

Оценка жесткости сосудистой стенки у пожилых пациентов с артериальной гипертензией во взаимосвязи с гериатрическими синдромами

Лузина А. В., Рунихина Н. К., Ткачева О. Н., Котовская Ю. В.

Цель. Изучить параметр жесткости сосудистой стенки (сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (СЛСИ)) у пожилых пациентов с артериальной гипертензией (АГ) во взаимосвязи с синдромом старческой астении (ССА) и другими гериатрическими синдромами.

Материал и методы. В исследование включено 160 пациентов в возрасте от 60 до 101 года, с верифицированной АГ I-III стадии. Оценивали фактический прием ранее назначенных лекарственных препаратов. Выполнялась комплексная гериатрическая оценка с проведением функциональных и нейропсихологических тестов для выявления гериатрических синдромов. Оценка жесткости сосудистой стенки проводилась методом объемной сфигмометрии (прибор VaSera-VS-1500, FUKUDA DENSHI, Япония) с определением показателя СЛСИ (CAVI — Cardio-Ankle Vascular Index).

Результаты. Средний возраст включенных в исследование пациентов составил 77,2±8,1 лет (n=160): в группе пациентов без ССА 72,4±6,9 года (n=50), с преастенией 76,6±8,1 лет (n=50), пациенты с ССА 81,7±6,6 (n=60). Пациенты с ССА имели более высокий показатель СЛСИ, чем пациенты без ССА и с преастенией (10,3±1,6 vs 9,3±1,0 и 9,6±1,8, соответственно; p=0,002).

В группе пациентов с ССА была выявлена отрицательная корреляция показателя жесткости сосудистой стенки и индекса массы тела (ИМТ) $R_s=-0,392$ (p=0,002), положительная корреляция между показателем СЛСИ и ортостатическими реакциями $R_s=0,382$ (p=0,003). В группе пациентов с преастенией отрицательные взаимосвязи выявлены с параметрами динамометрии $R_s=-0,329$ (p=0,019), ИМТ $R_s=-0,343$ (p=0,015) и физической активности $R_s=-0,285$ (p=0,047).

В группе пациентов без ССА показатель жесткости сосудистой стенки ассоциировался с повышенным уровнем общего холестерина $R_s=0,379$ (p=0,009), низким уровнем физической активности $R_s=-0,355$ (p=0,015), а также отрицательные корреляции выявлены с тестом рисования часов и падениями ($R_s=-0,458$ (p=0,011) и $R_s=-0,306$ (p=0,031)).

Заключение. Сосудистая жесткость на стадии ССА взаимосвязана со снижением ИМТ и ортостатической гипотензии. На этапе преастении выявлена взаимосвязь показателя сосудистой жесткости и снижение мышечной силы (по данным динамометрии).

Таким образом, жесткость сосудистой стенки ассоциируется с маркерами самого ССА.

Ключевые слова: синдром старческой астении, жесткость сосудистой стенки, сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, пожилые пациенты.

Отношения и деятельность: нет.

ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия.

Лузина А. В.* — м.н.с. лаборатории сердечно-сосудистого старения ОСП РГНКЦ, ORCID: 0000-0002-1695-9107, Рунихина Н. К. — д.м.н., зам. директора по гериатрической работе ОСП РГНКЦ, ORCID: 0000-0001-5272-0454, Ткачева О. Н. — д.м.н., профессор, директор ОСП РГНКЦ, главный внештатный гериатр Минздрава России, ORCID: 0000-0002-4193-688X, Котовская Ю. В. — д.м.н., профессор, зам. директора по научной работе ОСП РГНКЦ, ORCID: 0000-0002-1628-5093.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): alexalav@mail.ru

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ИМТ — индекс массы тела, ГГО — комплексная гериатрическая оценка, ОГ — ортостатическая гипотензия, СЛСИ — сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, СПВ — скорость пульсовой волны, ССА — синдром старческой астении, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ФР — факторы риска.

Рукопись получена 12.11.2020

Рецензия получена 19.12.2020

Принята к публикации 27.12.2020



Для цитирования: Лузина А. В., Рунихина Н. К., Ткачева О. Н., Котовская Ю. В. Оценка жесткости сосудистой стенки у пожилых пациентов с артериальной гипертензией во взаимосвязи с гериатрическими синдромами. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(4):4187. doi:10.15829/1560-4071-2021-4187

Association of vascular stiffness and geriatric syndromes in hypertensive elderly patients

Luzina A. V., Runikhina N. K., Tkacheva O. N., Kotovskaya Yu. V.

Aim. To study the relationship of vascular stiffness (cardio-ankle vascular index (CAVI)) with frailty and other geriatric syndromes in hypertensive elderly patients.

Material and methods. The study included 160 patients aged 60 to 101 years with verified stage I-III hypertension. The previous therapy was assessed. A comprehensive geriatric assessment was performed with functional and neuropsychological tests to identify geriatric syndromes. Vascular stiffness was assessed by VaSera-VS-1500 vascular screening system (FUKUDA DENSHI, Japan) with determination of the CAVI.

Results. The mean age of the patients was 77,2±8,1 years (n=160): in the group of patients without frailty — 72,4±6,9 years (n=50), with prefrailty — 76,6±8,1 years (n=50), with frailty — 81,7±6,6 (n=60). Patients with frailty had a higher CAVI than those without frailty and with prefrailty (10,3±1,6 vs 9,3±1,0 and 9,6±1,8, respectively; p=0,002).

In patients with frailty, a negative correlation was found between the vascular stiffness and body mass index (BMI) ($R_s=-0,392$ (p=0,002)), and a positive correlation between the CAVI and orthostatic response ($R_s=0,382$ (p=0,003)). In patients with prefrailty, negative relationships were found with the dynamometric

parameters ($R_s=-0,329$ (p=0,019)), BMI ($R_s=-0,343$ (p=0,015) and physical activity ($R_s=-0,285$ (p=0,047)).

In patients without frailty, the vascular stiffness was associated with an increased total cholesterol level ($R_s=0,379$ (p=0,009)), a low physical activity ($R_s=-0,355$ (p=0,015)), as well as negative correlations were found with the clock-drawing test and falls ($R_s=-0,458$ (p=0,011) and $R_s=-0,306$ (p=0,031), respectively).

Conclusion. Vascular stiffness in elderly patients with frailty is associated with a decrease in body mass index and orthostatic hypotension. At the stage of prefrailty, the relationship between the vascular stiffness and muscle strength decrease (according to dynamometry) was revealed.

Thus, the vascular stiffness is associated with frailty markers itself.

Relationships and Activities: none.

Keywords: frailty syndrome, vascular stiffness, cardio-ankle vascular index, elderly patients.

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Luzina A. V.* ORCID: 0000-0002-1695-9107, Runikhina N. K. ORCID: 0000-0001-5272-0454, Tkacheva O. N. ORCID: 0000-0002-4193-688X, Kotovskaya Yu. V. ORCID: 0000-0002-1628-5093.

*Corresponding author:
alexalav@mail.ru

Received: 12.11.2020 Revision Received: 19.12.2020 Accepted: 27.12.2020

For citation: Luzina A. V., Runikhina N. K., Tkacheva O. N., Kotovskaya Yu. V. Association of vascular stiffness and geriatric syndromes in hypertensive elderly patients. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(4):4187. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2021-4187

Показатели жесткости сосудистой стенки являются маркером сердечно-сосудистого риска и отражают взаимосвязь с высокой заболеваемостью и смертностью. В связи с наличием немногочисленных исследований на популяции пациентов пожилого и старшего возраста в меньшей степени отражена эта взаимосвязь в данной группе пациентов, так же как и взаимосвязь с гериатрическими синдромами.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются основной причиной смерти в развитых странах, в связи с чем обуславливают необходимость применения новых методов обследований в клинической практике у пациентов из группы риска. Замедление прогрессирования жесткости сосудистой стенки является способом предотвращения развития ССЗ и сердечной недостаточности [1].

Измерение жесткости сосудистой стенки в повседневной медицинской практике важно для оценки прогрессирования атеросклероза. До настоящего времени было предложено много параметров для количественного представления артериальной жесткости. Среди них скорость пульсовой волны (СПВ), однако она зависит от артериального давления (АД) во время измерения, поэтому СПВ не подходит в качестве параметра для оценки жесткости сосудистой стенки в исследованиях, связанных с изменениями АД [2].

Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (СЛСИ) был разработан на основе СПВ японскими учеными для оценки степени жесткости сосудистой стенки. Расчет СЛСИ сочетает в себе параметр жесткости и формулу Брамуэлла-Хилла [3]. Наиболее важной особенностью этого метода измерения является его независимость от АД во время обследований. Это важно для объективного отражения степени атеросклероза у лиц с повышенной вариабельностью АД, со стойкой артериальной гипертензией (АГ) или на фоне приема антигипертензивных препаратов [4].

Считается, что распространенность синдрома старческой астении (ССА) увеличивается с возрастом и повышает риск неблагоприятных исходов для здоровья пожилых людей, включая смертность, падения и частоту госпитализаций [5].

Диагностика ССА и определение ее тяжести производится в ходе выполнения комплексной гериатрической оценки (КГО). Однако есть ли взаимосвязь между выраженностью тех или иных гериатрических синдромов и жесткостью сосудистой стенки?

Жесткость сосудистой стенки взаимосвязана с развитием ССА у пожилых пациентов и можно предположить, что ССА является фактором риска (ФР) прогрессирования атеросклероза и развития ассоциированных с атеросклерозом сердечно-сосудистых событий [6].

ССА и атеросклеротические изменения имеют общий патогенез и имеют взаимную причину, но связь между ними остается неясной. В клинической практике мы наблюдали, что степень атеросклероза в большей степени проявляется у пожилых людей с ухудшением подвижности и снижением их функционального и когнитивного статуса. В связи с чем предполагаем, что ССА связан с атеросклерозом.

Цель: изучить параметр СЛСИ у пожилых пациентов с АГ во взаимосвязи с ССА и другими гериатрическими синдромами.

Материал и методы

Проведение исследования было одобрено ЛЭК РГНКЦ ОСП ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России “Российский геронтологический научно-клинический центр” в 2017г.

Информированное согласие на проведение осмотра было подписано до включения в исследование у всех участников.

Было обследовано 160 пациентов от 60 до 101 года с верифицированной АГ I-III стадии. Для предварительного отбора применяли краткий опросник для выявления изменений, указывающих на вероятные гериатрические синдромы. Скрининг состоит из 7 вопросов, касающихся снижения веса; ограничения в жизни из-за снижения зрения/слуха; травм, связанных с падениями; изменения настроения; проблем с памятью; недержания мочи; трудностей при перемещении. Пациенты были разделены на 3 группы в соответствии с действующим алгоритмом диагностики ССА [7].

Не включались пациенты с наличием в анамнезе инфаркта миокарда, острого нарушения мозгового кровообращения, стенозов и окклюзий артерий нижних конечностей, тромбоза легочной артерии, тромбоартериитом в анамнезе, болезнью Рейно, ангиитами, наличием постоянной формы фибрилляции предсердий, острых или обостренных хронических заболеваний на момент проведения исследования, тяжелых сенсорных (глухота и слепота) и когнитивных нарушений, препятствующих проведению КГО.

Таблица 1

Характеристика трех групп пациентов: пациенты без ССА (n=50), с преаестнией (n=50), пациенты с ССА (n=60)

Показатели	Пациенты без ССА, n=50	Преаестния, n=50	Пациенты с ССА, n=60	p
Возраст, годы	72,4±6,9	76,6±8,1	81,7±6,6	0,003
Женщины, n (%)	40 (80%)	45 (90%)	54 (90%)	0,221
Уровень образования				0,150
Среднее, n (%)	2 (4%)	8 (16%)	9 (13,6%)	
Среднее-специальное, n (%)	20 (40%)	24 (48%)	27 (45,8%)	
Высшее, n (%)	28 (56%)	18 (36%)	24 (40,7%)	
Проживание				<0,001
Одни, n (%)	23 (46,3%)	23 (46%)	32 (53,3%)	
С детьми, n (%)	5 (10%)	8 (16%)	22 (36,7%)	
С мужем/женой, n (%)	22 (44%)	19 (38%)	6 (10%)	
Семейное положение				
Женат/замужем, n (%)	22 (44%)	21 (42,9%)	7 (11,9%)	
Вдовец/вдова, n (%)	22 (44%)	23 (46,9%)	47 (79,7%)	
В разводе, n (%)	4 (12%)	6 (10,2%)	6 (8,4%)	

Сокращение: ССА — синдром старческой астении.

Всем пациентам была проведена КГО с определением функционального, когнитивного статуса. Функциональный статус оценивали по показателям: скорость ходьбы [8], тест “Встань и иди” [9]; активность в повседневной жизни, или индекс Бартел [10], инструментальная активность по шкале Лоутон [11]. Оценка когнитивного статуса проводилась с применением краткой шкалы оценки психического статуса — MMSE [12]. Для оценки качества жизни использовали визуально-аналоговую шкалу (ВАШ) самооценки состояния здоровья [13]. Оценка питания производилась по шкале Mini Nutritional Assessment (MNA) [14]. Уровень физической активности оценивался для каждого пола в отдельности [15]. Сила пожатия определялась с помощью медицинского кистевого динамометра “ДМЭР-120” [16]. Антропометрические измерения включали измерение роста, массы тела, окружности талии и расчет индекса массы тела (ИМТ).

Для оценки ортостатических реакций выполняли измерение АД в положении лежа и через 1, 2 и 3 мин после перехода в вертикальное положение. Ортостатическая гипотензия (ОГ) диагностировалась при снижении АД на 20/10 мм рт.ст. и более при переходе в вертикальное положение [17].

Оценка жесткости сосудистой стенки с использованием СЛСИ проводилась с помощью объемной сфигмографии на приборе Vasera VS1500 (Fukuda Denshi, Япония). Регистрация СЛСИ осуществлялась путем одновременного измерения АД при помощи манжет, наложенных на плечах и лодыжках, с одновременной регистрацией электрокардиограммы и фонокардиограммы.

Статистический анализ. Результаты представлены в виде средних величин (\pm стандартное отклонение) или как значения и проценты для качественных.

Количественные величины сопоставлены между группами с помощью дисперсионного анализа или критерия Краскелла-Уоллиса для балльных оценок. В случае обнаружения значимых различий проводили попарные сравнения с помощью критерия Тьюки и критерия Даннета для балльных оценок. Качественные переменные между группами сопоставляли с помощью точного критерия Фишера. В случае обнаружения значимых различий их источник выявляли с помощью точного критерия Фишера с поправкой Хольма для множественных сравнений. Для выявления влияния ССА на СЛСИ с учетом возраста строили общую линейную модель (general linear model) с группой как качественным фактором и с возрастом как ковариатой. Для оценки связи между переменными использовали коэффициент корреляции Спирмена. Результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Возраст пациентов составил $77,2 \pm 8,1$ лет (n=160), женщин — 139 (87%) пациентов.

В соответствии с действующим алгоритмом диагностики ССА среди обследованных пациентов не было ССА (n=50), пациенты с преаестнией (n=50), пациенты с ССА (n=60). Сравнительная характеристика пациентов в зависимости от ССА приведена в таблице 1.

Все 3 группы значимо различались друг от друга по возрасту ($p=0,003$): при этом пациенты без ССА были младше, чем пациенты с ССА. Во всех трех группах преобладали женщины среди участников исследования.

Достоверных различий по антропометрическим показателям между тремя группами пациентов не было выявлено (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика антропометрических показателей трех групп пациентов

Антропометрические данные	Пациенты без ССА, n=50	Преаестения, n=50	Пациенты с ССА, n=60	P
Рост, м	1,59±7,9	1,57±8,5	1,57±7,9	0,535
Вес, кг	71,2±12,9	68,1±14,5	69,9±13,6	0,521
ИМТ, кг/м ²	28,2±4,6	27,4±5,0	28,7±6,4	0,816
Окружность талии, см	92,4±13,8	93,3±13,7	94,8±19,3	0,728

Сокращения: ИМТ — индекс массы тела, ССА — синдром старческой астении.

Таблица 3

Гемодинамические характеристики пациентов трех групп

Показатели	Пациенты без ССА, n=50	Преаестения, n=50	Пациенты с ССА, n=60	P
САД, мм рт.ст.	142,6±22,6	147,9±22,1	142,6±22,4	0,380
ДАД, мм рт.ст.	85,9±10,6	81,6±11,5	81,3±12,9	0,084
ЧСС, уд./мин	70,5±8,9	70,7±8,6	72,5±10,8	0,500

Сокращения: ДАД — диастолическое артериальное давление, САД — систолическое артериальное давление, ССА — синдром старческой астении, ЧСС — частота сердечных сокращений.

Таблица 4

Частота приема антигипертензивных препаратов в трех группах пациентов

Показатели	Пациенты без ССА, n=50	Преаестения, n=50	Пациенты с ССА, n=60	P
иАПФ	30%	38%	46,7%	0,208
БРА	36%	42%	21,7%	0,060
АК	26%	26%	31,7%	0,777
ББ	36%	38%	40%	0,897
Диуретики	26%	26%	33,3%	0,638

Сокращения: АК — антагонисты кальция, ББ — бета-блокаторы, БРА — блокаторов рецепторов к ангиотензину II, иАПФ — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, ССА — синдром старческой астении.

Таблица 5

Распространённость хронических неинфекционных заболеваний и гериатрических синдромов в трех группах пациентов

Показатели	Пациенты без ССА, n=50	Преаестения, n=50	Пациенты с ССА, n=60	p	p ₁	p ₂	p ₃
ИБС	24%	38%	42%		0,136		
ХСН	16%	26%	30%		0,215		
СД	8%	16%	15%		0,449		
Остеоартроз коленного/тазобедренного суставов	20%	52%	32%		0,200	0,068	0,004
Бронхиальная астма	6%	2%	5%		0,708		
ХОБЛ	8%	2%	5%		0,438		
Онкологические заболевания	18%	26%	17%		0,482		
Язвенная болезнь желудка и 12 п.к.	6%	14%	8,3%		0,385		
Снижение слуха	20%	58%	58,3%		<0,001	1	<0,001
Снижение зрения	42%	70%	72%		0,006	1	0,016
Падения в анамнезе	30%	58%	66,2%		<0,001	0,001	0,431
Ортостатическая гипотензия	20%	44%	32%		0,033	0,185	0,433

Примечание: приведены p-значения для сравнения трех групп (p) и, в случае их значимости, p-значения для попарных сравнений: p₁ — при сравнении групп пациентов с ССА и без ССА, p₂ — при сравнении групп пациентов с ССА и с преаестенией, p₃ — при сравнении групп пациентов без ССА и с преаестенией.

Сокращения: ИБС — ишемическая болезнь сердца, СД — сахарный диабет, ССА — синдром старческой астении, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, 12 п.к. — 12 перстная кишка.

Показатели систолического АД, диастолического АД и частоты сердечных сокращений у пациентов трех групп на момент включения приведены в таблице 3. Достоверных различий по гемодинамическим характеристикам не выявлено.

Антигипертензивную терапию получали все участники исследования. Применялись основные классы антигипертензивных препаратов: ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, блокаторы рецепторов ангиотензина II, антагонисты кальция,

Таблица 6

Показатели КГО в трех группах пациентов

Показатели	Пациенты без ССА, n=50	Преастения, n=50	Пациенты с ССА, n=60	P
Индекс Бартел, баллы	98,3±3,4a	94,8±7,8a	86,3±4,9b	0,005
Шкала Лоутон, баллы	7,7±0,7a	7,6±0,8a	6,3±1,8b	<0,0001
Шкала оценки питания, баллы	24,3±3,7a	23,7±2,2a	22,6±2,5b	<0,0001
Шкала самооценки состояния здоровья, %	66,4±14,6a	57,5±14,5b	47,8±16,8c	<0,0001
Краткая шкала оценки психического статуса, баллы	27,8±2,1a	27,1±1,9ab	25±4,9b	0,0001
Тест рисования часов, баллы	8,7±1,1a	8,2±1,1ab	7,7±1,6b	0,024
Герiatricкая шкала депрессии, баллы	1,6±1,5a	3,0±2,1b	3,7±2,8b	<0,001
Динамометрия, кг	26,7±10,1a	23,9±7,2a	18,8±7,4b	0,0006
Скорость ходьбы, м/с	1,0±0,7a	0,9±1,1ab	0,6±0,7b	0,03
Тест "Встань и иди", сек	9,1±2,8a	11,2±5,2a	17,2±8,8b	<0,0001

Примечание: группы, значимо различающиеся по результатам попарных сравнений, имеют общую букву.

Сокращение: ССА — синдром старческой астении.

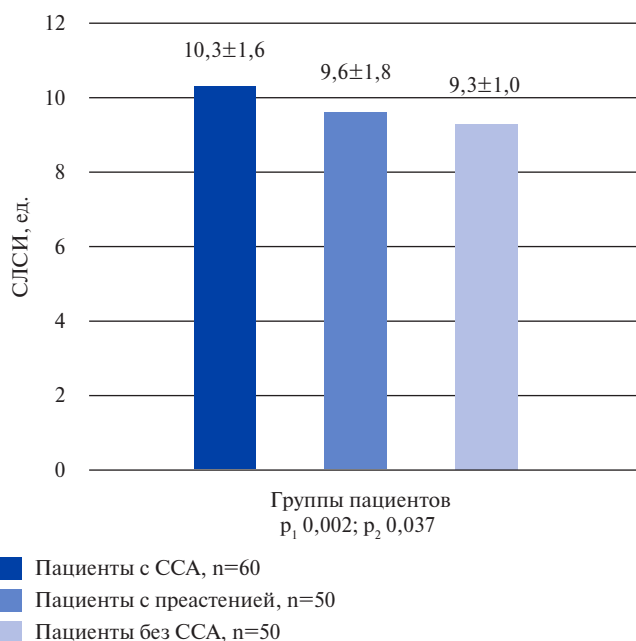


Рис. 1. Показатель жесткости сосудистой стенки в трех группах пациентов, $p=0,002$.

Примечание: p_1 — при сравнении группы пациентов с ССА и без ССА, p_2 — при сравнении группы пациентов с ССА и пациентов с преастенией.

Сокращения: СЛСИ — сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, ССА — синдром старческой астении.

β -адреноблокаторы и диуретики, результаты представлены в таблице 4. Достоверных различий по частоте приема антигипертензивных препаратов между группами выявлено не было.

Распространенность хронических неинфекционных заболеваний представлена в таблице 5. Отмечалась высокая распространенность заболеваемости в обследованных группах, в целом характерная для пациентов пожилого и старческого возраста; мы не обнаружили значимых отличий в распространенности заболеваний в группах сравнения, за исключением сенсорных дефи-

цитов, распространенность которых значительно увеличивалась по мере прогрессирования ССА. При анализе распространенности курения в группах пациентов было выявлено, что чаще курили пациенты без ССА по сравнению с пациентами с преастенией и с ССА (28% vs 8,2% и 5%, соответственно, $p \leq 0,001$).

Средние значения по уровню общего холестерина в группах были следующие: в группе пациентов с ССА $5,3 \pm 1,2$ ммоль/л, в группе пациентов с преастенией $5,3 \pm 1,5$ ммоль/л, в группе пациентов без ССА $5,7 \pm 1,0$ ммоль/л ($p=0,118$).

При оценке результатов КГО в трех группах пациентов по всем показателям достоверно хуже были показатели в группе пациентов с ССА (табл. 6).

При анализе показателя жесткости сосудистой стенки выявлены значимые различия СЛСИ между группами ($p=0,002$): пациенты с ССА имели более высокий показатель, чем пациенты без ССА и с преастенией ($10,3 \pm 1,6$ vs $9,3 \pm 1,0$ и $9,6 \pm 1,8$, соответственно; $p=0,002$), рисунок 1.

Так как группы значимо различались по возрасту, мы также провели дополнительный анализ с помощью общей линейной модели (general linear model), включив в нее возраст в качестве ковариаты. Общая линейная модель (GLM) выявила тенденцию к влиянию ССА на показатель СЛСИ ($p=0,089$): при одинаковом возрасте у пациентов с ССА СЛСИ выше, чем у пациентов без ССА ($p=0,0004$ в критерии Тьюки) и с преастенией (почти достигает порога статистической значимости: $p=0,058$).

В трех группах пациентов провели корреляционный анализ жесткости сосудистой стенки с ФР ССЗ и показателями КГО (табл. 7).

При оценке взаимосвязи между показателем СЛСИ и показателями КГО, ФР ССЗ в трех группах пациентов было выявлено, что в группе пациентов без ССА отмечены отрицательные корреляции по показателям с физической активностью, тесту рисо-

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между показателем СЛСИ и показателями физического функционирования, когнитивного статуса, ФР ССЗ в трех группах пациентов

Показатели	Пациенты без ССА, n=50		Преастиения, n=50		Пациенты с ССА, n=60	
Индекс Бартел, баллы	0,052	p=0,719	-0,037	p=0,799	-0,045	p=0,732
Повседневная инструментальная активность, баллы	-0,046	p=0,747	-0,089	p=0,538	-0,113	p=0,389
Скорость ходьбы, м/с	-0,134	p=0,354	-0,209	p=0,145	-0,155	p=0,255
Тест "Встань и иди", сек	0,204	p=0,154	0,091	p=0,154	0,120	p=0,379
Краткая шкала оценки психического статуса, баллы	-0,178	p=0,217	-0,113	p=0,433	-0,099	p=0,454
Тест рисования часов, баллы	-0,458	p=0,011	0,016	p=0,909	-0,096	p=0,585
Динамометрия, кг	0,037	p=0,801	-0,329	p=0,019	-0,069	p=0,600
MNA, баллы	-0,259	p=0,069	-0,054	p=0,707	-0,192	p=0,142
Герiatricческая шкала депрессии, баллы	0,089	p=0,539	0,043	p=0,765	0,075	p=0,569
Падения в анамнезе	-0,306	p=0,031	0,138	p=0,340	0,163	p=0,217
Ортостатическая гипотензия	0,173	p=0,229	0,094	p=0,518	0,382	p=0,003
ОХС, ммоль/л	0,379	p=0,009	-0,143	p=0,321	-0,117	p=0,389
Глюкоза, ммоль/л	0,221	p=0,124	0,174	p=0,226	-0,051	p=0,706
ИМТ, кг/м ²	0,036	p=0,811	-0,343	p=0,015	-0,392	p=0,002
Курение	-0,002	p=0,992	-0,145	p=0,319	0,148	p=0,259
Физическая активность	-0,355	p=0,015	-0,285	p=0,047	-0,206	p=0,115
СД в анамнезе	0,142	p=0,345	0,182	p=0,207	0,032	p=0,806

Сокращения: ИМТ — индекс массы тела, ОХС — общий холестерин, СД — сахарный диабет, ССА — синдром старческой астении, MNA (Mini Nutritional Assessment) — краткая шкала питания.

вания часов и падениям ($R_s = -0,355$ ($p = 0,015$), $R_s = -0,458$ ($p = 0,011$) и $R_s = -0,306$ ($p = 0,031$)) и прямые корреляции с показателем общего холестерина $R_s = 0,379$ ($p = 0,009$). В группе пациентов с преастиениями: отрицательные взаимосвязи выявлены с параметрами динамометрии, ИМТ и физической активности ($R_s = -0,329$ ($p = 0,019$), $R_s = -0,343$ ($p = 0,015$) и $R_s = -0,285$ ($p = 0,047$), соответственно). В группе пациентов с ССА обратные корреляции выявлены с ИМТ $R_s = -0,393$ ($p = 0,002$) и прямые с ОГ $R_s = 0,382$ ($p = 0,003$).

Обсуждение

Взаимосвязь между жесткостью сосудистой стенки и степенью выраженности ФР развития ССЗ известна. Взаимосвязь же с герiatricческими синдромами активно обсуждается. Sampaio RA, et al. (2014) предполагают, что кровоснабжение мышц уменьшается с возрастом, и что это связано со степенью выраженности жесткости сосудистой стенки [18]. Гемодинамическая дисфункция может оказывать прогностическое влияние на снижение мышечной массы. Это снижение приводит к снижению массы тела, динамометрии и в итоге к снижению физического функционирования пожилого человека, что приводит к инвалидизации, падениям и смерти.

Аэробные упражнения снижают жесткость сосудистой стенки за счет повышения уровня оксида азота и снижения уровня эндотелина-1. В исследовании Son WM, et al. (2017) выявлено положительное влияние аэробных тренировок на жесткость сосудистой стенки [19].

Физическая активность и улучшение показателей жесткости сосудистой стенки являются важными факторами для замедления когнитивного снижения у пациентов пожилого возраста.

Мы обнаружили достоверные различия показателя СЛСИ в группах пациентов, а также разные корреляции СЛСИ с данными КГО.

В группе пациентов без ССА выявленные корреляции указывают на то, что высокая жесткость сосудистой стенки ассоциирована со снижением когнитивных функций и частоты падений. У пациентов этой группы необходим тщательный анализ и коррекция факторов, ассоциированных с развитием этих герiatricческих синдромов, включая коррекцию уровня общего холестерина и повышение уровня физической активности.

У пациентов с преастиением выявлена ассоциация высокой жесткости сосудистой стенки с признаками саркопении — снижение мышечной силы и косвенно — снижение массы тела. Пациентам из этой группы необходимо рекомендовать богатую белком диету в сочетании с достаточным уровнем физических нагрузок. Потеря веса связана со снижением мышечной силы и, как следствие, со снижением физического функционирования, что и способствует нарастанию "слабости" у пожилых [5], что мы и обнаружили в группах пациентов с преастиением и у пациентов с ССА.

В группе же пациентов с ССА ассоциация жесткости сосудистой стенки выявлена с ОГ. Взаимосвязь между ОГ и исходами у пожилых людей недостаточно

изучена. Однако есть работы, подтверждающие взаимосвязь между развитием ортостатических реакций и ССА [20].

АГ выступает ключевым фактором прогрессирования жесткости сосудистой стенки. Необходимо адекватно контролировать цифры АД в более раннем возрасте, чтобы снизить риск возникновения ОГ в группе пациентов пожилого возраста, когда ОГ становится фактором, затрудняющим ведение этих пациентов и потенциально усугубляющим дальнейший прогноз.

Литература/References

- Namba T, Masaki N, Takase B, et al. Arterial Stiffness Assessed by Cardio-Ankle Vascular Index. *Int J Mol Sci.* 2019;20(15):3664. doi:10.3390/ijms20153664.
- Saiki A, Sato Y, Watanabe R, et al. The Role of a Novel Arterial Stiffness Parameter, Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI), as a Surrogate Marker for Cardiovascular Diseases. *J Atheroscler Thromb.* 2016;23(2):155-68. doi:10.5551/jat.32797.
- Namekata T, Suzuki K, Ishizuka N, et al. Baseline criteria of cardio-ankle vascular index as a new indicator of arteriosclerosis: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2011;11:51. doi:10.1186/1471-2261-11-51.
- Bromfield SG, Ngameni CA, Colantonio LD, et al. Blood Pressure, Antihypertensive Polypharmacy, Frailty, and Risk for Serious Fall Injuries Among Older Treated Adults With Hypertension. *Hypertension.* 2017;70(2):259-66. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.09390.
- Fang X, Shi J, Song X, et al. Frailty in relation to the risk of falls, fractures, and mortality in older Chinese adults: results from the Beijing Longitudinal Study of Aging. *J Nutr Health Aging.* 2012;16(10):903-7. doi:10.1007/s12603-012-0368-6.
- Xue Q, Qin MZ, Jia J, et al. Association between frailty and the cardio-ankle vascular index. *Clin Interv Aging.* 2019;14:735-42. doi:10.2147/CIA.S195109.
- Ткачева ОН, Рунихина НК, Котовская ЮВ, et al. Clinical guidelines frailty. Part 2. *Russian Journal of Geriatric Medicine.* 2020;2:115-30. (In Russ) Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., Котовская Ю.В. и др. Клинические рекомендации "Старческая астения". Часть 2. *Российский журнал гериатрической медицины.* 2020;2:115-30. doi:10.37586/2686-8636-2-2020-115-130.
- Karpman C, Lebrasseur NK, Depew ZS, et al. Measuring gait speed in the out-patient clinic: methodology and feasibility. *Respir Care.* 2014;59(4):531-7. doi:10.4187/respcare.02688.
- Podsiadlo D, Podsiadlo D, Richardson S, et al. The timed 'Up & Go': A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.
- Sainsbury A, Seebass G, Bansal A, et al. Reliability of the Barthel Index when used with older people. *Age Ageing.* 2005;34(3):228-32. doi:10.1093/ageing/afi063.
- Schmitter-Edgecombe M, Parsey C, Lamb R. Development and psychometric properties of the instrumental activities of daily living: compensation scale. *Arch Clin Neuropsychol.* 2014;29(8):776-92. doi:10.1093/arclin/acu053.
- Beker N, Sikkes SAM, Hulsman M, et al. Neuropsychological Test Performance of Cognitively Healthy Centenarians: Normative Data From the Dutch 100-Plus Study. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(4):759-67. doi:10.1111/jgs.15729.
- Ligon M, Ehلمان K, Moriello G, et al. Validation of the Attitude-Older Adult and Aging-Visual Analogue Scales (At-O-A). 2014;40(8):572-83. doi:10.1080/03601277.2013.858467.
- Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin. Geriatr. Med.* 2002;18(4):737-57. doi:10.1016/s0749-0690(02)00059-9.
- Yang F, Chen QW. Evaluation of frailty and influencing factors in old people in hospital institution: Evidence for a phenotype of frailty. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(3):e9634. doi:10.1097/MD.00000000000009634.
- Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol (1985).* 2003;95(5):1851-60. doi:10.1152/jappphysiol.00246.2003.
- Magkas N, Tsioufis C, Thomopoulos C, et al. Orthostatic hypotension: From pathophysiology to clinical applications and therapeutic considerations. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2019;21(5):546-54. doi:10.1111/jch.13521.
- Sampaio RA, Sewo Sampaio PY, Yamada M, et al. Arterial stiffness is associated with low skeletal muscle mass in Japanese community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14(1):109-14. doi:10.1111/ggi.12206.
- Son WM, Sung KD, Cho JM, et al. Combined exercise reduces arterial stiffness, blood pressure, and blood markers for cardiovascular risk in postmenopausal women with hypertension. *Menopause.* 2017;24(3):262-8. doi:10.1097/GME.0000000000000765.
- Mol A, Slangen LRN, Trappenburg MC, et al. Blood Pressure Drop Rate After Standing Up Is Associated With Frailty and Number of Falls in Geriatric Outpatients. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(7):e014688. doi:10.1161/JAHA.119.014688.

Заключение

Сосудистая жесткость на стадии ССА взаимосвязана со снижением ИМТ и ОГ. На этапе преастении выявлена взаимосвязь показателя сосудистой жесткости и снижение мышечной силы (по данным динамометрии).

Таким образом, жесткость сосудистой стенки ассоциируется с маркерами самого ССА.

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