

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12-008:616.331.13.002.2

Повышенное артериальное давление и атеросклероз в условиях северной вахты

А. С. Ветошкин^{1,2}, Н. П. Шуркевич¹,
Л. И. Гапон¹, Д. Г. Губин³,
Ф. А. Пошинов², С. Н. Велижанин²

¹ Филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», «Тюменский кардиологический научный центр», Тюмень, Россия

² Филиал «Медико-санитарная часть» общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Ямбург», Ямбург, Россия

³ ГБОУ ВПО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тюмень, Россия

Контактная информация:

Шуркевич Нина Петровна,
Филиал ФГБНУ Томский НИМЦ РАН,
Тюменский КНЦ,
ул. Мельникайте, д. 111, Тюмень,
Россия, 625026.
Тел.: +7(3452) 20–42–37.
Факс: +7(3452) 20–53–49.
E-mail: Shurkevich@cardio.tmn.ru

*Статья поступила в редакцию
20.06.18 и принята к печати 16.10.18.*

Резюме

Цель исследования — определить роль повышенного артериального давления (АД) как фактора риска (ФР) в формировании субклинического атеросклероза сонных артерий (СА) у мужчин в условиях северной вахты. **Материалы и методы.** На базе филиала «Медико-санитарная часть» ООО «Газпром добыча Ямбург» (поселок Ямбург, 68 гр. С. Ш.) проведено обследование 424 мужчин: 294 человека с артериальной гипертензией (АГ) 1–2-й степени (1-я группа), 130 человек с нормальным АД (2-я группа). Группу сравнения (группа 3) составили 144 мужчины с АГ 1-й степени, 2-й степени — жители города Тюмень (57 гр. с. ш.). Группы были сопоставимы по возрасту ($49,6 \pm 6,9$ года), длительности проживания на Севере ($16,5 \pm 6,8$ года) в группах 1 и 2; стажу работы вахтой ($11,2 \pm 3,8$ года); офисному АД в группах 1 и 3. Проведено ультразвуковое исследование сонных артерий (УЗИ СА), эхокардиография, суточное мониторирование АД, определение уровня общего холестерина (ОХС) и его фракций: холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП). **Результаты.** При равных значениях офисного АД в северной группе пациентов с АГ (группа 1) в сравнении с группой 3 определялись повышенные атерогенные фракции липидов ($p = 0,0001$), снижение ХС ЛПВП ($p = 0,0001$), повышение индекса атерогенности ($p = 0,0001$). Группы здоровых и больных АГ различались по концентрации в плазме крови ОХС, ХС ЛПНП, которые были значимо выше, ХС ЛПВП (значимо ниже) у лиц с высоким АД. В группе сравнения (группа 3) атеросклеротические бляшки (АСБ) в СА у больных АГ регистрировались у 7,8%, у северных больных АГ — 56,1% ($p = 0,0001$), показатель комплекса интима-медиа составил $0,93 \pm 0,34$ мм, что было выше, чем у больных АГ 3-й группы ($p = 0,0113$). В группе северных нормотензивных лиц при менее выраженной дислипидемии по сравнению с обследуемыми группы 1 в 25% случаев определялись АСБ в СА. В условиях северной вахты у пациентов и нормотензивных лиц в отличие от группы сравнения имела место большая распространенность основных ФР: низкая физическая активность ($p = 0,0001$), избыточная масса тела ($p = 0,0002$), курение ($p = 0,0001$). **Выводы.** Проведенное исследование показало необходимость более глубокого изучения особенностей развития атеросклеротического процесса

в условиях северных широт. Высокая распространенность основных ФР, дислипидемии, АГ и ишемической болезни сердца требует к себе пристального внимания и изучения с целью сохранения здоровья трудоспособного населения Крайнего Севера.

Ключевые слова: артериальное давление, атеросклероз, северная вахта

Для цитирования: Ветошкин А. С., Шуркевич Н. П., Гапон Л. И., Губин Д. Г., Пошинов Ф. А., Велижанин С. Н. Повышенное артериальное давление и атеросклероз в условиях северной вахты. *Артериальная гипертензия*. 2018;24(5):548–555. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-5-548-555

Atherosclerosis and high blood pressure in the Northern watch

A. S. Vetoshkin^{1,2}, N. P. Shurkevich¹,
L. I. Gapon¹, D. G. Gubin³,
F. A. Poshinov², S. N. Velizhanin²

¹ Tyumen Cardiology Scientific Center, Branch of Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

² Medical Unit “Gazprom Dobycha Yamburg” LLC, Yamburg, Russia

³ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Corresponding author:

Nina P. Shurkevich,
Tyumen Cardiology Scientific Center,
Branch of Tomsk National Research
Medical Center of the Russian Academy
of Sciences,
111 Mel'nikayte street, Tyumen,
625026 Russia.
Phone: +7(3452) 20–42–37.
Fax: +7(3452) 20–53–49.
E-mail: Shurkevich@cardio.tmn.ru

Received 20 June 2018;
accepted 16 October 2018.

Abstract

Objective. To determine the role of elevated blood pressure (BP) as a risk factor in the formation of subclinical atherosclerosis of carotid arteries (CA) in males in the Northern watch. **Design and methods.** We divided 424 males into 2 groups: group 1 included 294 people with arterial hypertension (HTN) of I, II stages and group 2 which consisted of 130 normotensive people. They were examined at the branch “Health Service” LLC “Gazprom Bobycha Yamburg” (Yamburg settlement, 68°N). Control group consisted of 144 Tyumen males with HTN of I, II stages (group 3) (Tyumen settlement, 57°N). The groups matched by age ($49,6 \pm 6,9$ years), duration of living in the North ($16,5 \pm 6,8$ years) in groups 1 and 2, the length of watch service ($11,2 \pm 3,8$ years), office BP in groups 1 and 3. Patients had undergone ultrasound examination of carotid arteries (CA), echocardiography, 24-hour BP monitoring, lipids assessment. **Results.** Showing equal office BP the northern group of patients (group 1) demonstrated high atherogenic lipid fractions ($p = 0,0001$), lower high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ($p = 0,0001$), increased atherogenicity index ($p = 0,0001$) in comparison with group 3. HTN patients showed higher plasma levels of total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and lower HDL-C than in healthy patients. In group 3 atherosclerotic plaques (AP) in common CA were registered in 7,8% HTN patients and in 56,1% northern HTN patients ($p = 0,0001$); intima-media complex was $0,93 \pm 0,34$ mm which was higher than in HTN patients of group 3 ($p = 0,0113$). In the northern normotensive patients AP in CA were determined in 25% cases despite more rare dyslipidemia in the group 1. Patients and normotensive people in the Northern watch showed greater frequency of the main risk factors, low physical activity ($p = 0,0001$), higher body mass index ($p = 0,0002$) and smoking rate ($p = 0,0001$) in comparison with the control group. **Conclusions.** There is a need for further investigation of atherosclerosis in the northern regions. High frequency of the main

risk factors, dyslipidemia, increased BP and coronary artery disease draw close attention in order to preserve health of able to work population in the Far North.

Key words: blood pressure, atherosclerosis, Northern watch

For citation: Vetoshkin AS, Shurkevich NP, Gapon LI, Gubin DG, Poshinov FA, Velizhanin SN. Atherosclerosis and high blood pressure in the Northern watch. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2018;24(5):548–555. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-5-548-555

Введение

В настоящее время атеросклероз (АСК) и артериальная гипертензия (АГ) рассматриваются как самостоятельные нозологические единицы. В то же время в их развитии, прогрессировании и последствиях много общего [1, 2]. Этому способствует целый ряд факторов, включающих в себя высокую распространенность АГ в сочетании с дислипидемией, увеличение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в 3 раза, а при сочетании с другими факторами риска (ФР) — в 5–6 раз [3, 4]. В исследованиях показано непосредственное влияние повышенного АД на уровни липидов путем активации повышения активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы [5], а также повреждение эндотелия с активацией окислительного стресса [6].

У мигрантов, проживающих за Полярным кругом, существенно чаще, чем у коренного населения, регистрируется стойкое повышение артериального давления (АД), выше вероятность смерти от ССЗ и, в частности, от коронарных катастроф. При этом основной причиной повышения смертности от этих заболеваний, по мнению некоторых авторов, является дислипидемия [7]. Также показано, что климатические условия играют важную роль в процессах адаптации и реадaptации к изменяющимся условиям проживания [8], нарушение которых ведет к расстройству функциональных систем организма, развитию патологического процесса и неблагоприятному его течению [9, 10].

Известна высокая экономическая целесообразность вахтового метода освоения полезных ископаемых. При этом у лиц, практикующих вахтовый труд, проблемы развития и особенностей патогенеза

ССЗ, в частности, АСК, практически не изучались вследствие их постоянного разъездного образа жизни, сильно затрудняющего обследование таких пациентов, особенно непосредственно в условиях вахты. Наличие постоянной медицинской базы в вахтовом поселке Ямбург позволило провести данное исследование.

Материалы и методы

На базе филиала МСЧ ООО «Газпром Добыча Ямбург» (поселок Ямбург, 68 гр. с. ш.) проведено обследование 424 мужчин — работников заполярной вахты. Из них 294 человека — с АГ 1–2-й степени (1-я группа), 130 человек — с нормальным АД (2-я группа). Среднее офисное АД у нормотензивных пациентов Севера составило $123,4 \pm 7,5 / 80,5 \pm 5,5$ мм рт. ст. В группу сравнения (3-я группа) вошли 144 мужчины с АГ, проживающие и работающие в умеренной климатической зоне (город Тюмень, 57 гр. с. ш.). Данные среднего офисного АД в группах 1 и 3 представлены в таблице 1.

Исключены из исследования лица с ожирением, сахарным диабетом, ишемической болезнью сердца, нарушением ритма, острым нарушением мозгового кровообращения (инсульт) в анамнезе. Группы были сопоставимы по возрасту: $49,6 \pm 6,9$ года ($p = 0,5916$). Длительность проживания на Севере обследованных лиц в группах 1 и 2 составила $16,5 \pm 6,8$ года, средний стаж работы вахтой — от 4,7 до 15,7 года ($11,2 \pm 3,8$ года). В исследование включались лица с режимом вахтования «1:1» (месяц работы — месяц отдыха). Всем обследованным проведены: ультразвуковое сканирование сонных артерий (СА) и эхокардиография на ультразвуковом сканере экспертно-

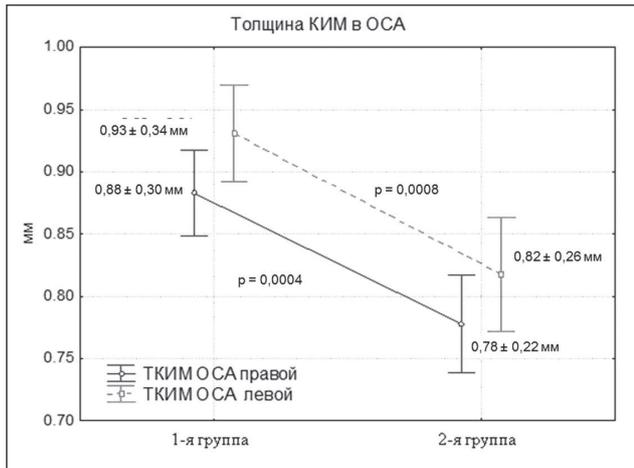
Таблица 1

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ОФИСНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В 1-й И 3-й ГРУППАХ

Уровень АД (степень)	Группа 1 (Север)		Группа 3 (Тюмень)		p-значение		
	N	M (ДИ) (мм рт. ст.)	N	M (ДИ) (мм рт. ст.)			
АГ 1-й степени	98	САД	$140,6 \pm 10,0$	78	САД	$146,1 \pm 11,3$	0,0611
		ДАД	$95,8 \pm 5,4$		ДАД	$97,2 \pm 6,1$	
АГ 2-й степени	196	САД	$157,5 \pm 13,7$	66	САД	$153,9 \pm 5,2$	0,3222
		ДАД	$106,7 \pm 8,8$		ДАД	$100,3 \pm 7,6$	

Примечание: АД — артериальное давление; ДИ — доверительный интервал; АГ — артериальная гипертензия; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; p — уровень значимости различий между группами 1 (Север) и 3 (Тюмень).

Рисунок 1. Толщина комплекса интима-медиа в общей сонной артерии у пациентов с артериальной гипертензией и у здоровых лиц северных групп 1 и 2

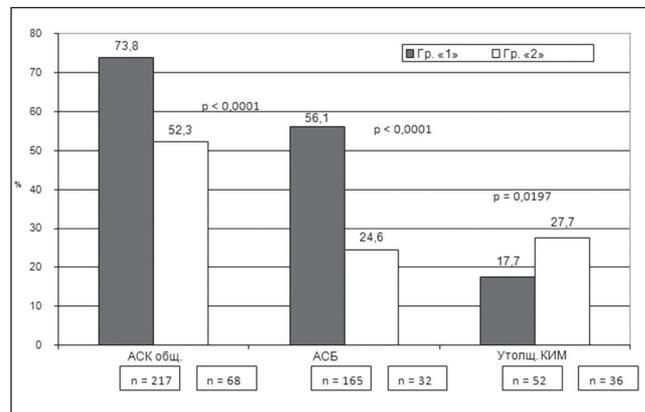


Примечание: КИМ — комплекс интима-медиа; ОСА — общая сонная артерия; ТКИМ — толщина комплекса интима-медиа; p — уровень значимости различий между группами 1 и 2.

го класса модели ACUSON X300™, Premium Edition (Siemens); суточное мониторирование АД (СМАД) с использованием мониторов фирмы BPLab (РФ), а также определение уровня ОХС, его фракций — холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) и холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) с определением индекса атерогенности (ИАТ). Пациенты до исследования не получали статины или препараты были отменены за 3–4 дня перед биохимическим исследованием крови. Стадии и степени АГ устанавливались в соответствии с российскими и европейскими рекомендациями по АГ [11]. Утолщением комплекса интима-медиа (КИМ) считалось увеличение толщины КИМ по задней стенке в обеих общих СА более 0,9 мм, измеренное на расстоянии 1 см от области бифуркации. Атеросклеротические бляшки (АСБ) в СА определялись как локальное или диффузное утолщение КИМ более 1,5 мм, или превышающее КИМ более 50 % в сравнении с неизменным КИМ [12, 13]. Исследование соответствовало этическим стандартам Хельсинкской декларации, правилам клинической практики в РФ (2003) и проводилось с информированным согласием на участие всех обследованных лиц.

Статистический анализ проведен с помощью программы STATISTICA (StatSoft, версии 8,0, США). Количественные данные представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее значение показателя, SD — стандартное отклонение. Применены следующие методы: описательная статистика с анализом вида распределения; проверка статистических гипотез с оценкой статистической зна-

Рисунок 2. Сравнительная характеристика частоты распространения типа атеросклеротического ремоделирования стенок сонных артерий у обследованных 1-й и 2-й групп



Примечание: АСК общ. — атеросклероз, включающий утолщение комплекса интима-медиа + атеросклеротическая бляшка; АСБ — атеросклеротическая бляшка; утолщ. КИМ — увеличение толщины комплекса интима-медиа более 0,9 мм; p — уровень значимости различий между группами «АГ 2-й степени» и «Здоровые».

чимости полученных результатов. При сравнении 2 независимых групп применялся параметрический метод (t-критерий Стьюдента для независимых групп) и непараметрические методы (U-критерий Манна–Уитни при анализе количественных или порядковых признаков); при сравнении 2 и более зависимых групп — t-критерий Стьюдента для зависимых выборок (параметрический метод) и критерий χ^2 . Множественные и парные сравнения проведены с помощью подпрограммы «апостериорные сравнения» или с поправкой Бонферрони.

Результаты

По данным таблицы 2, в северной группе (группа 1) пациентов с АГ 1–2-й степени определялись значимо большие значения содержания в плазме крови атерогенных фракций липидов (ХС ЛПНП, $p = 0,0001$) и, наоборот, содержание ХС ЛПВП было значимо ниже ($p = 0,0001$). Это отразилось в значениях ИАТ, который был увеличен до патологических показателей ($p = 0,0001$) в северной группе лиц.

Взаимосвязь уровня АД с липидным профилем показана в таблице 3. Группы здоровых и больных АГ значимо различались по концентрации в плазме крови ОХС, ХС ЛПНП, которые были значимо выше, по концентрации ХС ЛПВП (значимо ниже) и по значениям ИАТ, чаще достигавших патологических значений у лиц с высоким АД (табл. 3).

В группе 3 АСБ в СА у больных АГ регистрировались у 20 из 144 обследованных, что составило 7,8%, утолщение КИМ более 0,9 мм — у 18 человек (28,1%). Средняя толщина КИМ составила

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ СЕВЕРНОЙ И ТЮМЕНСКОЙ ГРУПП**

Показатель	Группа 1	Группа 3	р-значение
N (число человек)	294	144	
ОХС (ммоль/л)	5,79 ± 1,08	5,50 ± 1,06	0,0511
ХС ЛПВП (ммоль/л)	1,07 ± 0,22	1,31 ± 0,41	0,0001
ХС ЛПНП (ммоль/л)	3,99 ± 0,76	3,41 ± 1,06	0,0001
ИАТ	4,54 ± 1,78	3,44 ± 1,23	0,0001

Примечание: ОХС — общий холестерин; ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ИАТ — индекс атерогенности (соотношение ХС ЛПНП / ХС ЛПВП); р — уровень значимости различий между северной и тюменской группами (группы 1 и 3). Жирным шрифтом выделен уровень $p < 0,05$.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЗНАЧЕНИЙ ОСНОВНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
МЕЖДУ СЕВЕРНЫМИ ГРУППАМИ НОРМОТЕНЗИВНЫХ И ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ЛИЦ**

Показатель	Группа 1	Группа 2	р
N (число человек)	294	130	
ОХС, ммоль/л	5,78 ± 1,08	5,44 ± 1,00	0,0024
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,07 ± 0,22	1,13 ± 0,24	0,0050
ХС ЛПНП, ммоль/л	4,02 ± 0,73	3,80 ± 0,77	0,0059
ИАТ	4,60 ± 1,69	4,01 ± 1,39	0,0005

Примечание: ОХС — общий холестерин; ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ИАТ — индекс атерогенности; р — уровень значимости различий между группами 1 и 2. Жирным шрифтом выделены уровни p менее 0,05.

0,82 ± 0,13 мм. У больных АГ северной группы АСБ выявлялись у 56,1 % ($p = 0,0001$) (рис. 1), а утолщение КИМ более 0,9 мм — у 17,7 % ($p = 0,0874$) из 294 обследованных лиц. Средняя КИМ составила 0,93 ± 0,34 мм, что было выше популяционной нормы и значимо больше, чем у больных АГ тюменской группы ($p = 0,0113$) (рис. 1).

Как видно из данных рисунка 2, в одной возрастной категории в группе северных пациентов с АГ частота АСК (КИМ + АСБ) достигала 74 % из 294 обследованных человек, в группе нормотензивных лиц — у 52 %. АСК с наличием гемодинамически незначимых АСБ в одной или нескольких СА у пациентов с АГ определялся в 56 % случаев, в группе нормотензивных лиц — у 25 % из 130 человек обследованных. И, наконец, утолщение КИМ без АСБ у лиц с повышенным АД определено только у 18 %, при нормальных значениях АД — у 28 %.

В условиях вахты у пациентов с АГ в отличие от группы сравнения имела место большая частота основных ФР: низкая физическая активность (83 % против 64,1 %, $p = 0,0001$), индекс массы тела (74,8 % против 53,1 %, $p = 0,0002$), курение (53,1 % против 34,4 %, $p = 0,0001$), употребление алкоголя (58,2 % против 25,0 %, $p = 0,0001$). У здоровых

лиц — курение (58,5 %) и низкая физическая активность (71,5 %). Обследованные 1-й группы значительно чаще, чем пациенты 3-й группы, употребляли в пищу поваренную соль (70,1 % против 40,6 %, $p = 0,0001$), крепкий чай и кофе (48,6 % против 37,5 %, $p = 0,0235$), жиры животного происхождения (55,8 % против 48,4 %, $p = 0,1310$), подвергались воздействию производственных факторов: переохлаждение (24,1 % против 10,4 %, $p = 0,0006$), производственный шум (46,3 % против 23,6 %, $p = 0,0001$).

Обсуждение

АСК считается самым распространенным заболеванием в мире. Несмотря на более чем столетнюю историю его изучения, многие вопросы этиологии и особенности развития еще не решены. Во многих работах основой атеросклеротического процесса признается дислипидемия. В настоящее время АСК наиболее часто определяется как хроническое воспалительное заболевание, и обобщающей теорией АСК может быть стрессовая [14]. В работе Э. Е. Шуберта и соавторов (2008) показано, что в условиях вахты на протяжении многих лет работают только механизмы срочной незавершенной адаптации с практически постоянным срывом долговременной

адаптации к условиям Крайнего Севера [15]. Стадия срочной адаптации к стрессорному воздействию Севера характеризуется активацией гомеостатических систем, симпатического отдела нервной системы с катаболическим сдвигом в обмене веществ, обеспечивая организму адаптивную перестройку с переходом срочных адаптационных реакций в адекватное развитие долговременной адаптации [16]. В эту фазу, по мнению Е. В. Севостьяновой [17], энергетический обмен в условиях Крайнего Севера переключается с углеводного на липидный. У лиц, длительно проживающих в условиях Крайнего Севера, чаще липидный спектр характеризуется увеличением ХС ЛПВП [16]. По данным нашего исследования, у северных пациентов с АГ и нормотензивных лиц выявлено повышение уровня ХС ЛПНП с формированием дислипидемии, что подтверждают и другие авторы [17]. Таким образом, в условиях незавершенной адаптации вахтового режима труда формируется «готовность» сосудов к атеросклеротическому поражению [18, 19].

В наших более ранних работах мы отмечали выраженные нарушения симпатического звена вегетативной нервной системы, которые выражались в увеличении вариабельности АД, нарушении суточного профиля АД и хроноструктуры ритма АД, что явно указывало на незавершенность адаптационных процессов у лиц, работающих вахтовым методом. При этом прослеживались положительные корреляции нарушения хроноструктуры ритма АД у больных АГ и нормотензивных лиц (увеличение ультрадианных периодов в суточном ритме) с дислипидемией. Таким образом, человек в период вахты находится в постоянном стрессовом состоянии, что, несомненно, приводит к увеличению АД, дисметаболическим изменениям, выраженным сдвигам липидного обмена и формированию атеросклеротического процесса.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы отражает адаптационные возможности организма к гипокомфортным условиям проживания. Чем меньше времени у организма для адаптации [20], тем тяжелее воздействие на различные функции сердечно-сосудистой системы и острее ответная реакция [20, 21]. До сих пор дискутируется роль АГ в этом процессе. Как расценивать АГ — это защитная или патологическая реакция на северный стресс? При этом сам факт повышенного АД ведет к ремоделированию стенок артериальных сосудов, вызывая прогрессирование в них процессов воспаления, фиброза и механического повреждения [22–25].

Обращает внимание, что в условиях северной вахты у пациентов с АГ при равных значени-

ях офисного АД с тюменской группой сравнения, невысоких значениях ОХС и нерезко выраженных показателях дислипидемии выявлено семикратное увеличение наличия АСБ в СА. Кроме того, из общего числа обследованных вахтовиков у каждого третьего в возрасте ($49,6 \pm 6,9$ года) отсутствовала АГ и у 25% нормотензивных лиц при меньших значениях дислипидемии с пациентами АГ определены АСБ в СА.

Несмотря на несомненную роль повышенного АД как одного из ФР развития атеросклеротического процесса, все же АГ и АСК являются двумя разными заболеваниями. АГ, по-видимому, самостоятельно не может привести к АСК. Объединяющим этиопатогенетическим фактором может являться неспецифическое воспаление в развитии данных заболеваний, изучение которого, в свою очередь, является одним из приоритетных направлений исследований.

Таким образом, проведенное исследование показало необходимость более глубокого изучения особенностей развития атеросклеротического процесса и АГ в условиях Крайнего Севера. Высокая распространенность основных ФР, дислипидемии, АГ и АСК требует к себе пристального внимания и изучения с целью сохранения здоровья трудоспособного населения Крайнего Севера.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Остроумова О. Д., Максимов М. Л., Дралова О. В., Ермолаева А. С. Артериальная гипертония и атеросклероз: как правильно выбрать антигипертензивные препараты? Трудный пациент. 2013;11(7):16–21. [Ostroumova OD, Maksimov ML, Dralova OV, Ermolaeva AS. Arterial hypertension and atherosclerosis: how to choose antihypertensive drugs? Trudnyj Patsient = Difficult Patient. 2013;11(7):16–21. In Russian].
2. Дзизинский А. А. Этиологические и клинко-патогенетические взаимосвязи атеросклероза и артериальной гипертонии. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2011; 105(6):5–8. [Dzizinskij AA. Etiological, clinical, pathogenetic relationship between atherosclerosis and hypertension. Sibirskij Meditsinskij Zhurnal (Irkutsk) = Siberian Medical Journal (Irkutsk). 2011;105(6):5–8. In Russian].
3. Кухарчук В. В. Артериальная гипертония, нарушения липидного обмена и атеросклероз. В: Руководство по артериальной гипертонии под ред. Е. И. Чазова, И. Е. Чазовой. М.: Медиа Медика, 2005. С. 289–299. [Kucharchuk VV. Arterial hypertension, lipid metabolism disorders and atherosclerosis. In: Manual of hypertension. Ed. by EI Chazov, IE Chasova. M.: Media Medica, 2005. P. 289–299. In Russian].
4. Delcayre C, Swynghedauw B. Molecular mechanisms of myocardial remodeling. The role of aldosterone. J Mol Cell Cardiol. 2002;34(12):1577–1584.

5. Wolfrum S, Jensen KS, Liao JK. Endothelium-dependent effects of statins. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23(5):729–736.
6. Гераскина Л. А., Фоякин А. В., Магомедова А. Р. Артериальная ригидность и церебральные нарушения при артериальной гипертензии и атеросклерозе. Артериальная гипертензия. 2011;17(2):175–181. [Geraskina LA, Fonyakin AV, Magomedova AR. Arterial rigidity and cerebral disorders in hypertension and atherosclerosis. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension.* 2011;17(2):175–181. In Russian].
7. Маслов Л. Н., Вычужанова Е. А., Горбунов А. С., Цибульников С. Ю. Роль дислипидемии в патогенезе сосудистых катастроф среди населения Заполярья. Вестник РАМН. 2014;7(8):133–136. [Maslov LN, Vy'chuzhanova EA, Gorbunov AS, Cibul'nikov SYu. The role of dyslipidemia in the pathogenesis of vascular events among the population of the Arctic. *Vestnik RAMN = Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2014;7(8):133–136. In Russian].
8. Шилов С. Н., Игнатова И. А., Муллер Т. А. Теория адаптации–реадаптации в современных представлениях «здоровья». Фундаментальные исследования. 2015;1(6):1275–1280. [Shilov SN, Ignatova IA, Muller TA. Theory of adaptation–readaptation in modern concepts of “health”. *Fundamentalnye Issledovaniya = Fundamental Research.* 2015;1(6):1275–1280. In Russian].
9. Запесочная И. Л., Автандилов А. Г. Динамика суточного профиля артериального давления при пятилетнем наблюдении у больных артериальной гипертензией, работающих на Крайнем Севере. Российский кардиологический журнал. 2013;6(104):48–53. [Zapesochnaya IL, Avtandilov AG. Dynamics of the daily profile of blood pressure with five-year observation in patients with hypertension working in the Far North. *Rossiiskij Kardiologicheskij Zhurnal = Russian Cardiology Journal.* 2013;6(104):48–53. In Russian].
10. Polikarpov LS, Yaskevich RA, Derevyannich EV. Re-adaptation of patients with arterial hypertension long-term residents of the Far North to new climatic conditions. *Int. J Circumpolar Health.* 2013;72(1):337–339.
11. Чазова И. Е., Ощепкова Е. В., Жернакова Ю. В. Рекомендации по диагностике и лечению АГ. Кардиологический вестник. 2015;3:5–30. [Chazova IE, Oshhepkova EV, Zhernakova YuV. Guidelines for the management of arterial hypertension. *Kardiologicheskij Vestnik = Cardiology Bulletin.* 2015;3:5–30. In Russian].
12. Stein JH, Korcarz CE, Hurst RT, Lonn E, Kendall CB, Mohler ER 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
13. Национальные рекомендации «Кардиоваскулярная профилактика 2017». Доступно по: http://scardio.ru/content/Guidelines/project/Proekt_Kardiovaskular_prof_2017.pdf Ссылка активна на 06.04.2017. [National guidelines: Cardiovascular prevention. 2017. Available: http://scardio.ru/content/Guidelines/project/Proekt_Kardiovaskular_prof_2017.pdf Hyperlink was active on 06.04.2017. In Russian].
14. Vaccarino V, editors. Stress, behavior and cardiovascular disease [Internet]. Available from: https://eas2018.com/speaker/1356?utm_source=snapshot&utm_medium=univadis&utm_campaign=november&utm_content=plenary1
15. Шуберт Э. Е., Шуберт Е. Э. Биосоциальные аспекты стресс-реакций человека в экстремальной зоне обитания. Северо-Восточный научный журнал. 2008;2:41–48. [Shubert EE, Shubert EE. Biosocial aspects of human stress-reactions in the extreme zone of habitat. *Severo-Vostochny'j nauchny'j Zhurnal = North-Eastern Scientific Journal.* 2008;2:41–48. In Russian].
16. Пирогов А. Б. Нейроэндокринная организация адаптации жителей Севера. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 1998;1:14–27. [Pirogov AB. Neuroendocrine organization of adaptation of the inhabitants of the North. *Byulleten' Fiziologii i Patologii Dykhaniya = Bulletin of Physiology and Breathing Pathology.* 1998;1:14–27. In Russian].
17. Севостьянова Е. В. Особенности липидного и углеводного метаболизма человека на Севере (литературный обзор). Бюллетень сибирской медицины. 2013;12(1):93–100. [Sevost'yanova EV. Features of lipid and carbohydrate metabolism in the North (literature review). *Byulleten' Sibirskoj Meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine.* 2013;12(1):93–100. In Russian].
18. Хаснулин В. И. Психонейрогуморальные взаимоотношения и артериальная гипертензия у людей, работающих на Севере вахтовым методом. Бюллетень СО РАМН. 2010;30(3):78–85. [Khasnulin VI. Psychoneurohumoral interrelations and arterial hypertension in shift workers in the North. *Byulleten' SO RAMN = Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2010;30(3):78–85. In Russian].
19. Юрлова Л. Л., Одинцов С. В., Хаснулин П. В., Кузьмина О. И., Панькина Т. В., Хаснулин В. И. и др. Гормональные и биохимические показатели крови у лиц вахтового труда в зависимости от стажа работы на северных газовых промыслах. Бюллетень СО РАМН. 2006;1:85–89. [Yurlova LL, Odincov SV, Khasnulin PV, Kuz'minova OI, Pan'kina TV, Khasnulin VI et al. Hormonal and biochemical parameters of blood in shift work persons depending on the length of service in the Northern gas fields. *Bulleten' SO RAMS = Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2006;1:85–89. In Russian].
20. Багнетова Е. А. Особенности адаптации психологического и функционального состояния организма человека в условиях Севера. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2014;4:63–69. [Bagnetova EA. Features of adaptation of the psychological and functional state of the human body in the North. *Vestnik RUDN, seriya "Ekologiya i Bezopasnost' Zhiznedeyatel'nosti" = Bulletin of the People's Friendship Russian University, series "Ecology and Life Safety".* 2014;4:63–69. In Russian].
21. Ваховская Т. В., Трипотень М. И., Погорелова О. А., Балахонова Т. В., Лукьянов М. М., Бойцов С. А. Локальная жесткость стенки сонной артерии в месте формирования атеросклеротической бляшки у больных артериальной гипертензией. Системные гипертензии. 2014;11(4):49–52. [Vakhovskaya TV, Tripoten MI, Pogorelova OA, Balakhonova TV, Loukianov MM, Boytsov SA. Local rigidity of the carotid walls at the site of atherosclerotic plaques in patients with arterial hypertension. *Systemnye Gipertenzii = Systemic Hypertension.* 2014;11(4):49–52. In Russian].
22. O'Rourke MF, Nichols WW. Aortic diameter, aortic stiffness, and wave reflection increase with age and isolated systolic hypertension. *Hypertension.* 2005;45(4):652–658.
23. Fagard R, Lijnen P, Paradaens K, Thijs L, Vinck WA. Randomised, placebo-controlled, double-blind, crossover study of losartan and enalapril in patients with essential hypertension. *J Hum Hypertens.* 2001;15(3):161–167.
24. Boutouyrie P, Bussy C, Lacolley P, Girerd B, Laloux S, Laurent J. Association between local pulse pressure, mean blood pressure and arterial remodeling. *Circulation.* 1999;100(13):1387–1393.
25. Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L, Boutouyrie P, Giannattasio C, Hayoz D. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *European*

Network for Non-invasive Investigation of Large Arteries. *Eur Heart J.* 2006;27(21):2588–2605.

Информация об авторах

Ветошкин Александр Семенович — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии филиала ФГБНУ «Томский НИМЦ РАН», «Тюменский КНЦ», врач функциональной и ультразвуковой диагностики Филиала «Медико-санитарная часть» ООО «Газпром добыча Ямбург»;

Шуркевич Нина Петровна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии филиала ФГБНУ «Томский НИМЦ РАН», «Тюменский КНЦ»;

Гапон Людмила Ивановна — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, руководитель научного отдела клинической кардиологии филиала ФГБНУ «Томский НИМЦ РАН», «Тюменский КНЦ»;

Губин Денис Геннадьевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой биологии ГБОУ ВПО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Пошинов Федор Александрович — кандидат медицинских наук, врач-кардиолог высшей категории филиала «Медико-санитарная часть» ООО «Газпром добыча Ямбург»;

Велижанин Сергей Николаевич — врач высшей категории функциональной и ультразвуковой диагностики филиала «Медико-санитарная часть» ООО «Газпром добыча Ямбург».

Author information

Alexander S. Vetoshkin, MD, PhD, DSc, Senior Researcher, Tyumen Cardiology Scientific Center, Branch of the Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Doctor, Functional and Ultrasound Diagnostics Department, Medical Unit “Gazprom dobycha Yamburg” LLC;

Nina P. Shurkevich, MD, PhD, DSc, Leading Researcher, Hypertension and Coronary Insufficiency Department, Scientific Division of Clinical Cardiology, Tyumen Cardiology Scientific Center, Branch of the Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences;

Ludmila I. Gapon, MD, PhD, DSc, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head, Scientific Division of Clinical Cardiology, Tyumen Cardiology Scientific Center, Branch of the Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences;

Denis G. Gubin, MD, PhD, DSc, Professor, Head, Biology Department, Tyumen State Medical University;

Fedor A. Poshinov, MD, PhD, Cardiologist, Medical Unit “Gazprom dobycha Yamburg” LLC;

Sergey N. Velizhanin, MD, Functional and Ultrasound Diagnostics, Medical Unit “Gazprom dobycha Yamburg” LLC.