in a group of patients of various cardiovascular risk.
- ABS score  $\geq 3$  was independently associated with a 3,71-fold increase in the relative risk of adverse cardiovascular events.
- The study results demonstrate that the ultrasound ABS can serve as a simple and effective tool to improve the prediction of cardiovascular events.

о том, что дуплексное сканирование (ДС) артерий нижних конечностей с целью выявления феморального атеросклероза может нести дополнительное диагностическое и прогностическое значение [6]. Мультифокальный ультразвуковой подход с оценкой как каротидного, так и феморального атеросклероза позволяет улучшить реклассификацию ССР у пациентов низкого/среднего ССР в категорию высокого и очень высокого ССР [7]. Оценка атеросклеротического поражения двухсосудистых территорий, вероятно, также может улучшить прогнозирование неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в различных категориях пациентов. Сочетание мультифокального ультразвукового подхода с количественной оценкой бремени атеросклероза представляет собой один из наиболее перспективных вариантов получения дополнительной диагностической и прогностической информации в рамках стандартного двухмерного ДС периферических артерий или фокусированного ультразвукового исследования [8].

Один из наиболее простых и удобных для применения в клинической практике вариантов, сочетающих исследование нескольких сосудистых бассейнов и оценку бремени атеросклероза, был предложен Yerly P, et al. в 2015г [9]. Разработанная авторами шкала бремени атеросклероза (Atherosclerosis Burden Score, ABS) включает оценку количества бифуркаций общих сонных артерий (ОСА, от 0 до 2) и общих бедренных артерий (ОБА, от 0 до 2), в которых обнаруживается по меньшей мере одна атеросклеро-

тическая бляшка (АСБ). Балл по данной шкале, таким образом, может принимать значения от 0 до 4. В исследовании Yerly P, et al. ABS превосходила другие ультразвуковые маркеры атеросклеротического поражения сонных и бедренных артерий в качестве предиктора наличия коронарного атеросклероза (AUC=0,79; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,73-0,86). ABS  $\geq 3$  позволяла прогнозировать наличие коронарного атеросклероза с чувствительностью 78% и специфичностью 71% [9]. Эти данные могут указывать на высокий прогностический потенциал ABS. Однако до настоящего времени отсутствует информация о предиктивной роли ABS в отношении развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Целью настоящего исследования являлось изучение прогностической значимости шкалы ABS в отношении развития крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов различного ССР в возрасте от 40 до 64 лет.

### Материал и методы

В исследование включали мужчин и женщин в возрасте от 40 до 64 лет. Всеми пациентами было подписано информированное согласие на участие в исследовании. Критериями невключения в исследование являлись следующие клинические состояния: острый период нарушений мозгового и коронарного кровообращения; тяжелые нарушения функции печени и почек (снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ)  $< 30$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>); злокачественные новообразования; психические заболевания; злоупотребление алкоголем и психоактивными веществами. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом (протокол заседания

этического комитета № 10 от 27.10.2018). Оценку ССР при включении в исследование проводили в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов по коррекции дислипидемий 2019г [10].

Комбинированной конечной точкой (ККТ) являлась смерть от сердечно-сосудистых причин, нефатальный инфаркт миокарда, нефатальный инсульт, коронарная реваскуляризация или реваскуляризация периферических артерий. Сбор сведений о наступлении событий, составляющих ККТ, проводили во время повторных визитов и с помощью медицинских информационных систем.

**ДС.** Всем пациентам проводили ДС артерий каротидного бассейна и артерий нижних конечностей. Исследование проводили в В-режиме, режиме цветового картирования, импульсной доплерографии. Протокол исследования был подробно описан нами ранее [11].

Суммарный балл по шкале ABS рассчитывали по результатам оценки наличия АСБ в бифуркациях ОСА и ОБА с обеих сторон (рис. 1). В случае обнаружения по крайней мере одной АСБ в одной из исследуемых областей начислялся один балл. Таким образом, балл по шкале ABS мог принимать значения от 0 до 4.

**Лабораторное исследование.** Всем пациентам проводили забор крови в утренние часы натощак. Определяли следующие показатели: общий холестерин, холестерин липопротеинов низкой плотности, холестерин липопротеинов высокой плотности, триглицериды, гликированный гемоглобин, глюкозу (венозная кровь), высокочувствительный С-реактивный белок, мочевую кислоту, креатинин (с последующим определением СКФ по формуле СКД-EPI).

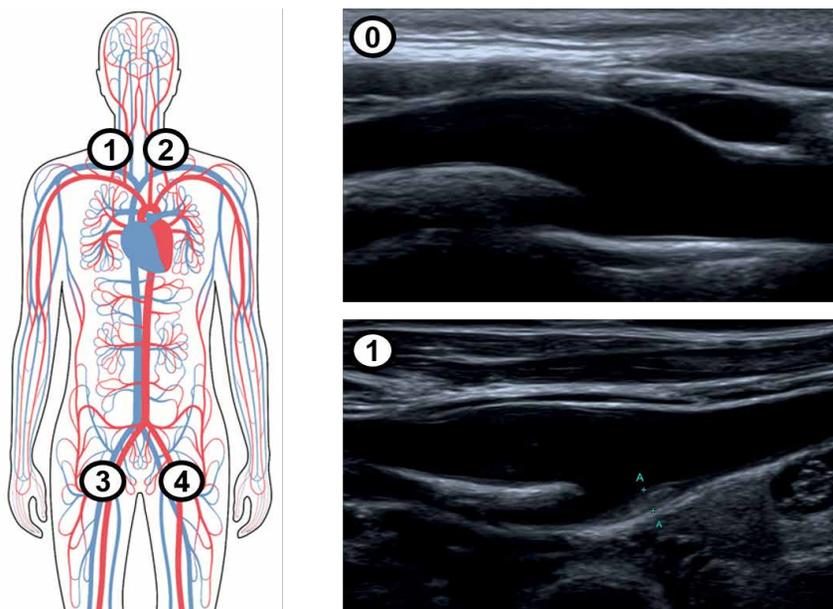


Рис. 1. Методика расчета суммарного балла по шкале ABS.

Таблица 1

## Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование

Показатель	Пациенты (n=232)
Возраст, лет, Me (ИИ)	55,0 (47,0; 60,0)
Мужчины/женщины, n (%)	121 (52,1)/111 (47,9)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , Me (ИИ)	28,4 (25,1; 31,2)
Ожирение, n (%)	87 (37,5)
Абдоминальное ожирение, n (%)	152 (65,5)
Курение, n (%)	57 (24,5)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	88 (37,9)
Постинфарктный кардиосклероз, n (%)	40 (17,2)
Реваскуляризация миокарда, n (%)	29 (12,5)
СД 2 типа, n (%)	51 (21,9)
Артериальная гипертензия, n (%)	170 (73,3)
Хроническая сердечная недостаточность, n (%)	58 (25,0)
Деагреганты, n (%)	99 (42,7)
Бета-адреноблокаторы, n (%)	96 (41,3)
Ингибиторы РААС, n (%)	121 (52,1)
Диуретики, n (%)	32 (13,8)
Статины, n (%)	99 (42,7)
Пероральные сахароснижающие препараты, n (%)	34 (14,6)
Инсулинотерапия, n (%)	17 (7,33)
ОХС, ммоль/л, Me (ИИ)	5,43 (4,42; 6,45)
ХС ЛНП, ммоль/л, Me (ИИ)	3,30 (2,37; 4,20)
ХС ЛВП, ммоль/л, Me (ИИ)	1,27 (1,09; 1,58)
ТГ, ммоль/л, Me (ИИ)	1,40 (1,00; 1,97)
вчСРБ, мг/л, Me (ИИ)	2,07 (0,90; 3,21)
Мочевая кислота, мкмоль/л, Me (ИИ)	309,0 (250,0; 373,2)
Глюкоза, ммоль/л, Me (ИИ)	5,60 (5,04; 6,29)
Гликированный гемоглобин, %, Me (ИИ)	5,50 (5,03; 6,01)
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> , Me (ИИ)	68,0 (57,0; 81,0)

**Сокращения:** вчСРБ — высокочувствительный С-реактивный белок, ИИ — интерквартильный интервал, ИМТ — индекс массы тела, ОХС — общий холестерин, РААС — ренин-ангиотензин-альдостероновая система, СД — сахарный диабет, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ТГ — триглицериды, ХС ЛВП — холестерин липопротеинов высокой плотности, ХС ЛНП — холестерин липопротеинов низкой плотности.

**Статистическая обработка.** Анализ статистических данных проводили с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics, версия 22. Качественные данные были представлены в виде частот и процентов. Описание количественных данных проводили с использованием медианы и квартилей. Для оценки вероятности развития изучаемого явления, ККТ (нефатальный инфаркт миокарда, нефатальный инсульт, реваскуляризация миокарда, реваскуляризация периферических артерий), использовался метод анализа “бессобытийной выживаемости” (времени наступления события) Каплана-Мейера. Больной считался “цензурированным”, если на момент окончания исследования исход не наступил. Для прогнозирования риска наступления события и оценки влияния независимых

Таблица 2

## Результаты ДС сонных артерий и артерий нижних конечностей

Показатели	Пациенты (n=232)
АСБ в сонных артериях, n (%)	172 (74,1)
Максимальный стеноз сонных артерий, %, Me (ИИ)	29,5 (0,00; 40,0)
Стенозы сонных артерий $\geq 50\%$ , n (%)	32 (13,8)
АСБ в артериях нижних конечностей, n (%)	147 (63,4)
Стенозы артерий нижних конечностей $\geq 50\%$ , n (%)	31 (13,4)
<b>ABS</b>	
0	41 (17,7)
1	43 (18,5)
2	50 (21,5)
3	45 (19,4)
4	53 (22,8)

**Сокращения:** АСБ — атеросклеротическая бляшка, ИИ — интерквартильный интервал, ABS — atherosclerosis burden score.

переменных на данный риск использовался регрессионный анализ Кокса. Критический уровень значимости  $p$  для всех используемых процедур статистического анализа данных принимали равным 0,05.

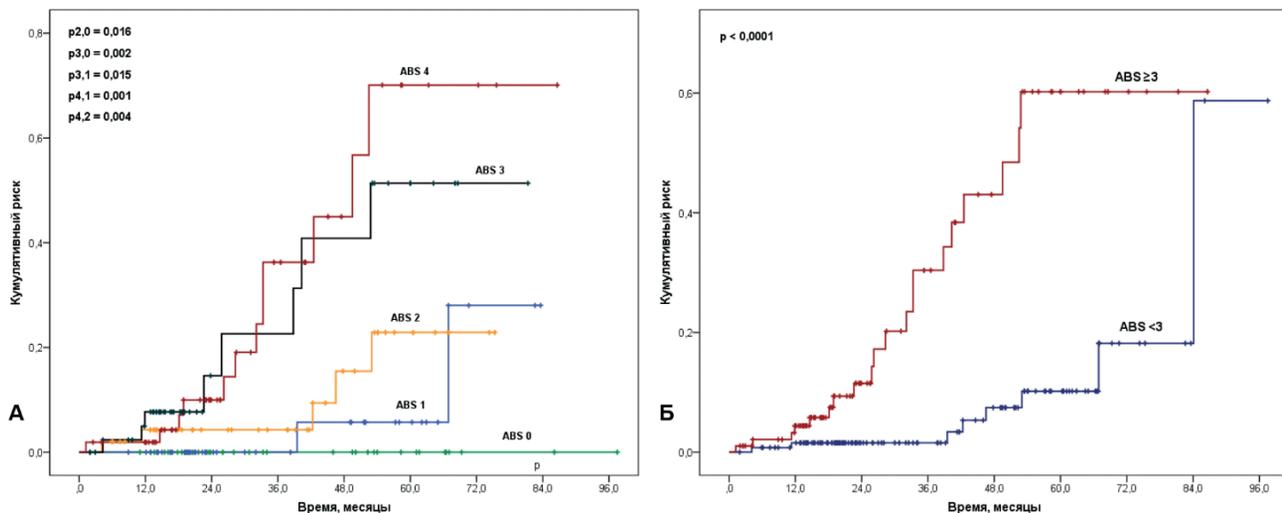
## Результаты

В исследование были включены 232 пациента, удовлетворявших критериям включения, медиана возраста составляла 55,0 лет. Очень высокий ССР был установлен у 94 (40,5%) пациентов: у 88 (37,9%) участников было установленное атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание на момент включения в исследование, у 6 (2,6%) — ССР по шкале SCORE составлял  $\geq 10\%$ . Высокий ССР был зарегистрирован у 48 (20,7%) пациентов: значительно повышенный уровень одного из факторов риска был диагностирован у 25 (10,8%) пациентов, снижение СКФ  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> — у 13 (5,60%), ССР по шкале SCORE в диапазоне 5-9% был отмечен у 10 (4,31%) пациентов. Низкий и промежуточный ССР был установлен у 90 (38,8%) пациентов. Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Результаты ультразвукового исследования артерий каротидного бассейна и артерий нижних конечностей с распределением пациентов в зависимости от значений шкалы ABS представлены в таблице 2.

Длительность периода наблюдения составляла 23,6 (15,5; 51,2) мес., что обеспечивало 632,6 пациенто-лет наблюдения. События, составляющие ККТ, произошли у 28 (12,1%) пациентов: нефатальный инфаркт миокарда — у 7 (3,01%) пациентов, нефатальный инсульт — у 4 (1,72%), реваскуляризация миокарда — у 15 (6,46%), реваскуляризация периферических артерий — у 2 (0,85%) пациентов.

На рисунке 2 представлены кривые Каплана-Мейера, демонстрирующие кумулятивный риск раз-



**Рис. 2.** Кривые Каплана-Мейера, демонстрирующие кумулятивный риск развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в зависимости от значений шкалы ABS: **А)** кумулятивный риск развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при значениях ABS от 0 до 4; **Б)** кумулятивный риск развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при значениях ABS  $\geq 3$ .

вития неблагоприятных событий в зависимости от значений шкалы ABS.

Таким образом, увеличение кумулятивного риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий наблюдалось при значениях ABS  $\geq 2$ , с существенным возрастанием относительного риска (RR) при значениях ABS  $\geq 3$ . По данным регрессионного анализа Кокса наличие ABS  $\geq 3$  было связано с увеличением RR развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в 3,71 раза (95% ДИ 1,18-11,6;  $p=0,025$ ) после поправки на пол, возраст, исходный ССР, ожирение, курение, гипертоническую болезнь, ишемическую болезнь сердца (ИБС), реваскуляризацию миокарда в анамнезе, сахарный диабет (СД) 2 типа, лекарственную терапию (прием дезагрегантов, статинов, ингибиторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, бета-блокаторов), а также уровни холестерина не-липопротеидов высокой плотности, высокочувствительного С-реактивного белка, СКФ. Важно отметить, что наличие АСБ в двух изучаемых сосудистых бассейнах, в отличие от значений шкалы ABS, значимо не ассоциировалось с увеличением RR развития событий, составляющих ККТ, после поправки на указанные выше факторы (RR 3,83; 95% ДИ 0,89-16,4;  $p=0,071$ ).

**Обсуждение**

Неинвазивная визуализация распространенного субклинического атеросклероза сонных и бедренных артерий с определением бремени атеросклероза представляет собой интегральный подход к оценке вероятности наличия коронарного атеросклероза и риска развития сердечно-сосудистых катастроф [12, 13]. В настоящее время актуальной задачей является отбор наиболее информативных маркеров, поиск их пороговых значений и установление про-

гностической значимости в проспективных исследованиях [14].

Основным результатом представленного исследования является установление независимой прогностической значимости шкалы ABS в отношении развития крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в когорте пациентов различного ССР. Важно отметить, что ABS  $\geq 3$  было связано с увеличением RR неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в 3,71 раза независимо от исходного ССР, наличия ИБС и СД 2 типа. Кроме того, сочетанное поражение двух сосудистых бассейнов (как минимум одна АСБ в сонных артериях и в артериях нижних конечностей) значимо не увеличивало RR событий, составляющих ККТ (RR 3,83; 95% ДИ 0,89-16,4;  $p=0,071$ ), в отличие от увеличения ABS  $\geq 3$ . Это соответствует полученным нами ранее результатам и свидетельствует о том, что верификация мультифокального атеросклероза зачастую может быть недостаточной для получения дополнительной прогностической информации [11]. Простая оценка распространенности или бремени атеросклероза, например, с использованием ультразвуковой шкалы ABS, может представлять собой оптимальную рамочную структуру для интерпретации результатов мультифокального ультразвукового исследования сосудов.

На сегодняшний день установлена диагностическая ценность шкалы ABS в отношении коронарного атеросклероза. В цитируемом ранее исследовании Yerly P, et al. именно значения ABS  $\geq 3$  продемонстрировали оптимальные соотношения чувствительности и специфичности в диагностике поражения коронарных артерий [9]. В более позднем исследовании, включавшем 198 пациентов, прошедших компьютерную томографию-ангиографию, также была подтверждена диагностическая ценность ABS

(AUC=0,70) в отношении выявления бессимптомного поражения коронарных артерий [15]. При этом диагностическая ценность ABS превосходила такую для толщины комплекса интима-медиа сонных артерий, лодыжечно-плечевого индекса и уступала лишь индексу коронарного кальциноза (AUC=0,81). Значения  $ABS \geq 3$  позволяли прогнозировать наличие коронарного атеросклероза с чувствительностью 57% и специфичностью 69%, а в подгруппе пациентов промежуточного ССР — с чувствительностью 77% и специфичностью 62%, что было сопоставимо с таковыми для индекса Агатстона (индекс Юдена для ABS и индекс Агатстона составляли 0,39 и 0,41, соответственно). Таким образом, значения  $ABS \geq 3$  являются маркером поражения коронарных артерий и репрезентируют мультифокальный атеросклероз с вовлечением от двух до трех сосудистых бассейнов (поражение двух бассейнов периферических артерий с билатеральным вовлечением по меньшей мере од-

ного их них, а также поражение коронарных артерий в более чем 80% случаев) [9]. Впервые продемонстрированная в данном исследовании независимая прогностическая значимость шкалы ABS подтверждает ценность данного маркера и его потенциальные преимущества при использовании в клинической практике.

### Заключение

У пациентов различного ССР в возрасте 40-64 лет балл по ультразвуковой шкале  $ABS \geq 3$  ассоциировался с увеличением RR развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в 3,71 раза (95% ДИ 1,18-11,6;  $p=0,025$ ) после поправки на потенциальные вмешивающиеся факторы, в т.ч. пол, возраст, исходный ССР, ИБС и СД 2 типа.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Литература/References

- Farzadfar F. Cardiovascular disease risk prediction models: challenges and perspectives. *Lancet Glob Health*. 2019;7(10):1288-9. doi:10.1016/S2214-109X(19)30365-1.
- Mantella LE, Johri AM. A Call for Non-invasive Tools to Assess Cardiovascular Risk. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021;34(3):11-2. doi:10.1016/j.echo.2021.01.006.
- Mantella LE, Liblik K, Johri AM. Vascular imaging of atherosclerosis: Strengths and weaknesses. *Atherosclerosis*. 2021;319:42-50. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2020.12.021.
- Johri AM, Nambi V, Naqvi TZ, et al. Recommendations for the Assessment of Carotid Arterial Plaque by Ultrasound for the Characterization of Atherosclerosis and Evaluation of Cardiovascular Risk: From the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020;33(8):917-33. doi:10.1016/j.echo.2020.04.021.
- Ershova AI, Balakhonova TV, Meshkov AN, et al. Prevalence of carotid and femoral artery atherosclerosis among the Ivanovo Oblast population: data from the ATEROGEN-Ivanovo study. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):2994. (In Russ.) Ершова А. И., Балахонова Т. В., Мешков А. Н. и др. Распространенность атеросклероза сонных и бедренных артерий среди населения Ивановской области: исследование Атерожен-Иваново. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(5):2994. doi:10.15829/1728-8800-2021-2994.
- Lucatelli P, Fagnani C, Tarnoki AD, et al. Femoral Artery Ultrasound Examination. *Angiology*. 2017;68(3):257-65. doi:10.1177/0003319716651777.
- Protogerou AD, Fransen J, Zampeli E, et al. The Additive Value of Femoral Ultrasound for Subclinical Atherosclerosis Assessment in a Single Center Cohort of 962 Adults, Including High Risk Patients with Rheumatoid Arthritis, Human Immunodeficiency Virus Infection and Type 2 Diabetes Mellitus. *PLoS One*. 2015;10(7):e0132307. doi:10.1371/journal.pone.0132307.
- Johri AM, Calnan CM, Matangi MF, et al. Focused Vascular Ultrasound for the Assessment of Atherosclerosis: A Proof-of-Concept Study. *J Am Soc Echocardiogr*. 2016;29(9):842-9. doi:10.1016/j.echo.2016.05.003.
- Yerly P, Marqués-Vidal P, Owlya R, et al. The atherosclerosis burden score (ABS): a convenient ultrasound-based score of peripheral atherosclerosis for coronary artery disease prediction. *J Cardiovasc Transl Res*. 2015;8(2):138-47. doi:10.1007/s12265-015-9617-5.
- Mach F, Baigent C, Catapano AL, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020;41(1):111-88. doi:10.1093/eurheartj/ehz455.
- Genkel VV, Kuznetsova AS, Lebedev EV, Shaposhnik II. Prognostic significance of atherosclerosis of one or two vascular systems in patients with high and very high cardiovascular risk. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(2):2669. (In Russ.) Генкель В. В., Кузнецова А. С., Лебедев Е. В., Шапошник И. И. Прогностическая значимость атеросклеротического поражения одного или двух сосудистых бассейнов у пациентов высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(2):2669. doi:10.15829/1728-8800-2021-2669.
- Grubic N, Colledanchise KN, Liblik K, Johri AM. The Role of Carotid and Femoral Plaque Burden in the Diagnosis of Coronary Artery Disease. *Curr Cardiol Rep*. 2020;22(10):121. doi:10.1007/s11886-020-01375-1.
- Colledanchise KN, Mantella LE, Bullen M, et al. Combined Femoral and Carotid Plaque Burden Identifies Obstructive Coronary Artery Disease in Women. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020;33(1):90-100. doi:10.1016/j.echo.2019.07.024.
- Johri AM, Lajkosz KA, Grubic N, et al. Maximum plaque height in carotid ultrasound predicts cardiovascular disease outcomes: a population-based validation study of the American society of echocardiography's grade II-III plaque characterization and protocol. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2021;37(5):1601-10. doi:10.1007/s10554-020-02144-5.
- Koulouri A, Darioli R, Dine Qanadli S, et al. The atherosclerosis burden score. *Vasa*. 2021;50(4):280-5. doi:10.1024/0301-1526/a000949.