

Сокращенный протокол ультразвукового дуплексного сканирования сонных артерий в оценке доклинического атеросклероза с целью уточнения сердечно-сосудистого риска

Балахонova Т. В.¹, Погорелова О. А.¹, Трипотень М. И.¹, Ершова А. И.², Кошурникова М. В.¹, Рогоза А. Н.¹

Цель. Разработка и обоснование использования сокращенного протокола ультразвукового дуплексного сканирования (ДС) сонных артерий (СА) для выявления атеросклеротических изменений в каротидном бассейне в различных группах сердечно-сосудистого риска, для сокращения времени ДС, основываясь на решении "узкой" задачи — выявлении атеросклеротической бляшки (АСБ).

Материал и методы. Ультразвуковое исследование СА проводили в отделе ультразвуковых методов исследования НМИЦ кардиологии МЗ РФ. Обследованы 43 пациента, находящихся на стационарном лечении в ИКК им. А. Л. Мясникова НМИЦ кардиологии в возрасте от 32 до 81 года (в среднем 56±13 лет). ДС выполняли на ультразвуковой системе IU 22 (Philips) линейным датчиком с частотой 3-9 МГц. Применяли три типа протокола ДС — стандартный протокол (с автоматическим измерением ТИМ ОСА), сокращенный протокол 2 (АСБ и ТИМ ОСА), сокращенный протокол 1 (АСБ).

Результаты. В работе было показано уменьшение времени ДС при проведении сокращенного протокола 2 на 32,1% или в 1,5 раза, сокращенного протокола 1 — на 72,1% или приблизительно в 3,5 раза по сравнению со стандартным протоколом ДС, при этом эффективность выявления АСБ не снизилась. Разработан алгоритм принятия решений на основании проведения ультразвукового исследования СА с помощью сокращенных протоколов.

Заключение. Внедрение сокращенного протокола ультразвукового ДС позволит значительно сократить время и повысить экономическую эффективность ранней диагностики атеросклероза.

Российский кардиологический журнал. 2019;24 (5):62–68

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-5-62-68>

Ключевые слова: сосудистая стенка, атеросклеротическая бляшка, толщина комплекса интима-медиа, сонная артерия, дуплексное сканирование.

Конфликт интересов: не заявлен.

¹ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России, Москва; ²ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины Минздрава России, Москва, Россия.

Балахонova Т. В. — д.м.н., профессор, г.н.с. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0002-7273-6979, Погорелова О. А.* — к.м.н., с.н.с. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0001-7897-4727, Трипотень М. И. — н.с., к.м.н. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0003-4462-3894, Ершова А. И. — к.м.н., руководитель лаборатории клиномики, ORCID: 0000-0001-7989-0760, Кошурникова М. В. — к.м.н., м.н.с. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0002-3292-6823, Рогоза А. Н. — д.б.н., профессор, г.н.с., руководитель отдела новых методов диагностики НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0002-0543-3089.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
pogorelova.olya@gmail.com

АГ — артериальная гипертензия, АСБ — атеросклеротическая бляшка, ДС — дуплексное сканирование, ОХС — общий холестерин, СА — сонная артерия, СС — сердечно-сосудистый, ССЗ — сердечно-сосудистое заболевание, ССО — сердечно-сосудистое осложнение, ССР — сердечно-сосудистый риск, ССС — сердечно-сосудистые события, ТИМ — толщина интима-медиа, УЗИ — ультразвуковое исследование, ФР — фактор риска.

Рукопись получена 24.04.2019
Рецензия получена 13.05.2019
Принята к публикации 20.05.2019



Abbreviated protocol for ultrasound duplex scanning of the carotid arteries in the evaluation of preclinical atherosclerosis in order to clarify cardiovascular risk

Balakhonova T. V.¹, Pogorelova O. A.¹, Tripoten M. I.¹, Ershova A. I.², Koshurnikova M. V.¹, Rogoz A. N.¹

Aim. To develop and justify the use of the abbreviated protocol of ultrasound duplex scanning (DS) of the carotid arteries (CA) to detect atherosclerotic changes in the carotid system in various groups of cardiovascular risk and to reduce the time of DS, based on solving a "narrow" task — identifying an atheroma.

Material and methods. Ultrasound CA examination was carried out in the department of ultrasound studying methods in National Medical Research Center of Cardiology. Forty three patients aged 32 to 81 years (mean 56±13 years) who are hospitalized in A. L. Myasnikov Institute of Clinical Cardiology Institute of Clinical Cardiology were examined. DS was performed with the use of the ultrasonic system "IU 22" (Philips) with a linear sensor with 3-9 MHz. Three types of DS protocol were used — standard protocol (with automatic measurement of intima-media thickness (IMT) of common carotid artery (CCA)), abbreviated protocol 2 (atheroma and IMT of CCA), abbreviated protocol 1 (atheroma).

Results. The work showed a decrease in DS time when conducting a abbreviated protocol 2 by 32,1% or 1,5 times, a shortened protocol 1 — by 72,1% or approximately 3,5 times compared with the standard DS protocol, while the efficiency of atheroma detecting has not decreased. A decision-making algorithm has been developed on the basis of conducting an ultrasound SA examination using abbreviated protocols.

Conclusion. The introduction of a abbreviated protocol of ultrasound DS will significantly reduce the time and increase the cost-effectiveness of early diagnosis of atherosclerosis.

Russian Journal of Cardiology. 2019;24 (5):62–68

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-5-62-68>

Key words: vascular wall, atheroma, intima-media complex thickness, carotid artery, duplex scanning.

Conflicts of Interest: nothing to declare.

¹National Medical Research Center of Cardiology, Moscow; ²National Medical Research Center for Preventive Medicine, Moscow, Russia.

Balakhonova T. V. ORCID: 0000-0002-7273-6979, Pogorelova O. A. ORCID: 0000-0001-7897-4727, Tripoten M. I. ORCID: 0000-0003-4462-3894, Ershova A. I. ORCID: 0000-0001-7989-0760, Koshurnikova M. V. ORCID: 0000-0002-3292-6823, Rogoz A. N. ORCID: 0000-0002-0543-3089.

Received: 24.04.2019 Revision Received: 13.05.2019 Accepted: 20.05.2019

Выявление доклинических стадий патологии артериальной стенки является важной задачей у больных артериальной гипертонией и атеросклерозом, определяет классификацию сердечно-сосудистого риска (ССР) и тактику лечебных и профилактических мероприятий. Ультразвуковое дуплексное сканирование (ДС) сосудов это неинвазивная, хорошо воспроизводимая методика, позволяющая определять функциональные и структурные нарушения артериальной стенки, с большой точностью выявлять начальные изменения стенки в виде ее утолщения, изменения структуры, определять наличие и морфологию атеросклеротической бляшки (АСБ), ее осложнения, оценивать выраженность атеросклеротических изменений. Европейские и Российские клинические рекомендации последних лет свидетельствуют об эффективности неинвазивных ультразвуковых исследований (УЗИ) сонных артерий (СА) в стратификации риска ССС у разных категорий пациентов при выявлении наличия АСБ или увеличения толщины интима-медиа (ТИМ).

Дуплексное сканирование СА проводится по стандартному протоколу, при котором осуществляется обследование всех брахиоцефальных артерий на экстракраниальном уровне, что может занимать до 45 мин [1]. В клинической практике применяются короткие протоколы УЗИ, сфокусированные на конкретной задаче или клинической ситуации (FoCUS — фокусированное УЗИ сердца, FAST — фокусированное УЗИ при травме). Эти протоколы целенаправлены, ориентированы на конкретную проблему, имеют ограниченную сферу применения, значительно упрощены, сокращены по времени, воспроизводимы; они как правило качественные и полуколичественные [2]. Для выявления атеросклеротических изменений СА в различных группах ССР, а также для сокращения времени дуплексного сканирования, основываясь на решении “узкой” задачи, выявления атеросклеротической бляшки, в данной работе предлагается и обосновывается использование сокращенного протокола ультразвукового ДС СА.

Материал и методы

УЗИ СА проводили в Отделе ультразвуковых методов исследования НМИЦ кардиологии МЗ РФ. В исследование было включено 43 пациента, находящихся на стационарном лечении в ИКК им. А.Л. Мясникова НМИЦ кардиологии в возрасте от 32 до 81 года (средний возраст 56 ± 13 лет). ДС выполняли на ультразвуковой системе IU 22 (Philips, Нидерланды) линейным датчиком с частотой 3-9 МГц, со встроенным блоком электрокардиограммы (ЭКГ). Были использованы три типа протокола УЗИ. Сравнение стандартного протокола и сокращенного протокола 1 проводили у 15 лиц без сердечно-сосудистых

заболеваний (ССЗ), с низким и умеренным риском развития ССЗ согласно шкале SCORE в возрасте от 32 до 50 лет (средний возраст 51 ± 13 лет). Сравнение стандартного протокола и сокращенного протокола 2 проводили у 28 лиц с разным ССР, из них — 10 пациентов с ИБС, верифицированной в соответствии с современными рекомендациями на основании клинико-инструментальных методов исследования.

Стандартный протокол. Протокол ДС экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий, включал определение наличия, степени выраженности атеросклероза, оценки структуры и поверхности АСБ СА и характеристик кровотока [3]. Обследовали брахиоцефальный ствол, обе подключичные, позвоночные, общие (ОСА), внутренние (ВСА) и наружные сонные артерии на всем протяжении от устья до входа в череп в продольных переднем, латеральном и поперечном сечениях. Использовали В-режим, режим цветового доплеровского картирования и регистрацию спектра доплеровского сдвига частот. В протокол включали автоматическое измерение средней ТИМ СА [4].

Согласно Мангеймовскому консенсусу 2011, АСБ считали структуру, выступающую в просвет артерии на 0,5 мм или 50% по сравнению с величиной толщины комплекса интима-медиа прилежащих участков стенки сосуда, или структуру, выступающую в просвет сосуда более чем на 1,5 мм. Выраженность стенозирования СА определяли по критериям ECST (исходный диаметр артерии в месте максимального стеноза/диаметр просвета артерии в месте максимального стеноза $\times 100\%$).

Измерение ТИМ в автоматическом режиме проводили с помощью расширенного модуля количественной оценки 2D изображений QLab (Philips) с обеих сторон в продольном сечении дистальной трети ОСА на протяжении 1 см проксимальнее бифуркации ОСА. Измеряли ТИМ дальше от датчика стенки ОСА как расстояние между границей раздела интима-просвет сосуда и границей медиа-адвентиция передним и латеральным доступом. За значения ТИМ правой и/или левой ОСА принимали максимальное из значений ТИМ, измеренных передним и латеральным доступом. Ультразвуковые изображения ОСА были синхронизированы в реальном режиме времени с R зубцом ЭКГ, все измерения ТИМ ОСА проводились в конце диастолы. Нормальной ТИМ ОСА здорового человека считается величина более 0,9 мм, что отражено в руководствах Европейского общества кардиологов (ESC). Принимая во внимание доказанную зависимость величины ТИМ от пола и возраста, лучше ориентироваться на показатели ТИМ, нормированные по полу и возрасту. Для нашей страны ориентирами могут являться данные, полученные в ходе реализации проекта ВОЗ MONICA в городской популяции Новосибирска:

Таблица 1

Соотношение времени проведения УЗИ в зависимости от протокола УЗИ СА

	Стандартный протокол	Сокращённый протокол 2	$\Delta 1$	Сокращённый протокол 1	$\Delta 2$
Время исследования, %	100%	67,9%	32,1%	27,9%	72,1%

Примечание: $\Delta 1$ и $\Delta 2$ рассчитывали как разницу между временем исследования, затраченным на проведение стандартного протокола исследования и сокращённого протокола 1, стандартного протокола исследования и сокращённого протокола 2.

Таблица 2

Эффективность выявления АСБ при проведении УЗИ СА в соответствии с различными протоколами

	Лица с разным СС риском, n=28		Лица низкого и умеренного СС риска, n=15	
	Стандартный протокол	Сокращённый протокол 2	Стандартный протокол	Сокращённый протокол 1
Стенозы менее 50%	18	18	6	6
Стенозы 50-90%	6	6	0	0
Нет АСБ	4	4	9	9

максимальной нормальной величиной ТИМ дальней стенки в дистальной части ОСА для мужчин является 0,9 мм, для женщин — 0,8 мм [5].

Сокращённый протокол 2. Данный протокол включал обследование ОСА и ВСА с обеих сторон в 2-х продольных (переднем и латеральном) и поперечном сечениях с использованием стандартного В-режима, режима цветового доплеровского картирования потоков и регистрацией спектра доплеровского сдвига частот. При сокращённом протоколе 2 оценивали степень выраженности и структуру АСБ в полном объёме. Сокращённый протокол 2 включал автоматическое измерение ТИМ общей СА.

Сокращённый протокол 1. Данный протокол включал обследование общих и внутренних сонных артерий на всем протяжении с использованием стандартного В-режима, режима цветового доплеровского картирования потоков. При сокращённом протоколе 1 оценивали только факт наличия или отсутствия АСБ в СА. Сокращённый протокол 1 не включал оценку структуры АСБ и измерение ТИМ общей СА.

Анализируемым параметром было время от начала до окончания сканирования артерий при использовании трех типов протоколов. Время написания заключения, подготовки пациента к исследованию, анализ истории болезни и опрос больного не учитывали. В результатах сознательно не приводили абсолютные временные показатели, так как они зависят от атеросклеротической нагруженности исследуемых артерий и опыта оператора. В данной работе исследования выполнялись двумя операторами, имеющими высокую межоператорскую воспроизводимость.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Все пациенты подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

Полученные данные обработаны с использованием программы Statistica 6.0. Для сравнительного анализа количественных признаков были использованы методы непараметрической статистики для зависимых переменных.

Результаты

Выявлено уменьшение времени исследования при проведении сокращённого протокола 2 на 32,1%, или в 1,5 раза, или сокращённого протокола 1 — на 72,1%, т.е. приблизительно в 3,5 раза (табл. 1), при этом эффективность выявления АСБ не снизилась (табл. 2).

Обсуждение

Атеросклероз СА имеет высокую распространенность в популяции. По данным ЭССЕ-РФ в томской популяции лиц 45-64 лет частота наличия АСБ в СА в Томске среди мужчин составляет 63,1%, среди женщин — 41,6% [6], в популяции Ивановской области среди лиц 40-64 лет — 74,5% и 58,0%, соответственно. Среди лиц с низким и умеренным риском по шкале SCORE, наблюдающихся в поликлиниках ЗАО г. Москвы, АСБ выявляются у 71% мужчин и 60% женщин. При этом атеросклероз СА, с одной стороны, является непосредственной причиной развития крупных ССС, обуславливая развитие 20% ишемического инсульта [7], с другой стороны, может выступать в качестве модификатора ССР. Популяционные исследования продемонстрировали связь между выраженностью каротидного атеросклероза и атеросклерозом в других сосудистых бассейнах. Согласно европейским рекомендациям по профилактике ССЗ, опубликованным в 2016г, определение АСБ в СА с помощью методов визуализации может рассматриваться в качестве модификатора ССР (класс рекомендаций IIb, уровень доказательности B). Определение ТИМ не рекомендуется для оценки

ССР (класс рекомендаций III, уровень доказательности A). Согласно российским рекомендациям по кардиоваскулярной профилактике 2017г методы визуализации субклинического атеросклероза могут быть использованы для дополнительной оценки ССР при наличии у пациента традиционных факторов риска (ФР), указывающих на имеющийся у него риск развития ССС. Именно наличие АСБ в СА, согласно европейским рекомендациям по ведению больных с артериальной гипертензией (АГ) 2018г, рекомендуется для оценки поражения “органа-мишени” у больных с АГ.

Многоцентровое международное проспективное исследование PROG-IMT, включавшее 89070 человек из 31 когорты, показало, что ТИМ ОСА ассоциирована с будущими ССС у пациентов высокого риска, в отличие от изменения ТИМ [8]. Однако метаанализ Den Ruijter HM, et al. (2012) не показал никакого дополнительного влияния ТИМ на прогнозирование ССР даже в группе среднего риска в сравнении с использованием Фремингемской шкалы [9].

Согласно метаанализу 11 популяционных исследований, проведенному в 2012г Inaba Y, et al. и включающему 54336 лиц, наличие бляшки в СА имело более высокую прогностическую ценность для развития ИМ в будущем по сравнению с ТИМ ОСА [10]. В популяционном исследовании Sehested T. (2010), которое явилось продолжением исследования MONICA (n=1968), было показано, что наличие бляшек в СА предсказывало смертность от ССЗ независимо от стратификации риска по шкале SCORE и увеличивало риск смерти от ССЗ в 2-4 раза у лиц со средним и низким риском. Авторы сделали вывод о том, что субклиническое поражение СА у асимптомных лиц независимо от риска, определенного с помощью шкалы SCORE, предшествует смертности от ССЗ [11]. Аналогичным образом в исследовании MESA атеросклеротические изменения СА являлись независимыми предикторами сердечно-сосудистых событий и улучшали прогнозирование риска развития ИБС при добавлении к ФР по Фремингемской шкале в многонациональной группе исходно асимптомных пациентов [12].

В исследовании Atherosclerosis Risk In Communities (ARIC) была показана наибольшая прогностическая ценность в отношении риска развития ССЗ ультразвуковых параметров атеросклероза при одновременном учете ТИМ и АСБ СА по сравнению с оценкой только ТИМ общей СА или только АСБ СА, так что полностью отказываться от ТИМ как суррогатного маркера атеросклероза не стоит [13].

Исследования, четко показывающие подход к переквалификации риска у пациентов с высоким, умеренным и низким ССР, имеющих гемодинами-

чески не значимые атеросклеротические изменения СА, недостаточны. Согласно российским рекомендациям “Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза” 2017г, все лица при наличии необструктивной (стеноз 20-49%) АСБ в сонных артериях должны быть отнесены к категории высокого риска.

Таким образом, проведение ДС СА с оценкой как клинически значимого, так и субклинического атеросклероза играет важную роль в оценке ССР, а следовательно, в своевременном назначении гиполипидемической терапии. Важным в практической деятельности кардиолога является и тот факт, что выявление АСБ в СА и информирование об этом пациента повышает его приверженность к терапии и как следствие достоверно снижает ССР [14].

В диагностической практике нет такого исследования, как УЗИ СА, есть полноценное ДС экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий.

Стандартный протокол ДС брахиоцефальных артерий имеет следующие показания: любые формы сосудисто-мозговой недостаточности, шумы над сосудами шеи, отсутствие или асимметрия пульса или АД на руках, состояние после каротидной эндатерэктомии или стентирования, анамнестические данные о патологии каротидного и/или вертебрального бассейнов, наличие пульсирующих образований на шее, предоперационная подготовка пациентов к операциям с применением искусственного кровообращения или длительной гипотензией, а также наличие ФР развития атеросклероза (двух и более или одного в значительной степени выраженного) [15]. Результаты стандартного протокола отвечают на большое количество клинических вопросов, что не требуется при конкретной задаче, поставленной в клинических рекомендациях, — оценить ССР. Более того, ДС брахиоцефальных артерий — это метод, требующий высокой квалификации специалистов и больших временных затрат. Вероятно, с учетом и временных, и трудовых затрат, согласно российским рекомендациям по организации проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения 2017г, проведение ДС брахиоцефальных артерий по стандартному протоколу включено во второй этап диспансеризации и проводится у мужчин в возрасте от 45 до 72 лет и женщин в возрасте от 54 до 72 лет при наличии комбинации трех факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний (повышенный уровень АД, гиперхолестеринемия, избыточная масса тела или ожирение) либо по направлению врачом-неврологом при впервые выявленном указании или при подозрении на ранее перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения лицам в возрасте 75-90 лет, не находящимся по этому поводу под диспансерным наблюдением.

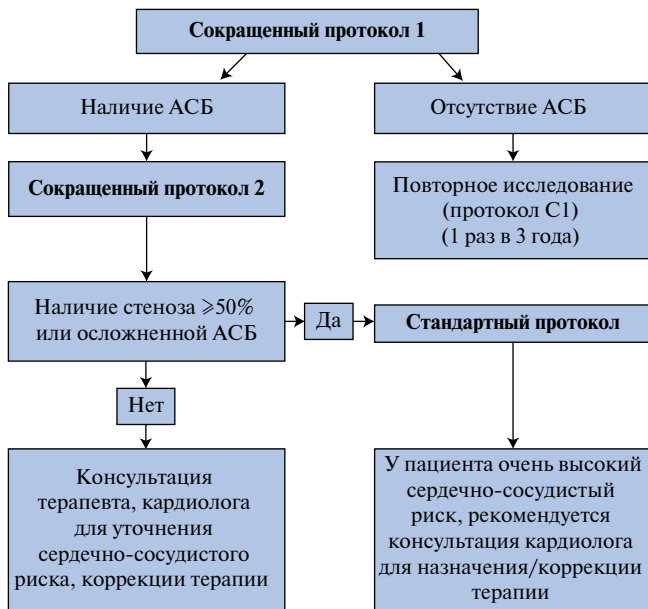


Рис. 1. Алгоритм принятия решений на основании проведения УЗИ СА с помощью сокращенных протоколов.

Сокращение: АСБ — атеросклеротическая бляшка.

В литературе обсуждалось предложение сократить стандартный протокол УЗИ артерий в соответствии с конкретными задачами. Так, в работе Lavenson GS, et al. (2004) была предложена быстрая визуализация СА с помощью цветового и импульсно-волнового доплеровского методов. Целью протокола было выявить наличие/отсутствие АСБ в СА, и если АСБ имеются, то указать процент стеноза, больше или меньше 50%. В случае подозрения на наличие АСБ, сужающей просвет сосуда более чем на 50%, пациент направлялся на стандартное обследование СА. Такой подход к выявлению пациентов со значимыми АСБ показал высокую чувствительность (93%) и специфичность (87%). Расчеты экономической эффективности такого метода показали, что при проведении исследований у 6073 пожилых (старше 60 лет) людей будет предотвращено 30 инсультов, что, в свою очередь, позволит сэкономить почти 2 миллиона долларов [1]. В исследовании Hogberg D, et al. (2016) также был предложен сокращенный вариант УЗИ СА [16]. Исследователи предложили протокол УЗИ ВСА без оценки скоростных показателей, за счет чего было значительно сокращено время исследования, при сохранении высокой информативности исследования. Чувствительность, специфичность, прогностическая ценность положительного результата и прогностическая ценность отрицательного результата для выявления лиц с АСБ, сужающими просвет артерий >20%, с помощью предложенного подхода составила, соответственно, 91%, 97%, 31% и 97%, а для

лиц с АСБ, сужающими просвет артерий >50%, 90%, 97%, 11% и 100%, соответственно.

Ранее нами было предложено для оценки бессимптомного поражения органов-мишеней при артериальной гипертензии использовать другой подход УЗИ СА, который позволял ответить на вопросы, поставленные в Рекомендациях по артериальной гипертензии, о поражении сосудов как “органа-мишени”, и определить степень риска развития сердечно-сосудистого осложнения (ССО) у пациента [15]. Этот метод включает оценку ТИМ в дистальной трети общей СА и наличия АСБ в каротидном бассейне (в общей СА, области ее бифуркации и в ВСА). Этот протокол и лег в основу сокращенного протокола 2, представленного в данной работе. Согласно нашим данным, это позволяет уменьшить время на проведение УЗИ СА на 32%.

С учетом последних изменений в клинических рекомендациях мы предлагаем сократить протокол исследования СА до определения только факта наличия АСБ в СА, не указывая процент стеноза и их количество (сокращенный протокол 1). Этот протокол требует незначительных временных затрат (уменьшает продолжительность исследования на 72% по сравнению со стандартным протоколом) и не требует высокой квалификации специалиста, проводящего исследование, в связи с чем исследование на аппарате с автоматическим оконтуриванием изменений артериальной стенки может быть доверено специально обученному и сертифицированному среднему медицинскому персоналу.

Учитывая высокую распространенность атеросклероза СА среди лиц низкого и умеренного ССР, по данным субисследования ЭССЕ-РФ, которые составляют более 80% в возрасте 40-64 лет, и принимая во внимание клинические европейские рекомендации по профилактике ССЗ 2016г, российские рекомендации по диагностике и лечению дислипидемий 2017г, европейские рекомендации по АГ 2018г, нами сформулированы следующие показания для проведения ультразвукового исследования СА по сокращенным протоколам:

А. Сокращенный протокол 1.

- лица с низким или умеренным ССР в возрасте от 40 лет;
- лица с артериальной гипертензией в возрасте 27-39 лет;
- лица с гиперхолестеринемией (ОХС более 7,5 ммоль/л и/или ХС-ЛНП более 4,9 ммоль/л) в возрасте 27-39 лет;
- лица с ранним ССЗ атеросклеротического генеза (до 55 лет у мужчин и до 60 лет у женщин) в семейном анамнезе в возрасте 27-39 лет;
- лица с хронической болезнью почек в возрасте 27-39 лет.

Б. Сокращенный протокол 2.

- лица с высоким ССР в возрасте 40 лет и старше;
- лица, у которых при проведении УЗИ СА в соответствии с сокращенным протоколом 1 были выявлены АСБ.

Показания для направления пациентов на ДС экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий в соответствии со стандартным протоколом были рассмотрены выше.

Таким образом, лицам с низким и умеренным ССР следует проводить исследование СА по сокращенному протоколу 1, который отвечает на вопрос, есть АСБ в СА или нет, в том случае, если выявлена хотя бы одна АСБ, пациенту рекомендуется провести более углубленное исследование с измерением степени стеноза каждой из имеющихся АСБ, описанием их морфологии (рис. 1). Углубленное исследование проводит врач ультразвуковой или функциональной диагностики, имеющий соответствующий сертификат. Если при проведении сокращенного протокола 2 будет выявлена значимая АСБ, целесообразно расширить исследование до объема стандартного протокола, так как в этом случае повышается вероятность выявить значимый атеросклероз в бассейнах других артерий. При выявлении значимой АСБ пациент должен быть отнесен к категории очень высокого ССР и направлен на консультацию к кардиологу для назначения/коррекции гипوليцидемической и другой терапии, снижающей ССР. При наличии неврологических проявлений или указаний на них в анамнезе больному показана консультация невролога. При выявлении стеноза высокой степени показана консультация сосудистого хирурга для дообследования (выявление “немых” ишемических очагов в веществе головного мозга по данным МРТ) и решения вопроса о вмешательстве.

При обнаружении АСБ СА со стенозом менее 50% необходимо проведение повторного исследования (оптимально не позднее, чем через 2 года) для оценки атеросклеротического процесса в динамике [17]. При 6-месячном наблюдении больных ишемической болезнью сердца было показано, что увеличение высоты АСБ в СА на 0,1 мм ассоциировано с увеличением риска развития ССС в 1,21 раза. При увеличении площади АСБ более чем на 0,05 см² за 2,5 года риск развития инфаркта миокарда, инсульта или СС смерти увеличивался в 2,1

раза по сравнению с отсутствием прогрессирующего АСБ.

Так как атеросклероз — возраст-ассоциированное заболевание, при отсутствии АСБ по данным сокращенного протокола 1 пациентам должно быть рекомендовано повторное такое же исследование не раньше, чем через 3 года [17].

Диагностическое исследование экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий — одно из самых востребованных и трудоемких. Выполнять его должны только врачи, имеющие сертификат специалиста ультразвуковой диагностики, обладающие достаточным клиническим опытом, регулярно повышающие свою квалификацию. Проведение предлагаемого нами короткого протокола (C1 и C2) может показаться неспециалисту простым, однако оно требует обязательного обучения и сертификации. Эти требования сформулированы в регламентирующих документах для FoCUS [2, 18]; для исследования сонных артерий по сокращенному протоколу необходима дополнительная разработка и конкретизация по количеству исследований, просмотренных, выполненных под наблюдением специалиста ультразвуковой диагностики сосудов и самостоятельно. Соблюдение этих требований, сертификация специалистов позволит избежать как гипердиагностики, так и недооценки существующих у пациента изменений сосудистой стенки.

Заключение

Необходимость выявления атеросклеротических изменений СА как модификатора риска ССС является доказанной и широко используется кардиологами. Внедрение сокращенного протокола УЗИ позволит значительно сократить время и повысить экономическую эффективность ранней диагностики атеросклероза. Важным аспектом применения сокращенного протокола ультразвукового исследования СА является тщательное проведение и выполнение только после специальной подготовки. Широкое применение в клинической практике сокращенного протокола с оценкой только факта наличия АСБ позволит увеличить выявляемость лиц очень высокого ССР.

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

Литература/References

1. Lavenson GS, Pantera RL, Garza RM, et al. Development and implementation of a rapid, accurate, and cost-effective protocol for national stroke prevention screening. *The American Journal of Surgery*. 2004;188:638-43. doi:10.1016/j.amjsurg.2004.08.055.
2. Via G, Hussain A, Wells M, et al. International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2014;27:683.e1-683.e33. doi:10.1016/j.echo.2014.05.001.
3. Atkov OYu, Balakhonova TV, Gorokhova SG. Ultrasound examination of the heart and blood vessels. M: Eksmo, 2015. p. 456. (In Russ.) Атьков О.Ю., Балахонова Т.В., Горыхова С.Г. Ультразвуковое исследование сердца и сосудов. Москва: Эксмо, 2015. p. 456. ISBN 978-5-699-55204-7.
4. Stein JH, Korcarz CE, Hurst RT, et al. Use of carotid ultrasound to identify subclinical vascular disease and evaluate cardiovascular disease risk: a consensus statement from the American society of echocardiography carotid intima-media thickness task force endorsed by the Society for vascular medicine. *J Am Soc Echocardiogr*. 2008;21:93-111. doi:10.1016/j.echo.2007.11.011.
5. Ryabikov AN, Ryabikov MN, Malyutina SK. Age and gender specific gradient of arterial wall intima media. *Atherosclerosis*. 2008; 4:27-32. (In Russ.) Рябиков А.Н., Рябиков М.Н., Малинина С.К. Состояние интимо-медиадного комплекса сонных артерий популяции. *Атеросклероз*. 2008;4:27-32.
6. Zhernakova YuV., Kaveshnikov VS, Serebriakova VN, et al. The prevalence of carotid atherosclerosis in spontaneous populations in Tomsk. *Systemic Hypertension*. 2014;11:37-42. (In Russ.) Жернакова Ю.В., Кавешников В.С., Серебрякова В.Н. и др. Распространенность каротидного атеросклероза в неорганизованной популяции Томска. *Системные гипертензии*. 2014;11:37-42. doi:10.26442/2075-082X.11.4.37-42.
7. Grau AJ, Weimar C, Buggle F, et al. Risk factors, outcome, and treatment in subtypes of ischemic stroke: the German stroke data bank. *Stroke*. 2001;32:2559-66.
8. Lorenz M, Gao L, Ziegelbauer K, et al. Correction: Predictive value for cardiovascular events of common carotid intima media thickness and its rate of change in individuals at high cardiovascular risk — Results from the PROG-IMT collaboration. *PLoS One*. 2018;13(4):e0191172. doi:10.1371/journal.pone.0204633.
9. Den Ruijter HM, Peters SA, Anderson TJ, et al. Common carotid intima-media thickness measurements in cardiovascular risk prediction: a meta-analysis. *JAMA*. 2012;308:796-803. doi:10.1001/jama.2012.9630.
10. Inaba Y, Chen JA, Bergmann SR, et al. Carotid plaque, compared with carotid intima-media thickness, more accurately predicts coronary artery disease events: a meta-analysis. *Atherosclerosis*. 2012;220(1):128-33. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.044.
11. Sehestedt T, Jeppesen J, Hansen TW, et al. Risk prediction is improved by adding markers of subclinical organ damage to SCORE. *Eur Heart J*. 2010;31:883-91. doi:10.1093/eurheartj/ehp546.
12. Polak JF, Szklo M, Kronmal RA, et al. The value of carotid artery plaque and intima-media thickness for incident cardiovascular disease: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(2):e000087. doi:10.1161/JAHA.113.000087.
13. Nambi V, Chambless L, Folsom AR, et al. Carotid intima-media thickness and presence or absence of plaque improves prediction of coronary heart disease risk: the ARIC (Atherosclerosis Risk In Communities) study. *JACC*. 2010;55(15):1600-7. doi:10.1016/j.jacc.2009.11.075.
14. Näslund U, Ng N, Lundgren A, et al. Visualization of asymptomatic atherosclerotic disease for optimum cardiovascular prevention (VIPVIZA): a pragmatic, open-label, randomised controlled trial. *Lancet*. 2019;393(10167):133-42. doi:10.1016/S0140-6736(18)32818-6.
15. Rogoza AN, Balakhonova TV, Chikladze NM, et al. The methods of evaluation of blood vessels in patients with arterial hypertension. M: Atmosphere. 2008. p. 71. (In Russ.) Рогоза А.Н., Балахонова Т.В., Чикладзе Н.М., и др. Современные методы оценки состояния сосудов у больных артериальной гипертензией. Пособие для практикующих врачей. Москва: Атмосфера, 2008 p. 71. ISBN: 978-5-902123-31-6.
16. Höglberg D, Dellagrammatica D, Kragsterman B, et al. Simplified ultrasound protocol for the exclusion of clinically significant carotid artery stenosis. *Upsala Journal of Medical Sciences*. 2016;121:165169. doi:10.1080/03009734.2016.1201177.
17. Clinical surveillance of patients with chronic non-communicable diseases and patients at high risk of their development. Guidelines. Ed. Boytsov SA, Chuchalin AG. M.: 2014, с.112. (In Russ.) Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития. Методические рекомендации. Под ред. С.А. Бойцова и А.Г. Чучалина. М.: 2014, с.112. ISBN 978-5-9905774-0-4.
18. Neskovic AN, Edvardsen T, Galderisi M, et al. Focus cardiac ultrasound: the European Association of Cardiovascular Imaging viewpoint. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(9):956-60. doi:10.1093/ehjci/jeu081.