

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТ АССОЦИИРОВАННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОГО РИСКА

YURAK-QON TOMIR XAVFINI BAHOLASH UCHUN YOSHGA BOG`LIQ ARTERIAL  
TARANGLIKNI ANIQLASH

DETERMINATION OF AGE-ASSOCIATED ARTERIAL STIFFNESS TO ASSESS  
CARDIOVASCULAR RISK

Бадалбаева Н.М.

<https://orcid.org/0000-0001-9236-1433>

Андижанский государственный медицинский институт

Ибрагимова Дилзода Юнусовна

<https://orcid.org/0009-0001-2273-9207>

Central Asian Medical University

Бадалбаева Н.М., Ибрагимова Д.Ю. (2025). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТ АССОЦИИРОВАННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОГО РИСКА. Actacam, 10(2), 80–83. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15641538>

**Аннотация.** В развитии сердечно – сосудистых заболеваний важную роль играет артериальная жесткость. Из чего следует определение артериальной жесткости может стать инструментом для оценки сердечно-сосудистого риска у пациентов с гипертонической болезнью. Чтобы предоставить эталонные значения жесткости общей сонной артерии, оцененные с помощью системы эхо-трекинговой визуализации, было обследовано у 134 здоровых субъектов в возрасте от 18 до 74 лет (69 мужчин и 55 женщин), набранных в клинике АГМИ. Средняя частота сердечных сокращений была выше у женщин по сравнению с мужчинами. Наше исследование установило референтные диапазоны для измерения локальной жесткости артерий в сонной артерии с помощью ультразвуковой системы.

**Ключевые слова:** артериальная жесткость, сердечно-сосудистый риск, гипертоническая болезнь.

**Abstract.** Arterial stiffness plays an important role in the development of cardiovascular diseases. It follows that the determination of arterial stiffness can become a tool for assessing cardiovascular risk in patients with hypertension. To provide reference values for the stiffness of the common carotid artery, assessed using an echo-tracking imaging system, 134 healthy subjects aged 18 to 74 years (69 men and 55 women) recruited from the ASMI clinic were examined. Our study established reference ranges for measuring local arterial stiffness in the carotid artery using an ultrasound system.

**Key words:** arterial stiffness, cardiovascular risk, hypertension.

**Annotatsiya.** Arterial taranglik yurak-qon tomir kasalliklarining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Bundan kelib chiqadiki, arterial taranglikni aniqlash gipertenziya bilan og'rigan bemorlarda yurak-qon tomir xavfini baholash uchun vositaga aylanishi mumkin. Exo-kuzatish vizualizatsiyasi tizimi yordamida baholangan umumiy uyqu arteriyasining tarangligining mos yozuvlar qiymatlarini ta'minlash uchun ADTI klinikasidan jalb qilingan 18 yoshdan 74 yoshgacha bo'lgan 134 nafar sog'lom sub'ekt (69 erkak va 55 ayol) tekshirildi. Ayollarda o'rtacha yurak urishi erkaklarnikiga qaraganda yuqori edi. Bizning tadqiqotimiz ultratovush tizimi yordamida uyqu arteriyasida mahalliy arterial taranglikni o'lchash uchun mos yozuvlar diapazonlarini o'rnatdi.

**Kalit so'zlar:** arterial taranglik, yurak-qon tomir xavfi, gipertoniya.

**Цель исследования:** Артериальная жесткость является отличительным признаком старения, поскольку она отражает изменения механических свойств артериальной стенки, вызванные прогрессирующей возрастной пространственной дезорганизацией и фрагментацией эластина, а также накоплением и сшивкой коллагена [1]. Плотность сосудов ускоряется при наличии гипертонии из-за увеличения давления растяжения, что способствует пространственному перераспределению гладкомышечных клеток сосудов (ГМК) и ремоделированию внеклеточного матрикса [2]. Процесс уплотнения артериальной стенки происходит также за счет гормонов ренин-ангиотензиновой системы за счет воздействия на СГМК, эластин и коллаген, а также за счет активации воспалительных цитокинов [3].

Было показано, что артериальная ригидность предсказывает сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность в различных популяциях [4, 5], включая пациентов с гипертонической болезнью [6, 7], а антигипертензивные препараты снижают артериальную ригидность [8].

Оценка локальной жесткости сонных артерий представляет особый интерес, поскольку жесткость сонных артерий снижает их амортизирующую функцию и увеличивает давление и пульсацию кровотока в мозговом кровообращении. Считается, что эти гемодинамические изменения повышают риск инсульта, когнитивных нарушений и деменции. Однако использование показателей жесткости сонных артерий при индивидуальной оценке риска и при мониторинге лечения ограничено отсутствием референтных значений в зависимости от возраста, пола и АД.

**Материалы и методы.** Чтобы предоставить эталонные значения жесткости общей сонной артерии, оцененные с помощью системы эхо-трекинговой визуализации, было обследовано у 134 здоровых субъектов в возрасте от 18 до 74 лет (69 мужчин и 55 женщин), набранных в клинике АГМИ. Зависимость от возраста не была линейной; изменения средних значений усиливались в старшем возрасте, особенно для  $\epsilon$  и  $\beta$ . Наблюдалась взаимосвязь между возрастом и полом в отношении податливости артерий, которая была выше у мужчин. Мы представляем номограммы и программное обеспечение, которое можно использовать для автоматического расчета 3-оценки локальной жесткости сонных артерий у отдельных пациентов. Эти инструменты можно использовать для установления прогностических показателей или суррогатных целей для мониторинга лечения. Протокол исследования соответствовал принципам Хельсинкской декларации, все участники были проинформированы, а также подписали соглашение на одобрение. Критерии оценки включали, возраст, пол, рост и вес тела, индекс массы тела (ИМТ), частоту сердечных сокращений, а также систолическое и диастолическое АД. 134 практически здоровых испытуемых (69 мужчины в возрасте 18–74 лет), имели среднее значение локальной каротидной СПВ =  $5,57 \pm 1,37$  м/с и его возрастное увеличение =  $0,088$  м/с в год. Применяя расчет размера выборки с альфа-ошибкой =  $0,06$  и мощностью =  $0,89$ , 85 субъектов дали адекватные результаты при двустороннем тесте и 49 субъектов при одностороннем тесте.

Субъекты были исключены, если у них было любое из следующего: (1) систолическое АД  $> 140$  или диастолическое АД  $> 90$  мм рт. ст., (2) леченная гипертония, (3) сахарный диабет 1 или 2 типа, (4) леченная гиперхолестеринемия, (5) симптоматическая или подтвержденная ишемическая болезнь сердца, (6) клинические цереброваскулярные заболевания, (7) бляшки на сонных артериях, (8) тяжелые заболевания периферических сосудов, (9) гипертрофическая или дилатационная кардиомиопатия, (10) застойная сердечная недостаточность или ФВ ЛЖ  $< 50\%$ , (11) заболевание сердечного клапана, (12) предыдущая операция на сердце, врожденный порок сердца, системные заболевания, такие как рак, эндокринные, воспалительные и аутоиммунные заболевания, курение в настоящее время и прием любых обычных наркотиков. Измерение жесткости сонных артерий субъектов изучали после отдыха на спине в течение  $> 10$  минут.

**Результаты.** Под наблюдением находились 134 здоровых испытуемых (69 мужчин и 55 женщин) в возрасте от 18 до 74 лет (табл. 1); Средняя частота сердечных сокращений была

выше у женщин по сравнению с мужчинами. Индексы и детерминанты локальной жесткости сонных артерий, средние значения Ер,  $\beta$ , АС и локальной СПВ приведены по возрастным группам и полу.

Таблица 1

	Возраст	Возраст и АД	Возраст и др. факторы
Еп (кПа)	54.5%	64.7%	65.8%
Бета-индекс	45.9%	55.7%	56.7%
Артериальная податливость (мм <sup>2</sup> /кПа)	40.3%	47.8%	48.9%
Скорость пульсовой волны (м/с)	57.3%	62.7%	63.7%

**Выводы.** Новые диагностические визуализирующие тесты часто применяются до того, как установлены их нормальные диапазоны, что затрудняет интеграцию в клиническую практику. Референтные диапазоны необходимы для каждого нового теста сосудистой функции, полученного на каждом сосудистом участке с помощью каждой диагностической системы. Наше исследование установило референтные диапазоны для измерения локальной жесткости артерий в сонной артерии с помощью ультразвуковой системы. Зависимость от возраста не была линейной изменения средних значений усиливались в старшем возрасте, особенно для  $\epsilon$  и  $\beta$ . Наблюдалась взаимосвязь между возрастом и полом в отношении податливости артерий, которая была выше у мужчин. Мы представляем номограммы и программное обеспечение, которое можно использовать для автоматического расчета 3-оценки локальной жесткости сонных артерий у отдельных пациентов. Эти инструменты можно использовать для установления прогностических показателей или суррогатных целей для мониторинга лечения.

#### Список литературы:

1. Исследовательская группа по жесткости артерий. Взаимосвязь гипертонии и жесткости артерий. Гипертония 2018;72:796–805. Сафар М.Е., Асмар Р., Бенетос А., Блахер Дж., Бутуири П., Лаколли П. и др. Французский
2. Группа научной документации, Рекомендации ESC/ESH по лечению артериальной гипертонии, 2018 г. Eur Heart J. 2018; 39: 3021–104. Уильямс Б., Мансия Г., Спиринг В., Агабити Розей Э., Азизи М., Бернье М. и др. ЭКУ
3. Таунсенд Р.Р., Уилкинсон И.Б., Шиффрин Э.Л., Аволио А.П., Чиринос Дж.А., Кокрофт Дж.Р. и др. Рекомендации по улучшению и стандартизации сосудистых исследований жесткости артерий. научное заявление Американской кардиологической ассоциации. Гипертония 2015;66:698–722.
4. Туктаров А.М., Филиппов А.Е., Обрезан А.А. Современные подходы к оценке сосудистого возраста // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – Москва, 2019. –Т. 21, №8. – С.10-16.133
5. Ротарь О.П., Алиева А.С., Бояринова М.А., Толкунова К.М., Конради А.О. Концепция сосудистого возраста: какой инструмент для оценки выбрать в клинической практике // Кардиология. – Москва, 2019. – Т59, №2. – С. 45-53. DOI:10.18087/cardio.2019.2.10229.
6. Botto F. A. Obregon S, Rubinstein F. Frequency of early vascular aging and associated risk factors among an adult population in Latin America: the OPTIMO study // J Hum Hypertens. – 2018. – Vol.32, №3. – P. 219–227.
7. Laurent S. Boutouyrie P., Cunha P.G. Concept of Extremes in Vascular Aging // Hypertension. – 2019. – Vol.74, №2. – P. 218-228.
8. Nilsson P.M. Arterial Stiffness, the Metabolic Syndrome, and the Brain // Am J Hypertens. – 2017. – Vol.31, №1. – pp. 24-26.
9. Nilsson P.M., Laurent S., Cunha P.G. Characteristics of healthy vascular ageing in pooled population-based cohort studies: the global Metabolic syndrome and Artery Research Consortium // J Hypertens. – 2018. – Vol.36, №12. – pp. 2340-2349.

10. Maloberti A., Vallerio P., Triglione N. Vascular Aging and Disease of the Large Vessels: Role of Inflammation // High Blood Press Cardiovasc Prev. – 2019. – Vol.26, №3. – P. 175-182.
11. Botto F. A. Obregon S, Rubinstein F. Frequency of early vascular aging and associated risk factors among an adult population in Latin America: the OPTIMO study // J Hum Hypertens. – 2018. – Vol.32, №3. – P. 219–227.
12. Verwoert, G.C. Does aortic stiffness improve the prediction of coronary heart disease in elderly? The Rotterdam Study / G.C. Verwoert, S.E. Elias-Smale, D.Rizopoulos [et al.] // J Hum Hypertens. – 2012. – Vol.26, №1. – P. 28–34.