

Факторы, ассоциированные с атеросклеротической нагруженностью каротидного бассейна у взрослого неорганизованного населения

Кавешников В. С., Трубачева И. А., Серебрякова В. Н.

Цель. Изучить взаимосвязь между атеросклеротической нагруженностью каротидного бассейна, классическими, поведенческими и социальными сердечно-сосудистыми факторами риска.

Материал и методы. Объект исследования — 469 человек (49% — женщины), отобранных из репрезентативной выборки неорганизованного населения 25-64 лет (одномоментное исследование ЭССЕ-РФ), в соответствии с критерием наличия в сонных артериях одной и более атеросклеротических бляшек (АСБ). Участникам исследования проводился кардиологический скрининг и ультразвуковое исследование сонных артерий. Все респонденты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Изучали количество пораженных сегментов и среднюю высоту АСБ. В ассоциативный анализ включали блоки классических, социальных и поведенческих факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Исследование взаимосвязей осуществляли с помощью обобщенной линейной и лог-линейной моделей. Вероятность ошибки <5% считали статистически значимой.

Результаты. По данным многофакторного анализа с количеством пораженных сегментов были взаимосвязаны — возраст (у мужчин), мужской пол, курение, систолическое артериальное давление (САД), общий холестерин, частота сердечных сокращений, чрезмерное потребление алкоголя, прием статинов и β-адреноблокаторов. Со средними размерами АСБ, в свою очередь, ассоциировались — возраст (у мужчин), мужской пол, высшее образование, чрезмерное потребление алкоголя, курение, высокочувствительный С-реактивный белок.

Заключение. Полученные результаты подтверждают гипотезу о ведущей роли возраста (у мужчин), курения, САД, общего холестерина, β-адреноблокаторов в формировании показателей количества пораженных сегментов. Чрезмерное потребление алкоголя и ЧСС показали ассоциации в возрасте 40-50 лет и, таким образом, могут способствовать развитию атеросклероза в относительно раннем возрасте. В формировании показателей средней высоты АСБ в данном исследовании подтверждается важная роль возраста (у мужчин), пола (среди лиц ≥50 лет), образовательного статуса. Существенный вклад также вносили чрезмерное потребление алкоголя, курение, высокочувствительный С-реактивный белок. Гипотезу о значимой роли атерогенных липопротеидов и САД в формировании средней высоты АСБ полученные данные не подтверждают. Результаты исследования могут быть полезны для изучения роли атеросклеротической нагруженности в стратификации риска и дальнейшего развития методических подходов к сердечно-сосудистой профилактике.

Ключевые слова: популяционное исследование, ультразвуковое исследование, каротидный атеросклероз, атеросклеротическая нагруженность, факторы риска.

Отношения и деятельность: нет.

Благодарности. Авторы признательны всем участникам исследования ЭССЕ-РФ (Томск) за их неоценимый вклад в данную работу. Отдельную благодарность авторы выражают д.м.н., профессору Балахоновой Т.В. (Москва) за консультирование по методике измерения ультразвуковых параметров, д.м.н. Жернаковой Ю.В. (Москва) за координацию исследования ЭССЕ-РФ, Коткиной Т.И. (Москва) за определение вЧСРБ и некоторых параметров липидного профиля в рамках исследования ЭССЕ-РФ.

Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия.

Кавешников В. С.* — к.м.н., с.н.с. отделения популяционной кардиологии, ORCID: 0000-0002-0211-4525, Трубачева И. А. — д.м.н., зам. директора по научно-организационной работе, руководитель отделения популяционной кардиологии, ORCID: 0000-0003-1063-7382, Серебрякова В. Н. — к.м.н., руководитель лаборатории регистров сердечно-сосудистых заболеваний, высокотехнологических вмешательств и телемедицины, ORCID: 0000-0002-9265-708X.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
kave@ngs.ru

АН — атеросклеротическая нагруженность, АСБ — атеросклеротическая бляшка, вЧСРБ — высокочувствительный С-реактивный белок, ОХС — общий холестерин, САД — систолическое артериальное давление, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ФР — факторы риска, ЧСС — частота сердечных сокращений, β-АБ — β-адреноблокаторы.

Рукопись получена 01.03.2021

Рецензия получена 22.03.2021

Принята к публикации 28.03.2021



Для цитирования: Кавешников В. С., Трубачева И. А., Серебрякова В. Н. Факторы, ассоциированные с атеросклеротической нагруженностью каротидного бассейна у взрослого неорганизованного населения. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(5):4379. doi:10.15829/1560-4071-2021-4379

Factors associated with carotid plaque burden in the adult general population

Kaveshnikov V. S., Trubacheva I. A., Serebryakova V. N.

Aim. To study the relationship between carotid plaque burden and conventional, behavioral, and social cardiovascular risk factors.

Material and methods. The object of the study was 469 people (women, 49%) from a representative sample of the general population aged 25-64 years (cross-sectional ESSE-RF study) with the presence of one or more atherosclerotic plaques in the carotid arteries. The study participants underwent cardiac screening and carotid ultrasound. All respondents signed informed consent. The number of involved segments and the average plaque height were studied. The associative analysis included blocks of conventional, social, and behavioral risk factors for cardiovascular diseases. The study of relationships was carried out using linear and log-linear models. An error probability <5% was considered significant.

Results. According to multivariate analysis, age (in men), male sex, smoking, systolic blood pressure (SBP), total cholesterol, heart rate, alcohol abuse, statin

and β-blocker therapy were interrelated with the number of involved segments. In turn, the average plaque size was associated with age (in men), male sex, higher education, alcohol abuse, smoking, and high-sensitivity C-reactive protein.

Conclusion. The results obtained confirm the leading role of age (in men), smoking, SBP, total cholesterol, β-blockers as indicators of the number of involved segments. Alcohol abuse and heart rate have shown associations between the ages of 40-50 years and thus may contribute to premature atherosclerosis. Key role of age (in men), sex (among those ≥50 years old), and educational status in average plaque height in this study was confirmed. A significant contribution was also made by alcohol abuse, smoking, high-sensitivity C-reactive protein. The obtained data do not confirm the hypothesis about the contribution of atherogenic lipoproteins and SBP to average plaque height. The study results can be useful

for studying the plaque burden role in risk stratification and further development of cardiovascular prevention.

Keywords: population study, ultrasound examination, carotid atherosclerosis, plaque burden, risk factors.

Relationships and Activities: none.

Acknowledgments. The authors are grateful to all participants of the ESSE-RF study (Tomsk) for their invaluable contribution to this work. The authors express their special gratitude to Doctor of Medical Science, Professor T.V. Balakhonova (Moscow) for consulting on the ultrasound measurements; Yu.V. Zhernakova (Moscow) for coordinating the ESSE-RF study, T.I. Kotkina (Moscow) for the determination of high-sensitivity C-reactive protein and lipid profile parameters in the ESSE-RF study.

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Tomsk, Russia.

Kaveshnikov V.S.* ORCID: 0000-0002-0211-4525, Trubacheva I.A. ORCID: 0000-0003-1063-7382, Serebryakova V.N. ORCID: 0000-0002-9265-708X.

*Corresponding author: kave@ngs.ru

Received: 01.03.2021 **Revision Received:** 22.03.2021 **Accepted:** 28.03.2021

For citation: Kaveshnikov V.S., Trubacheva I.A., Serebryakova V.N. Factors associated with carotid plaque burden in the adult general population. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(5):4379. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2021-4379

Тенденции, наблюдаемые в отношении сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в России и других странах мира, по-прежнему свидетельствуют о ведущей роли данной патологии в развитии преждевременной смертности трудоспособного населения. Ввиду значительного социально-экономического ущерба предупреждение ССЗ путем раннего выявления и коррекции их факторов риска (ФР) рассматривается как один из приоритетов долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации [1].

Известными к настоящему времени классическими ФР ССЗ обусловлено 50-60% смертности среди населения [2]. В разных направлениях продолжается поиск дополнительных ФР, на которые можно воздействовать или использовать для развития прогностического инструментария. К перспективным инструментам в данном аспекте относят ультразвуковые параметры состояния периферических сосудов [3]. От изучения каротидных стенозов в ранних работах, современные исследования чаще обращаются к субклиническим формам атеросклероза, методам количественной оценки и их роли в стратификации сердечно-сосудистого риска. Для определения тяжести атеросклеротического поражения используют показатели атеросклеротической нагруженности (АН). Исследования свидетельствуют о наличии взаимосвязей между такими показателями и сердечно-сосудистыми событиями [3, 4].

Известно, что развитию атеросклероза и ССЗ способствуют “большие” ФР. Однако остается неясным — почему при одинаковой подверженности “большим” ФР индивидуальная выраженность атеросклероза варьирует в широких пределах? Какие дополнительные факторы влияют на развитие атеросклероза и в какой мере измерение АН помогает в прогнозировании сердечно-сосудистого риска?

Значительный объем знаний о факторах, влияющих на развитие и выраженность атеросклероза, берет свое начало в клинических исследованиях. В какой мере клинические закономерности можно экстраполировать на всю популяцию — важный вопрос,

ответ на который могут дать эпидемиологические исследования. В качестве примера таких исследований, изучающих взаимоотношения между АН и ФР, можно назвать “Atherosclerosis Risk in Communities”, “Malmö Diet and Cancer study”, “Tromsø Study”. В отечественной популяции трудоспособного возраста данные вопросы изучены недостаточно.

Целью данной работы явилось изучение ассоциативных взаимосвязей между ключевыми показателями АН каротидного бассейна и классическими, поведенческими и социальными ФР ССЗ у взрослого неорганизованного населения трудоспособного возраста.

Материал и методы

В рамках одномоментного исследования ЭССЕ-РФ проведен анализ данных 469 респондентов, отобранных из репрезентативной выборки неорганизованного населения 25-64 лет (1600 человек, 59% женщины) в соответствии с критерием наличия в каротидном бассейне одной или более атеросклеротических бляшек (АСБ). Подробный дизайн исследования, способ формирования выборки были опубликованы ранее [5]. Все обследованные подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Всем респондентам проведен стандартный кардиологический скрининг и дуплексное исследование сонных артерий на ультразвуковом сканере высокого класса с линейным датчиком 7,5 МГц. Измеряли количество пораженных сегментов каротидных артерий (общая и внутренняя сонные артерии, бифуркация) справа и слева, и максимальную высоту АСБ в каждом сегменте. Средняя высота АСБ определялась как сумма размеров АСБ в 6 сегментах, деленная на количество пораженных сегментов. Анализировали количество пораженных сегментов и среднюю высоту АСБ. Детали ультразвуковых измерений приводятся в ранее опубликованных работах [6, 7].

В ассоциативный анализ включали возраст, пол, образование, семейное положение, количество детей, уровень достатка, тип жилища; наличие арте-

Таблица 1

Сравнительная характеристика обследованной выборки

Фактор	Мужчины (n=239)	Женщины (n=230)	p
Возраст, лет, m(se)	54,2 (0,46)	56,2 (0,41)	0,001
Пол, %	51,0	49,0	-
Высшее образование, %	44,6	38,3	0,164
Курение >10 сигарет в день, %	42,9	10,0	<0,001
Сердечно-сосудистые заболевания, %	20,4	20,0	0,910
Статины, %	6,3	7,8	0,501
Количество АСБ, m(se)	2,03 (0,07)	1,57 (0,06)	<0,001
Средняя высота АСБ, m(se)	1,96 (0,04)	1,71 (0,03)	<0,001
САД, мм рт.ст.	144,4 (1,43)	140,4 (1,52)	0,054
Общий холестерин, ммоль/л	5,9 (0,09)	6,4 (0,09)	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	5,8 (0,10)	5,9 (0,11)	0,450

Сокращения: АСБ — атеросклеротическая бляшка, САД — систолическое артериальное давление.

риальной гипертензии, инфаркта миокарда, инсульта, сахарного диабета у ближайших родственников; уровень физической активности, курение, потребление алкоголя; скорость клубочковой фильтрации, сахарный диабет; визит к врачу за прошедший год, индекс массы тела, систолическое и диастолическое артериальное давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС); прием β -адреноблокаторов (β -АБ), диуретиков, ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, статинов; общий холестерин (ОХС), липопротеиды высокой плотности, триглицериды, высокочувствительный С-реактивный белок (вЧСРБ), глюкозу.

Границей умеренного и чрезмерного потребления алкоголя считали 168 г этанола в нед. для мужчин и 84 г для женщин. Интенсивную физическую активность определяли как нагрузку не <20-30 мин, вызывающую появление пота или легкой одышки. Скорость клубочковой фильтрации определяли по формуле “CKD-EPI”.

Статистический анализ осуществляли в программах SPSS (v.13) и R (v.2.15). Сравнение частот проводили методом хи-квадрат и точным тестом Фишера. Для сравнения количественных показателей применяли t Стьюдента и критерий Манна-Уитни. Для анализа количества пораженных сегментов и средней высоты АСБ использовали обобщенную линейную модель семейства гамма-распределения с логарифмической связующей функцией и лог-линейную модель, соответственно. Переменные пол, возраст, уровень достатка и прием статинов вводились в модель в качестве ковариант. Вероятность ошибки <5% считали статистически значимой.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен этическими комитетами всех участвующих клинических центров. До включения в исследование у всех

участников было получено письменное информированное согласие.

Результаты

Сравнительная характеристика обследованной выборки в гендерном аспекте представлена в таблице 1. Женщины были в среднем на 2 года старше мужчин, реже курили, имели более низкие показатели количества пораженных сегментов, средней высоты АСБ и более высокий уровень ОХС.

Для выявления факторов, ассоциированных с количеством пораженных сегментов, построена множественная регрессионная модель ($\chi^2=184,0$; $df=14$, $p<0,001$) методом пошагового отбора с включением значимых взаимодействий — (мужского) пола с возрастом ($b=0,037$; $p<0,001$) и систолическим артериальным давлением (САД) ($b=-0,009$; $p<0,001$), возраста с чрезмерным потреблением алкоголя ($b=-0,030$; $p=0,008$) и ЧСС ($b=-0,008$; $p=0,014$). Результаты приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы, возраст ассоциирован с количеством пораженных сегментов только у мужчин, а уровень САД — только у женщин, соответственно. Регулярное курение 10 и более сигарет в день, ОХС показали прямую, а прием β -АБ — обратную ассоциацию, соответственно. Эффект пола в обследованной выборке варьировал в зависимости от возраста и уровня САД. При среднем уровне САД и поправке на другие ФР статистически значимые гендерные различия выявлены только в возрасте 60 лет и старше.

Существенный вклад в формирование исследуемого показателя вносили чрезмерное потребление алкоголя и ЧСС. В качестве особенности данных факторов следует отметить ограниченный по возрасту характер выявленных ассоциаций — до 50 и 55 лет, соответственно.

Для исследования факторов, взаимосвязанных со средней высотой АСБ, пошаговым методом построена модель множественной регрессии ($F=9,85$; $df=10$,

Таблица 2

Факторы, ассоциированные с количеством пораженных сегментов по данным многофакторного анализа

Фактор	Коэффициент	t-критерий	p
Возраст* (мужчины)	0,034	6,589	<0,001
Возраст* (женщины)	-0,003	-0,663	0,507
Мужской пол*:			
— возраст 50 лет	-0,017	0,109	0,914
— возраст 55 лет	0,169	1,080	0,280
— возраст 60 лет	0,355	2,138	0,033
САД (мужчины)	-0,001	-1,040	0,298
САД (женщины)	0,008	6,452	<0,001
Регулярное курение ≥ 10 сигарет	0,315	6,422	<0,001
Общий холестерин	0,049	3,177	0,001
Чрезмерное потребление алкоголя:			
— возраст 40 лет	0,418	2,545	0,011
— возраст 45 лет	0,270	2,267	0,023
— возраст 50 лет	0,122	1,439	0,150
Частота сердечных сокращений			
— возраст 45 лет	0,099	2,481	0,013
— возраст 50 лет	0,057	2,118	0,034
— возраст 55 лет	0,016	0,812	0,417
Бета-блокаторы	-0,137	-2,162	0,031
Статины	0,263	3,099	0,002
Уровень достатка	0,019	0,866	0,375

Примечание: * — на средних значениях остальных факторов.

Сокращение: САД — систолическое артериальное давление.

Таблица 3

Факторы, ассоциированные со средней высотой АСБ по данным многофакторного анализа

Фактор	Коэффициент	t-критерий	p
Возраст (мужчины)	0,112	4,847	<0,001
Возраст (женщины)	0,003	1,278	0,201
Мужской пол:			
— возраст 45 лет	0,029	0,673	0,501
— возраст 50 лет	0,070	2,265	0,024
— возраст 55 лет	0,111	4,394	<0,001
Статины	0,082	1,828	0,068
Уровень достатка	0,003	0,278	0,781
Высшее образование	-0,078	-3,244	0,001
Регулярное курение ≥ 10 сигарет	0,068	2,408	0,016
C-реактивный белок (log)	0,024	2,406	0,017
Чрезмерное потребление алкоголя:			
— возраст 45 лет	0,183	2,762	0,006
— возраст 50 лет	0,120	2,544	0,011
— возраст 55 лет	0,057	1,339	0,181

$p < 0,001$; $R^2 = 0,18$) с включением значимых взаимодействий — возраста с (мужским) полом ($b = 0,008$; $p = 0,014$) и чрезмерным потреблением алкоголя ($b = -0,012$; $p = 0,042$), соответственно. Результаты приводятся в таблице 3.

Возраст у мужчин, курение 10 и более сигарет в день, вЧСРБ, чрезмерное потребление алкоголя в возрасте до 55 лет ассоциировались с более высокими

средними размерами АСБ. Вклад чрезмерного потребления алкоголя в формирование исследуемого показателя был сравнительно выше в нижнем возрастном сегменте, чем в зрелом возрасте. Высшее образование показало себя в качестве единственного защитного фактора. После поправки на значимые ковариаты гендерная разница средней высоты АСБ наблюдалась уже в возрасте 50 лет, возрастая в дальнейшем.

Обсуждение

Для развития подходов к укреплению сердечно-сосудистого здоровья населения требуется не только знание ФР, связанных с сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью, но и более предметное понимание взаимосвязей между факторами и структурной патологией сосудов.

Измерение АН периферических сосудов возможно с использованием таких интегральных показателей, как суммарная высота АСБ. Однако для изучения различных аспектов атерогенеза целесообразно отдельно рассмотреть ее составляющие — количество пораженных сегментов и среднюю высоту АСБ, отражающие степень распространенности атеросклероза по сосудистому руслу и среднюю выраженность атероматоза, соответственно. Целью данной работы было изучение ассоциативных паттернов АН с этой точки зрения.

Данные эпидемиологических исследований о детерминантах АН весьма неоднозначны. В большинстве из них в данном аспекте отмечается роль “больших” ФР — возраста, мужского пола, ОХС, липопротеидов высокой плотности, курения, САД и др. [8–11].

Рассмотрим выявленные детерминанты количества пораженных сегментов. Возраст (у мужчин) и курение вносили наибольший вклад в формирование данного показателя, что согласуется с результатами исследований [8–10]. У женщин взаимосвязь с возрастом не прослеживалась, что подтверждает результаты однофакторного анализа [6]. Следует отметить слабое влияние пола на показатели количества пораженных сегментов, наблюдаемое только в возрасте 60 лет и старше.

Сильную ассоциацию с исследуемым показателем демонстрирует САД у женщин. Важная роль данного фактора отмечается в большинстве работ [8–11]. В популяционном исследовании, выполненном в Японии, возраст и САД были единственными детерминантами количества АСБ у женщин [8]. Отсутствие эффекта у мужчин в данном аспекте не согласуется с данными исследований, и его причины, вероятно, будут изучены в дальнейшем.

Атерогенные липопротеиды считаются ключевыми факторами атерогенеза. В данном исследовании ОХС показал значимую ассоциацию с количеством пораженных сегментов, что подтверждает данные ранее выполненных работ [8–10] и косвенно свидетельствует о его влиянии на процесс формирования новых АСБ. Данный тезис находит свое подтверждение в работе Johnsen SH, et al. [12], демонстрирующей взаимосвязь ОХС с образованием новых АСБ в проспективном исследовании.

Проведенный анализ свидетельствует о прямой ассоциации ЧСС и чрезмерного потребления алкоголя с количеством пораженных сегментов среди лиц 40–50 лет. Влияние данных факторов реже обсуждалось в популяционных исследованиях. Сообщалось

о наличии взаимосвязи между ЧСС в покое и вероятностью выявления АСБ у населения Китая [13]. Полученные результаты косвенно подтверждают данные проспективного исследования Kiechl S, et al. [14], демонстрирующие ассоциацию чрезмерного потребления алкоголя с поражением новых каротидных сегментов в популяции северной Италии. Ограниченность выявленных взаимосвязей по возрасту требует дальнейшего изучения.

Выявлена обратная ассоциация исследуемого показателя с приемом β -АБ. Одним из механизмов данного эффекта может быть достижение более низких показателей ЧСС среди лиц старшего возраста, у которых частота приема препаратов данного класса возрастает. Гипотензивная терапия, а также отдельные гипотензивные препараты других классов не показали в данном аспекте значимых взаимосвязей.

Рассмотрим выявленные факторы, ассоциированные со средней высотой АСБ. Наиболее значимыми предикторами в данном аспекте были возраст (у мужчин), мужской пол среди лиц 50 лет и старше и высшее образование. В отличие от количества пораженных сегментов, гендерный эффект в данном отношении наблюдался на 10 лет раньше. Результаты эпидемиологических исследований о влиянии пола в данном аспекте весьма неоднозначны с тенденцией к более стертым гендерным различиям в зарубежных работах [8–10]. Вопросы влияния образовательного статуса на показатели АН довольно редко освещались в зарубежных публикациях. Полученные данные свидетельствуют о защитном влиянии высшего образования на формирование исследуемого показателя.

Чрезмерное потребление алкоголя, регулярное курение 10 и более сигарет и вЧСРБ ассоциировались с более высокими значениями средней высоты АСБ. По сравнению с количеством пораженных сегментов эффект чрезмерного потребления алкоголя в данном отношении охватывал более широкий возрастной сегмент и до 50 лет был как минимум также или более значим, чем курение. Взаимосвязь исследуемого показателя с вЧСРБ подтверждает роль хронического воспаления в прогрессировании размеров атером.

Отметим отсутствие статистически значимых ассоциаций средних размеров АСБ с показателями липидного профиля. ОХС показал себя ведущим модифицируемым фактором выявления каротидных АСБ в общей популяции [15]. О значимости ОХС сообщалось в отношении числа пораженных сегментов у мужчин [8], тяжести максимального стеноза [10], суммарной высоты АСБ [8]. Отмечается взаимосвязь суммарной площади АСБ с отношением липопротеидов низкой к высокой плотности [9]. В проспективных исследованиях взаимосвязь ОХС с прогрессированием суммарной площади АСБ подтверждается в работе Header M, et al. [16] и опровергается данными Johnsen SH, et al. [12]. Ассоциация фактора со средней высотой АСБ

косвенно свидетельствует о вкладе данного фактора в прогрессирование АН за счет роста размеров АСБ. В большинстве отмеченных работ, однако, ассоциативные паттерны изучались в отношении суммарных показателей АН, что не позволяет в полной мере проследить влияние ФР на ее отдельные составляющие. Таким образом, полученные результаты согласуются с данными исследований, демонстрирующих ведущую роль атерогенных липопротеинов в прогрессировании АН за счет образования новых АСБ.

В качестве ограничений данного исследования следует отметить одномоментный поперечный дизайн, не дающий полного представления о причинно-следственных взаимоотношениях. Высказанные в данной статье предположения носят вероятностный характер. Особенности выявленных взаимосвязей в отношении ОХС, САД, ЧСС, чрезмерного потребления алкоголя требуют дальнейшего изучения, в т.ч. в рамках проспективных исследований.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о ведущей роли возраста (у мужчин), курения, САД и ОХС в формировании показателей количества пораженных каротидных сегментов. Определенное значение в данном аспекте, по-видимому, имеют ЧСС и чрезмерное потребление алкоголя, которые с учетом вы-

явленных возрастных особенностей могут способствовать развитию раннего атеросклероза. Прием β -АБ показал защитный эффект. В формировании показателей средней высоты АСБ подтверждается важная роль возраста (у мужчин), пола (среди лиц ≥ 50 лет), образовательного статуса, чрезмерного потребления алкоголя, курения, вЧСРБ. Гипотезу о значимой роли атерогенных липопротеидов и САД в данном аспекте полученные данные не подтверждают. Результаты исследования могут быть полезны для изучения роли АН в стратификации риска и дальнейшего развития методических подходов к сердечно-сосудистой профилактике.

Благодарности. Авторы признательны всем участникам исследования ЭССЕ-РФ (Томск) за их неоценимый вклад в данную работу. Отдельную благодарность авторы выражают д.м.н., профессору Балахоновой Т. В. (Москва) за консультирование по методике измерения ультразвуковых параметров, д.м.н. Жернаковой Ю. В. (Москва) за координацию исследования ЭССЕ-РФ, Коткиной Т. И. (Москва) за определение вЧСРБ и некоторых параметров липидного профиля в рамках исследования ЭССЕ-РФ.

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

Литература/References

- Kontsevaya AV, Drapkina OM, Balanova YA, et al. Economic burden of cardiovascular diseases in the Russian Federation in 2016. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2018;14(2):156-66. (In Russ.) Концевая А.В., Драпкина О.М., Баланова Ю.А. и др. Экономический ущерб сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации в 2016 году. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2018;14(2):156-66. doi:10.20996/1819-6446-201814-2-156-166.
- Ford ES, Capewell S. Proportion of the decline in cardiovascular mortality disease due to prevention versus treatment: public health versus clinical care. *Annu Rev Public Health*. 2011;32:5-22. doi:10.1146/annurev-publhealth-031210-101211.
- Ershova AI, Meshkov AN, Deev AD, et al. Atherosclerotic plaque in carotid arteries as a risk marker for cardiovascular events risk in middle aged population. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2018;17(4):34-9. (In Russ.) Ершова А.И., Мешков А.Н., Деев А.Д. и др. Атеросклеротическая бляшка в сонных артериях как маркер риска развития сердечно-сосудистых событий в популяции среднего возраста. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2018;17(4):34-9. doi:10.15829/1728-8800-2018-4-34-39.
- 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.
- Chazova IE, Trubacheva IA, Zhernakova YuV, et al. The prevalence of arterial hypertension as a risk factor of cardiovascular diseases in one of the cities in siberian federal district. *Systemic Hypertensions*. 2013;10(4):30-7. (In Russ.) Чазова И.Е., Трубаева И.А., Жернакова Ю.В. и др. Распространенность артериальной гипертонии как фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний в крупном городе сибирского федерального округа. *Системные гипертензии*. 2013;10(4):30-7.
- Kaveshnikov VS, Serebryakova VN, Trubacheva IA. Carotid atherosclerosis severity in unorganized adult population. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2019;15(1):84-9. (In Russ.) Кавешников В.С., Серебрякова В.Н., Трубаева И.А. Выраженность каротидного атеросклероза у взрослого неорганизованного населения. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2019;15(1):84-9. doi:10.20996/1819-6446-2019-15-1-84-89.
- Zhernakova YuV, Kaveshnikov VS, Serebriakova VN, et al. The prevalence of carotid atherosclerosis in spontaneous populations in Tomsk. *Systemic Hypertensions*. 2014;11(4):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(4):37-42.
- Mannami T, Konishi M, Baba S, et al. Prevalence of asymptomatic carotid atherosclerotic lesions detected by high-resolution ultrasonography and its relation to cardiovascular risk factors in the general population of a Japanese city: the Suita study. *Stroke*. 1997;28(3):518-25. doi:10.1161/01.str.28.3.518.
- Kuo F, Gardener H, Dong C, et al. Traditional cardiovascular risk factors explain the minority of the variability in carotid plaque. *Stroke*. 2012;43(7):1755-60. doi:10.1161/STROKEAHA.112.651059.
- Fabris F, Zanocchi M, Bo M, et al. Carotid plaque, aging, and risk factors. A study of 457 subjects. *Stroke*. 1994;25(6):1133-40. doi:10.1161/01.str.25.6.1133.
- Pan XF, Lai YX, Gu JQ, et al. Factors Significantly Associated With the Increased Prevalence of Carotid Atherosclerosis in a Northeast Chinese Middle-aged and Elderly Population: A Cross-sectional Study. *Medicine*. (Baltimore). 2016;95(14):e3253. doi:10.1097/MD.0000000000003253.
- Johnsen SH, Ellisiv BM. Ultrasound imaging of carotid atherosclerosis in a normal population. *The Tromso Study. Norsk Epidemiologi*. 2009;19(1):17-28.
- Wang L, Zhang N, Sun BG, et al. Elevated Resting Heart Rate Is Associated with Carotid Atherosclerosis in Middle-Aged and Elderly Chinese Population. *J. Stroke. Cerebrovasc. Dis*. 2016;25(1):34-40. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.08.030.
- Kiehl S, Willeit J, Rungger G, et al. Alcohol consumption and atherosclerosis: what is the relation? Prospective results from the Bruneck Study. *Stroke*. 1998;29(5):900-7. doi:10.1161/01.str.29.5.900.
- Kaveshnikov VS, Serebryakova VN, Trubacheva IA, et al. Descriptive model of carotid atherosclerosis prevalence in adult urban population of Siberian region. *The Siberian Medical Journal*. 2015;30(2):131-6. (In Russ.) Кавешников В.С., Серебрякова В.Н., Трубаева И.А. и др. Дескриптивная модель распространенности каротидного атеросклероза среди взрослого городского населения, проживающего в условиях сибирского региона. *Сибирский медицинский журнал (г Томск)*. 2015;30(2):131-6. doi:10.29001/2073-8552-2015-30-2-131-136.
- Herder M, Arntzen KA, Johnsen SH, et al. Long-term use of lipid-lowering drugs slows progression of carotid atherosclerosis: the Tromso study 1994 to 2008. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2013;33(4):858-62. doi:10.1161/ATVBAHA.112.300767.