

## Анализ пятилетней динамики ремоделирования сонных артерий у больных артериальной гипертонией в условиях арктической вахты

Шуркевич Н. П.<sup>1</sup>, Ветошкин А. С.<sup>1,2</sup>, Гапон Л. И.<sup>1</sup>, Симонян А. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тюменский кардиологический научный центр, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Томск, Россия; <sup>2</sup>Филиал “Медико-санитарная часть” общества с ограниченной ответственностью “Газпром добыча Ямбург”. п. Ямбург, Россия

**Цель.** Провести анализ 5-летней динамики атеросклеротического ремоделирования стенок общих сонных артерий (ОСА) у лиц с артериальной гипертонией (АГ), работающих в условиях арктической вахты, определить гендерные особенности, факторы, ассоциированные с визуализацией атеросклеротической бляшки (АСБ) и конечные точки исходов.

**Материал и методы.** В период 2012-2017гг на базе Филиала МСЧ ООО “Газпром Добыча Ямбург” (п. Ямбург, 68° с.ш.) наблюдались 372 человека: 273 мужчины (М) и 99 женщин (Ж) с АГ 1-2 ст. По данным ультразвукового исследования наблюдаемые были разделены на 2 группы: с первоначально нормальной стенкой ОСА — 137 М и 65 Ж и с признаками субклинического каротидного атеросклероза (СКА) в виде утолщения комплекса “интима-медиа” (КИМ) >0,9 мм: 136 М и 34 Ж без дифференцируемых АСБ. Проведен анализ динамики ремоделирования стенок ОСА в зависимости от половой принадлежности, уровня среднесуточного артериального давления (АД) по данным суточного мониторирования АД и эхо-структуры миокарда левого желудочка (ЛЖ) по данным эхокардиографии, определены факторы, ассоциированные с выявлением АСБ и конечных точек.

**Результаты.** В условиях арктической вахты у больных АГ (М) значительно чаще, чем у Ж выявлялся СКА. Частота визуализации АСБ прямо зависела от первоначального состояния стенок ОСА и была выше у лиц обоего пола с утолщением КИМ. Уровень среднесуточного АД по данным суточного мониторирования АД незначительно влиял на степень развития атеросклеротического процесса. По результату 5-летней динамики у М значительно чаще, чем у Ж изменялась структура стенки ОСА. У лиц с концентрической гипертрофией ЛЖ независимо от первоначального состояния стенок ОСА регистрировалась

максимальная частота появления АСБ. Прогрессирование атеросклеротического процесса было более интенсивным у лиц с концентрическим ремоделированием и нормальной геометрией ЛЖ в сочетании с утолщением КИМ. У лиц с признаками начального атеросклероза ОСА острый инфаркт миокарда и острое нарушение мозгового кровообращения развивались значительно чаще, чем у пациентов с первоначально нормальным состоянием стенок ОСА.

**Заключение.** В условиях арктической вахты у М с АГ значительно чаще, чем у Ж выявляли СКА, по результату 5-летней динамики он характеризовался более интенсивным прогрессированием, у М достоверно чаще сопровождался сердечно-сосудистыми осложнениями. Важно целенаправленное выявление признаков СКА для раннего начала медикаментозной терапии с целью профилактики фатальных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы у работников в Арктике.

**Ключевые слова:** артериальная гипертония, Арктика, вахта, каротидный атеросклероз.

**Отношения и деятельность:** нет.

Поступила 12/12-2019

Получена рецензия 23/12-2019

Принята к публикации 09/01-2020



**Для цитирования:** Шуркевич Н. П., Ветошкин А. С., Гапон Л. И., Симонян А. А. Анализ пятилетней динамики ремоделирования сонных артерий у больных артериальной гипертонией в условиях арктической вахты. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(5):2428. doi:10.15829/1728-8800-2020-2428

### Five-year dynamics of carotid artery remodeling in hypertensive patients working on a fly-in/fly-out basis in the Arctic

Shurkevich N. P.<sup>1</sup>, Vetoshkin A. S.<sup>1,2</sup>, Gapon L. I.<sup>1</sup>, Simonyan A. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center. Tomsk; <sup>2</sup>Primary healthcare unit, branch of Gazprom Dobycha Yamburg company. Yamburg, Russia

**Aim.** To analyze the 5-year dynamics of atherosclerotic remodeling of common carotid arteries (CCA) in persons with hypertension (HTN) working on a fly-in/fly-out basis in the Arctic. To determine sex characteristics, factors associated with atherosclerotic plaque (ASP) imaging, and outcome endpoints.

**Material and methods.** In the period 2012-2017, 372 (men, 273; women, 99) employees with grade 1-2 HTN working on a fly-in/fly-out

basis in the Arctic were observed. Depending on the ultrasound data, the subjects were divided into 2 groups: with an initially normal CCA wall (men, 137; women, 65) and with subclinical carotid atherosclerosis (SCA) in the form of intima-media thickness (IMT) increase >0,9 mm (men, 136; women, 34) without differentiable ASPs. The dynamics of CCA wall remodeling was analyzed depending on sex, the level of mean 24-hour blood pressure (BP) and echocardiography data

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: Shurkevich@infarkta.net

Тел.: +7 (3452) 20-42-37

[Шуркевич Н. П. — д.м.н., в.н.с. отделения артериальной гипертонии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии, ORCID: 0000-0003-3038-6445, Ветошкин А. С. — д.м.н., с.н.с. отделения; врач функциональной и ультразвуковой диагностики, ORCID: 0000-0002-9802-2632, Гапон Л. И. — д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, руководитель научного отдела клинической кардиологии, ORCID: 0000-0002-3620-0659, Симонян А. А. — врач-ординатор отделения, ORCID: 0000-0003-4371-7522].

on the left ventricular (LV). Factors associated with the identification of ASPs and endpoints were determined.

**Results.** Men with HTN were significantly more likely to have SCA than women. The frequency of ASP imaging directly depended on the initial CCA characteristics and was higher in both sexes with IMT increase. The level of mean 24-hour BP insignificantly influenced the atherosclerosis severity. According to the 5-year follow-up, the structure of CCA wall changed significantly more often in men than in women. In individuals with concentric LV hypertrophy, regardless of the initial CCA state, the highest prevalence of ASP was recorded. The progression of the atherosclerotic process was more intense in individuals with concentric remodeling and normal LV geometry in combination with IMT increase. In individuals with initial atherosclerosis of CCA, acute myocardial infarction and acute cerebrovascular accident developed significantly more often than in patients with initially normal CCA walls.

**Conclusion.** Under the fly-in/fly-out conditions in the Arctic, in hypertensive men significantly more often than in women, SCA was detected and was characterized by more intense progression during 5-year follow-up. In men, it was significantly more often accompanied by cardiovascular complications. It is important to identify signs of SCA for early

initiation of therapy in order to prevent fatal cardiovascular events in Arctic workers.

**Key words:** hypertension, Arctic, fly-in/fly-out, carotid atherosclerosis.

**Relationships and Activities:** none.

Shurkevich N. P.\* ORCID: 0000-0003-3038-6445, Vetoshkin A. S. ORCID: 0000-0002-9802-2632, Gapon L. I. ORCID: 0000-0002-3620-0659, Simonyan A. A. ORCID: 0000-0003-4371-7522.

\*Corresponding author: Shurkevich@infarkta.net

**Received:** 12/12-2019

**Revision Received:** 23/12-2019

**Accepted:** 09/01-2020

**For citation:** Shurkevich N. P., Vetoshkin A. S., Gapon L. I., Simonyan A. A. Five-year dynamics of carotid artery remodeling in hypertensive patients working on a fly-in/fly-out basis in the Arctic. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(5):2428. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2020-2428

AB — арктическая вахта, АГ — артериальная гипертония, АД — артериальное давление, АСБ — атеросклеротическая бляшка, ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, Ж — женщины, ИМ — инфаркт миокарда, КИМ — комплекс интима-медиа, ЛЖ — левый желудочек, М — мужчины, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ОСА — общие сонные артерии, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, СКА — субклинический каротидный атеросклероз, СМАД — суточное мониторирование АД, ст. — степень, ТКИМ — толщина КИМ, ЭхоКГ — эхокардиография.

## Введение

Атеросклероз — это неинфекционная эпидемия современного человечества [1], которому подвержены практически все слои населения. Взаимосвязь изменений комплекса “интима-медиа” (КИМ) стенок сонных артерий с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) и их осложнениями подтверждена во многих исследованиях [2], несмотря на это, Американским обществом кардиологов по профилактике ССЗ определение толщины КИМ (ТКИМ) не рекомендовано для стратификации уровня риска [3]. Изменения сосудов в неблагоприятных для человека условиях Крайнего Севера в настоящее время мало освещены. Интенсивное освоение природных ресурсов арктических регионов приводит к притоку большого количества мигрантов, что определяет необходимость адаптации пришлого населения к экстремальным климатогеографическим факторам высоких широт [4]. Поэтому проблема сохранения здоровья у трудоспособного населения в условиях Арктики является актуальной и экономически важной, особенно в виду большой удаленности арктических вахтовых поселков от крупных медицинских центров. Научная новизна представленного исследования заключается в прослеживании 5-летней динамики ремоделирования общих сонных артерий (ОСА) у лиц с изначально неизменными стенками и у вахтовиков с субклиническим проявлением атеросклероза в виде утолщения КИМ, проведенном непосредственно в условиях арктической вахты (AB).

Цель исследования: провести анализ 5-летней динамики атеросклеротического ремоделирования

стенок ОСА у лиц с артериальной гипертонией (АГ), работающих в условиях AB, определить гендерные особенности, факторы, ассоциированные с визуализацией атеросклеротической бляшки (АСБ) и конечные точки (инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения).

## Материал и методы

В период 2012–2017 гг на базе Филиала МСЧ ООО “Газпром Добыча Ямбург” наблюдались 372 человека — 273 мужчины (М) и 99 женщин (Ж) — работников в условиях AB (п. Ямбург, 68° с. ш.) с АГ 1–2 ст. Из них первоначально имели неизменную структуру стенки ОСА 137 М и 65 Ж (1 группа), утолщение КИМ >0,9 мм — 136 М и 34 Ж (2 группа). Исключены из исследования лица с ожирением, сахарным диабетом, перенесенным до начала исследования острым инфарктом миокарда (ОИМ), острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) и с дифференцируемыми АСБ в просвете ОСА. Группы были сопоставимы по возрасту: 48,9±6,5 лет (1 гр.) и 49,2±6,1 лет (2 гр.) (p=0,571). Длительность вахтового северного стажа обследованных лиц в обеих группах колебалась от 4,7 до 15,7 лет и составила в среднем 11,0±3,5 лет (1 гр.) и 10,8±3,0 лет (2 гр.), (p=0,543). Преимущественным режимом AB у 94,2% обследованных был тип “1:1” (месяц работы — месяц отдыха). Всем обследованным в течение каждого года наблюдения проводились ультразвуковые исследования ОСА, эхокардиография (ЭхоКГ) (ультразвуковой сканер экспертного класса ACUSON X300™, Premium Edition (PE), Siemens), суточное мониторирование артериального давления (СМАД) (BPLab). Стадии и степени АГ устанавливались в соответствии с рекомендациями РМОАГ и ВНОК (4-й пересмотр), 2010 г [5], тип геометрии левого желудочка (ЛЖ) — в соответствии с рекомендациями Американского общества эхокардиографии и Европейской ассоциации кардиоваскулярной визу-

Таблица 1

Различия типов динамики  
атеросклероза в зависимости от пола  
и первоначального состояния стенок ОСА

Показатель	Пол	1 группа	2 группа	$p'(\chi^2)$
Без динамики	М	72	73	0,918
	Ж	46	18	0,405
	всего	118	110	-
	$p(\chi^2)$	0,217	0,283	-
Утолщение КИМ	М	28	-	-
	Ж	12	-	-
	всего	40	-	-
	$p(\chi^2)$	0,787	-	-
АСБ	М	36	58	0,046
	Ж	7	17	0,001
	всего	43	75	-
	$p(\chi^2)$	0,037	0,125	-
Клинически значимая АСБ	М	1	4	0,181
	Ж	0	0	-
	всего	1	4	0,181
	$p(\chi^2)$	0,491	0,318	-

Примечание:  $p(\chi^2)$  — значимость различий между М и Ж,  $p'(\chi^2)$  — значимость различий между 1 и 2 группами.

ализации, 2015г [6]. Утолщением КИМ считалось увеличение ТКМ по задней стенке в обеих ОСА  $>0,9$  мм, измеренное на расстоянии 1 см от места бифуркации. АСБ определялась как локальное или диффузное утолщение КИМ, превышающее ТКМ  $>50\%$  в сравнении с неизменным КИМ или ТКМ  $>1,5$  мм [7]. Клинически значимый стеноз определялся при сужении площади просвета ОСА  $>50\%$  с появлением стенотического паттерна кровотока по данным доплерографии. Степень выраженности стеноза сонных артерий оценивали по критериям NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial): стеноз низкой степени  $<50\%$ , умеренный стеноз от 50 до 69% и гемодинамически значимый стеноз  $>70\%$  [8].

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом Тюменского кардиологического научного центра (протокол №68). До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Для статистического анализа результатов использовалась STATISTICA (StatSoft, версии 8.0 (США)). Применены следующие методы: описательная статистика с анализом вида распределения; оценка статистической значимости полученных результатов. Наличие нормального распределения количественных данных проверялось тестом Шапиро-Уилка. Количественные данные представлены в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  — среднее значение показателя,  $SD$  — стандартное отклонение. В зависимости от распределения при сравнении количественных показателей 2-х независимых групп использовался  $t$ -критерий Стьюдента или  $U$ -критерий Манна-Уитни. При сравнении частот применялся критерий  $\chi^2$  или точный критерий Фишера.

При сравнении зависимых групп применялся критерий Уилкоксона и критерий МакНемара, критерий Фридмана с использованием поправки уровня значимости для множественных сравнений или с поправкой Бонферрони для парных сравнений.

## Результаты

Первоначально по данным ЭхоКГ ( $n=272$ ) из всех обследованных нормальную эхо-структуру ЛЖ имели 104 чел. (М/Ж=62/42,  $p(\chi^2)=0,011$ ), концентрическую гипертрофию ЛЖ (ГЛЖ) — 77 (68/9,  $p(\chi^2)=0,001$ ), концентрическое ремоделирование ЛЖ — 78 чел. (64/14,  $p(\chi^2)=0,011$ ) и эксцентрическую ГЛЖ — 13 чел. (12/1,  $p(\chi^2)=0,039$ ). По данным СМАД ( $n=136/31$ ) нормальное среднесуточное артериальное давление (АД) регистрировалось у 56 чел. (33,5%) — 46/10,  $p(\chi^2)=0,073$ , АГ 1 ст. у 61 чел. (36,5%) — 46/15,  $p(\chi^2)=0,044$ , и АГ 2 ст. у 50 чел. (29,9%) — 44/6,  $p(\chi^2)=0,001$ . ТИМ у лиц 1 гр. в среднем составила  $0,72 \pm 0,11$  мм, у лиц 2 гр. —  $1,13 \pm 0,17$  мм ( $p<0,0001$ ).

В течение 5 лет наблюдения в просвете ОСА появились АСБ у 23% обследованных 1 гр., причем у М значимо чаще ( $p=0,037$ ). Частота появления АСБ у лиц 2 гр. в сравнении с 1 гр. была значимо чаще, и составила 44,1% ( $p<0,0001$ , М/Ж:  $p=0,046/0,001$ ) и мало зависела от половой принадлежности ( $p=0,125$ ). Частота появления утолщения КИМ  $>0,9$  мм у лиц 1 гр. регистрировалась на уровне 19,8%, и мало отличалась от частоты возникновения АСБ независимо от пола. При этом у 1 М 1 гр. и у 4 М 2 гр. определялся клинически значимый стеноз ( $p=0,181$ ). В 1 гр. у М значимо чаще, чем у Ж изменялась структура стенки ОСА в течение 5 лет наблюдения — 52,5% vs 70,8% ( $p=0,014$ ) (таблица 1).

Независимо от пола у лиц 1 гр., первоначально имевших нормальную геометрию ЛЖ ( $n=78$ ), неизменная структура стенки ОСА сохранилась у 77% обследованных, утолщение КИМ в динамике было зафиксировано у 12,8%, появление АСБ у 10,3% (таблица 2).

У лиц 2 гр. ( $n=26$ ) структура ОСА не изменилась у 18 чел. ( $p=0,764$ ), дифференцированы АСБ у 6 чел., в т.ч. значимые стенозы у 2 чел. ( $p=0,752$ ). У лиц с концентрической ГЛЖ в сравнении с пациентами с нормальной геометрией ЛЖ также независимо от половой принадлежности значимо чаще регистрировалось появление АСБ как в 1 гр. (46,9%), так и во 2-й гр., частота появления АСБ в которой достигала 63,6% ( $p<0,0001$ ). У лиц с концентрическим ремоделированием ЛЖ в сочетании с первоначально нормальной структурой стенки ОСА появление АСБ регистрировалось значимо реже, чем у лиц с утолщенным КИМ ( $p(\chi^2)=0,022$ ). Интересные результаты получены у лиц с нормальной геометрией ЛЖ второй группы. У них значимо чаще по сравнению с первой группой в течение 5 лет наблюдения опре-

Таблица 2

Различия типов динамики атеросклероза  
в зависимости от типа ремоделирования ЛЖ по данным ЭхоКГ

Показатель	Группа	Геометрия ЛЖ			
		Норма	Концентрическое ремоделирование	Концентрическая ГЛЖ	Эксцентрическая ГЛЖ
Без динамики	1 гр.	60	18	10	4
	2 гр.	16	18	10	3
	всего	76	36	20	7
	$p(\chi^2)$	0,856	0,747	0,497	0,848
Утолщение КИМ	1 гр.	10	9	7	2
	2 гр.	-	-	-	-
АСБ	1 гр.	4	9	15	2
	2 гр.	12	22	34	2
	всего	16	31	49	4
	$p(\chi^2)$	0,007	0,022	0,215	0,681
Клинически значимая АСБ	1 гр.	0	1	0	0
	2 гр.	2	0	1	0
	всего	2	1	1	0
	$p(\chi^2)$	0,006	0,351	0,401	-

Примечание:  $p(\chi^2)$  — значимость различий между 1 и 2 группами.

Таблица 3

Различия типов динамики атеросклероза  
в зависимости от степени АГ по данным СМАД

Показатель	Группа	Степень АГ		
		Норма	1 ст.	2 ст.
Без динамики	1 гр.	21	12	8
	2 гр.	10	14	8
	всего	31	26	16
	$p(\chi^2)$	0,417	0,761	0,574
Утолщение КИМ	1 гр.	3	7	8
	2 гр.	-	-	-
АСБ	1 гр.	9	7	4
	2 гр.	12	20	19
	всего	21	27	23
	$p(\chi^2)$	0,207	0,135	0,039
Клинически значимая АСБ	1 гр.	0	0	1
	2 гр.	0	1	2
	всего	0	1	3
	$p(\chi^2)$	-	0,391	0,766

Примечание:  $p(\chi^2)$  — значимость различий между 1 и 2 группами.

делялись сформировавшиеся АСБ ( $p(\chi^2)=0,007$ ) и значимо чаще регистрировалось клинически значимое стенозирование просвета внутренней сонной артерии ( $p(\chi^2)=0,006$ ) (таблица 2).

Как видно из данных таблицы 3, у лиц 2 гр. с АГ 2 ст. по данным СМАД значимо чаще, чем у лиц 1 гр. с АГ 2 ст. в течение 5-летнего наблюдения выявлялись АСБ ( $p(\chi^2)=0,039$ ).

При этом у лиц 1 гр. с АГ значимо чаще, чем у лиц с нормальным АД, в течение наблюдения появились признаки утолщения КИМ (соответственно, у лиц с АГ 1 ст.,  $p(\chi^2)=0,046$ ; у лиц с АГ 2 ст.  $p(\chi^2)=0,045$ ).

У лиц с нормальным АД, АГ 1 ст., АГ 2 ст. по данным СМАД визуализация АСБ в ОСА составила 35%, 44,3%, 46%, соответственно, что указывает на слабую ассоциацию выявления АСБ с уровнем АД (таблица 3).

В течение 5 лет в обеих группах у 19 М развился ОИМ, у 12 человек (М/Ж=8/4 чел.) — ОНМК по ишемическому типу. Летальных исходов не зарегистрировано. В 1 группе за 5 лет ОИМ развился у 4 чел. и у 15 чел. 2 группы ( $p=0,004$ ). ОНМК, соответственно, было зарегистрировано у 4 человек 1 группы (М/Ж=2/2 чел.) и у 8 человек 2 группы (М/Ж=6/2 чел.) ( $p=0,151$ ).



## Обсуждение

Известно, что у пришлого контингента процессы атеросклеротических изменений сосудов протекают более интенсивно, чем у коренного населения Крайнего Севера [9]. Ранее проведенное исследование показало, что частота субклинического каротидного атеросклероза (СКА) ОСА у пациентов с АГ в условиях АВ определялась в ~2,5 раза чаще, чем у пациентов с АГ, проживающих в средней полосе (г. Тюмень) [10]. В настоящем исследовании в условиях АВ первоначально у пациентов с АГ (М) значимо чаще, чем у Ж выявлялся СКА в виде утолщения КИМ, а также у М значимо чаще, чем у Ж изменялась структура стенки ОСА в динамике 5-летнего наблюдения. По мнению одних авторов, увеличение ТКИМ играет компенсаторную роль для обеспечения адекватности кровотока и коррелирует с размером просвета артерии [11]. По мнению других авторов, утолщение КИМ не должно трактоваться как СКА, а как возрастное изменение. При этом отмечается, что оба процесса тесно взаимосвязаны: ферментативные, метаболические, воспалительные и клеточные изменения внутри диффузно утолщенной интимы подобны тем, которые наблюдаются при атеросклерозе [12]. В представленном исследовании прослеживалась достаточно четкая взаимосвязь между начальной структурой ОСА и степенью прогрессирования СКА: у лиц с начальными изменениями стенки в виде утолщения КИМ появление АСБ в течение 5 лет наблюдения регистрировалось значимо чаще, чем у лиц с нормальной структурой. Таким образом, состояние сосудистой стенки, ТКИМ, формирование АСБ — взаимосвязанный процесс, зависящий от многих факторов, в т.ч. и от активности системных факторов сосудистого микровоспаления [13].

Значимо более высокая распространенность ГЛЖ в высоких широтах подтверждена как в исследованиях авторов, так и в работах других исследователей, посвященных ремоделированию миокарда [14]. Считается, что сочетание ГЛЖ и увеличение ТКИМ являются общими суррогатными маркерами системного атеросклеротического процесса. Проведенное исследование показало, что у лиц с концентрической ГЛЖ независимо от половой принадлежности значимо чаще выявлялись АСБ в ОСА, частота которых достигала 63,6%, что совпадает с результатами других авторов. По мнению [15] особенностями СКА является его ассоциация с концентрическим типом геометрии ЛЖ и нарушением функции эндотелия. Вместе с тем, прогрессирование атеросклеротического процесса было более интенсивным у лиц с концентрическим ремоделированием и у лиц с нормальной геометрией ЛЖ. В течение 5 лет наблюдения в этих группах значимо чаще выявлялись сформировавшиеся АСБ и значимо чаще регистрировалось клинически значимое стенозирование

просвета внутренней сонной артерии. Наличие СКА является своеобразным маркером ишемической болезни сердца, что подтверждается исследователями [16].

В условиях АВ уровень среднесуточного АД слабо влиял на степень развития атеросклеротического процесса, но чем он был выше, тем чаще у таких лиц определяли дифференцируемые АСБ, и регистрировали утолщение КИМ. Однако следует учитывать, что по данным СМАД у 33,5% обследованных М и Ж с наличием АСБ в ОСА регистрировалось нормальное среднесуточное АД и в группах с нормальным АД, АГ 1 ст., АГ 2 ст., по данным СМАД, визуализация АСБ в ОСА составила 35, 44,3 и 46%, соответственно, что указывает на слабую ассоциацию появления АСБ с уровнем АД.

Известно, что до 70% случаев ССЗ развиваются у лиц с низким расчетным риском, поэтому при использовании стандартной шкалы происходит недооценка фактического риска [17]. В настоящем исследовании у лиц с признаками начального атеросклероза по результату 5-летней динамики ОИМ и ОНМК развивались чаще, чем у пациентов с первоначально нормальным состоянием стенок ОСА и достоверно чаще сопровождалось сердечно-сосудистыми осложнениями у М.

Несмотря на то, что АСБ и увеличение КИМ являются проявлениями одного и того же заболевания, их значение как предикторов кардиальных и церебральных эпизодов различно [18]. В одних работах было продемонстрировано, что АСБ обладает большей диагностической точностью в качестве предиктора развития инфаркта миокарда, чем увеличение КИМ [18], в других — инсульта [19]. По данным других авторов, увеличение КИМ более типично для ОСА, чаще развивается при АГ и является предиктором инсульта, тогда как АСБ встречается в бифуркации и внутренней сонной артерии, и их наличие ассоциируется в большей степени с гиперлипидемией и развитием инфаркта миокарда [20].

Таким образом, в условиях АВ, независимо от половой принадлежности, уровня АД и геометрии ЛЖ, выявление СКА диктует необходимость перевода пациента в высокую категорию риска, динамическое наблюдение, более раннее начало медикаментозной терапии, в т.ч. коррекции уровня липидов. Чем раньше будет выявлена эта патология, тем скорее возможна профилактика фатальных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы.

## Заключение

В условиях АВ СКА у М с АГ выявлялся значимо чаще, чем у Ж и по результату 5-летней динамики характеризовался более интенсивным прогрессированием, достоверно чаще сопровождался сердечно-сосудистыми осложнениями.

Независимо от половой принадлежности визуализация АСБ в ОСА пропорционально зависела от первоначального состояния стенок ОСА и слабо ассоциировалась с уровнем среднесуточного АД.

У лиц с концентрической ГЛЖ регистрировалась максимальная частота появления АСБ. Прогрессирование атеросклеротического процесса было более интенсивным у лиц с концентрическим ремоделированием и нормальной геометрией ЛЖ.

Важно целенаправленное выявление признаков СКА для раннего начала медикаментозной терапии с целью профилактики фатальных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы у работников в условиях АВ.

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

## Литература/References

- Latfullin IA. Atherosclerosis (brief history of development, causes, pathogenesis of the disease, risk factors, prevention principles). Izdatel'stvo Kazanskogo universiteta, 2015.p.144. (In Russ.) Латфуллин И.А. Атеросклероз (краткие сведения истории развития, причины, патогенез заболевания, факторы риска, принципы профилактики). Казань: Издательство Казанского университета, 2015 п. 144. ISBN 978-5-00019-567-3.
- Golovnina AE, Katamidze NO, Bondareva EV, et al. The role of ultrasound imaging of subclinical carotid atherosclerosis in predicting of cardiovascular risk in primary cardiovascular prevention. Ateroskleroz i dislipidemii. 2017;12:5-16. (In Russ.) Головина А.Е., Катамидзе Н.О., Бондарева Е.В. и др. Роль ультразвуковой визуализации субклинического атеросклероза сонных артерий в прогнозировании сердечно-сосудистого риска в рамках первичной кардиоваскулярной профилактики. Атеросклероз и дислипидемии. 2017;12:5-16.
- David C, Goff JR, Bennett G, et al. 2013 ACC/AHA guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation. 2014;129(25 Suppl 2):S49-73. doi:10.1161/01.cir.0000437741.48606.98.
- Sevost'janova EV. Features of lipid and carbohydrate metabolism in the North. Bjulleten' sibirskoj mediciny. 2013;1:93-100. (In Russ.) Севостьянова Е.В. Особенности липидного и углеводного метаболизма человека на Севере. Бюллетень Сибирской медицины. 2013;1:93-100.
- Chazova IE, Ratova LG, Boytsov SA, et al. Diagnosis and treatment of arterial hypertension. Russian recommendations (fourth revision). Systemnye gipertensii. 2010;3:5-26. (In Russ.) Чазова И.Е., Ратова Л.Г., Бойцов С.А. и др. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (четвертый пересмотр). Системные гипертензии. 2010;3:5-26.
- Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. J Am Soc Echocardiogr. 2015;28(1):1-39.e14. doi:10.1016/j.echo.2014.10.003.
- Cardiovascular prevention 2017. Russian national recommendations. Russ J Cardiol. 2018;(6):7-122. (In Russ.) Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2018;(6):7-122. doi:10.15829/1560-4071-2018-6-7-122.
- 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(2):93-111. doi:10.1016/j.echo.2007.11.011.
- Argunov VA. Age dynamics of atherosclerosis of the aorta and coronary arteries in men of Yakutsk and its 40 years evolution. Ateroskleroz. Nauchno-prakticheskij zhurnal. 2010;1:20-4. (In Russ.) Аргунов В.А. Возрастная динамика атеросклероза аорты и коронарных артерий у мужчин г. Якутска и его эволюция за 40 лет. Атеросклероз. Научно-практический журнал. 2010;1:20-4.
- Vetoshkin AS, Shurkevich NP, Gapon LI, et al. High blood pressure and atherosclerosis in the Northern watch. Arterial'naya gipertenziya. 2018;5:548-55. (In Russ.) Ветошкин А.С., Шуркевич Н.П., Гапон Л.И. и др. Повышенное артериальное давление и атеросклероз в условиях северной вахты" Артериальная гипертензия. 2018;5:548-55. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-5-548-555.
- Plekhanova OS, Parfenova EV, Tkachuk VA. Mechanisms of arterial remodeling after injury. Kardiologiya. 2015;7:63-77. (In Russ.) Плеханова О.С., Парфенова Е.В., Ткачук В.А. Механизмы ремоделирования артерий после их повреждения. Кардиология. 2015;7:63-77.
- Strazhesko ID, Akasheva DU, Dudinskaya EN, et al. Vascular aging: the main features and mechanisms. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2012;11(4):93-100. (In Russ.) Стражеско И.Д., Акашева Д.У., Дудинская Е.Н. и др. Старение сосудов: основные признаки и механизмы. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012;11(4):93-100. doi:10.15829/1728-8800-2012-4-93-100.
- Statinova EA, Omel'chenko RJ, Aursalidi AO. Infectious agents in the development of atherosclerosis. Ateroskleroz. 2013;3:4:51-64. (In Russ.) Статинова Е.А., Омельченко Р.Я., Аурсалиди А.О. Инфекционные агенты в развитии атеросклероза. Атеросклероз. 2013;3:4:51-64.
- Shurkevich NP, Vetoshkin AS, Gapon LI, et al. Clinical and pathogenetic features of blood pressure chronostucture in Arctic watch conditions. Arterial'naya gipertenziya. 2015;5:500-12. (In Russ.) Шуркевич Н.П., Ветошкин А.С., Гапон Л.И. и др. Клинико-патогенетические особенности хроноструктуры артериального давления в условиях арктической вахты. Артериальная гипертензия. 2015;5:500-12. doi:10.18705/1607-419X-2015-21-5-500-513.
- Grigorieva EA, Volkova JG. Surrogate markers of atherosclerosis in patients with arterial hypertension I, II degree. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2009;8(1):15-19. (In Russ.) Григоричева Е.А., Волкова Э.Г. Суррогатные маркеры атеросклероза у пациентов с артериальной гипертензией I, II степени. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009;8(1):15-19.
- Drozдова IV. Features of vascular remodeling in patients with arterial hypertension after brain stroke. Zaporozhskij medicinskij zhurnal. 2017;5:564-9. (In Russ.) Дроздова И.В. Особенности ремоделирования сосудов у больных артериальной гипертензией с перенесенным инсультом. Запорожский медицинский журнал. 2017;5:564-9. doi:10.14739/2310-1210.2017.5.110089.
- Rahman T, Haque SA, Majumder AAS, et al. Association of coronary artery disease and carotid artery disease in patients with peripheral vascular disease. Indian Heart J. 2014;2:S35. doi:10.1016/j.ihj.2014.10.099.
- Butina EK, Bochkareva EV. Value of subclinical atherosclerosis of carotid arteries for primary cardiovascular prevention. Review of major international studies. Rational Pharmacotherapy in Cardiology. 2016;5:558-66. (In Russ.) Бутина Е.К., Бочкарева Е.В. Значение субклинического атеросклероза сонных артерий для первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Обзор основных международных исследований. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2016;5:558-66. doi:10.20996/1819-6446-2016-12-5-558-566.
- O'Leary DH, Bots ML. Imaging of atherosclerosis: carotid intima-media thickness. Eur Heart J. 2010;31(14):1682-9. doi:10.1093/eurheartj/ehq185.
- Mathiesen EB, Johnsen SH, Wilsgaard T. Carotid plaque area and intima-media thickness in prediction of first-ever ischemic stroke: a 10-year follow-up of 6584 men and women: the Tromsø Study. Stroke. 2011;42(4):972-8. doi:10.1161/STROKEAHA.110.589754.