

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ОБЪЕМНОЙ СФИГМОГРАФИИ ДЛЯ КАРДИОАНГИОЛОГИЧЕСКОГО СКРИНИНГА ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ

Р.А. Хохлов^{1*}, Н.И. Остроушко², А.Э. Гайдашев³, Д.В. Кирсанов⁴, Н.М. Ахмеджанов⁵

¹ Воронежская областная клиническая больница №1. 394082, Воронеж, Московский просп., 151

² Департамент здравоохранения Воронежской области. 394036, Воронеж, ул. Никитинская, 5

³ Российский университет дружбы народов. 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

⁴ Воронежский филиал АО Страховая компания «СОГАЗ-Мед». 394026, Воронеж, Московский просп., 4

⁵ Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины 101990, Москва, Петроверигский пер., 10

Цель. Изучить возможности использования метода многоканальной объемной сфигмографии (МОС) при диспансеризации населения.

Материал и методы. Выполнено одномоментное обследование 522 лиц старше 18 лет, у которых, кроме стандартных процедур, предусмотренных программой диспансеризации, с помощью МОС выполнялась синхронная регистрация артериального давления (АД) на четырех конечностях. При этом автоматически рассчитывались разница систолического АД на руках (ΔСАД_р) и ногах (ΔСАД_н), лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ). Маркерами атеросклеротического поражения артерий вычислялись значения |ΔСАД_р| или |ΔСАД_н| ≥ 15 мм рт.ст. или ЛПИ ≤ 0,9.

Результаты. Среди лиц ≥ 40 лет признаки атеросклеротического поражения артерий конечностей были выявлены в 14,7% (95% доверительный интервал [ДИ] 11,7-18,4) случаев. Относительные риски атеросклеротического поражения артерий увеличиваются в 1,71 (95% ДИ 1,06-2,74) на фоне артериальной гипертензии, в 1,70 (95% ДИ 1,08-2,68) – ожирения, в 1,91 (95% ДИ 1,17-3,12) – сахарного диабета, а также при возрастании уровня сердечно-сосудистого риска. Среди пациентов с ишемической болезнью сердца и мозговым инсультом в анамнезе МОС позволяет обнаружить признаки мультифокального атеросклероза в 21% (95% ДИ 14-32) и 22% (95% ДИ 9-46) случаев, соответственно.

Заключение. Метод МОС с определением значений ΔСАД_р, ΔСАД_н и ЛПИ может рассматриваться как основа для низкочастотной и эффективной системы кардиоангиологического скрининга.

Ключевые слова: скрининг взрослого населения, сердечно-сосудистый риск, атеросклероз, разница артериального давления на руках и ногах, лодыжечно-плечевой индекс.

Рациональная фармакотерапия в кардиологии 2015;11(4):371-379

Multi-channel volume sphygmography in cardioangiological screening of the adult population

R.A. Khokhlov^{1*}, N.I. Ostroushko², A.E. Gaydashev³, D.V. Kirsanov⁴, N.M. Akhmedzhanov⁵

¹ Voronezh Regional Clinical Hospital № 1. Moskovsky Prospekt 151, Voronezh, 394082 Russia

² Voronezh Region Health Department. Nikitinskaya ul. 5, Voronezh, 394036 Russia

³ Peoples' Friendship University of Russia. Mikluho-Maklaya ul. 6, Moscow, 117198 Russia

⁴ Voronezh Branch of JSC Insurance Company "SOGAZ-Med". Moskovskii prospect 4, Voronezh, 394026 Russia

⁵ State Research Center for Preventive Medicine. Petroverigskiy per. 10, Moscow, 101990 Russia

Aim. To study the possibilities of using multi-channel volume sphygmography (MCVS) in prophylactic medical examination of the population.

Material and methods. Simultaneous examination of 522 individuals older than 18 years was performed. Along with standard procedures provided by the prophylactic medical examination program synchronous registration of blood pressure (BP) on four extremities by MCVS was performed. At that a difference in systolic BP between arms (ΔSBP_{arm}) and legs (ΔSBP_{leg}) and ankle-brachial index (ABI) were automatically calculated. Values of |ΔSBP_{arm}| or |ΔSBP_{leg}| ≥ 15 mm Hg or ABI ≤ 0.9 were considered as markers of atherosclerotic vascular disease.

Results. Signs of peripheral arterial atherosclerotic lesions among patients ≥ 40 years old were found in 14.7% of the cases (95% confidence interval [CI] 11.7-18.4). Relative risks of atherosclerotic lesions in arteries increase 1.71-fold (95% CI 1.06-2.74) in arterial hypertension, 1.70-fold (95% CI 1.08-2.68) – in obesity, 1.91 fold (95% CI 1.17-3.12) – in diabetes, as well as with the increasing levels of cardiovascular risk. In patients with ischemic heart disease and a history of cerebral stroke MCVS can detect signs of multifocal atherosclerosis in 21% (95% CI 14-32) and 22% (95% CI 9-46) of the cases, respectively.

Conclusion. MCVS with the determination of ΔSBP_{arm}, ΔSBP_{leg} and ABI may be regarded as the basis for low-cost and efficient system of cardioangiological screening.

Key words: screening of the adult population, cardiovascular risk, atherosclerosis, difference in blood pressure between arms and legs, ankle-brachial index.

Ration Pharmacother Cardiol 2015;11(4):371-379

*Автор ответственный за переписку (Corresponding author): khokhlovroman@gmail.com

Одним из обоснованно эффективных способов снижения инвалидности и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в Российской Федерации

является программа диспансеризация взрослого населения, представляющая комплекс мероприятий, в том числе медицинский осмотр врачами нескольких специальностей и выполнение необходимых лабораторных и инструментальных обследований, направленных на раннее выявление хронических неинфекционных заболеваний и факторов риска их развития [1, 2].

Первым этапом диспансеризации является скрининг населения, направленный на выявление признаков хронических неинфекционных заболеваний, факторов риска их развития, а также определения медицинских показаний к выполнению дополнительных обследований и осмотров врачами-специалистами для уточ-

Сведения об авторах:

Хохлов Роман Анатольевич – д.м.н., зав. областным кардиологическим диспансером Воронежской ОКБ №1

Остроушко Надежда Игоревна – к.м.н., начальник отдела скорой и первичной медико-санитарной помощи департамента здравоохранения Воронежской области

Гайдашев Андрей Эдуардович – к.м.н., доцент кафедры функциональной диагностики РУДН

Кирсанов Дмитрий Васильевич – руководитель Воронежского филиала АО Страховая компания «СОГАЗ-Мед»

Ахмеджанов Набир Мигдатович – к.м.н., в.н.с. ГНИЦ ПМ

нения диагноза. Первый этап диспансеризации завершается профилактическим консультированием, определением группы состояния здоровья (I – относительно здоровые, II – лица с высоким и очень высоким суммарным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, III – больные), группы динамического наблюдения, а также с уточнением дальнейшего маршрута обследования пациента [1, 2].

Наиболее критическим моментом скрининга является одномоментное обследование большого числа взрослого населения, согласованное действие медицинского персонала, точность выполнения стандартных операций и процедур, комплаентность пациентов. Особенно важно это учитывать на фоне неполной укомплектованности первичного звена здравоохранения.

Ключевым элементом скрининга является расчет суммарного сердечно-сосудистого риска (ССР) фатальных осложнений по шкале SCORE. Несмотря на свою простоту и надежность, данная модель чувствительна к точности определения общего холестерина и артериального давления (АД), в стандартной версии оценивает лишь лиц 40-65 лет, не используется у пациентов с клиническими проявлениями атеросклероза и сахарным диабетом (СД), не учитываются и другие важные клинические характеристики [3].

В настоящий момент в рамках крупных исследований, проведенных в Европе, США, странах Азии, доказана целесообразность регистрации уровня АД на двух руках или ногах, поскольку асимметрия этого показателя на конечностях более 10-15 мм рт.ст. служит весомым признаком нарушения артериального кровотока в первую очередь за счет значимого атеросклероза, а также является независимым предиктором неблагоприятного прогноза [4-10].

Важно отметить, что выявление субклинических признаков поражения магистральных артерий даже при отсутствии других клинических проявлений атеросклероза автоматически переводит обследованных в категорию очень высокого ССР [3]. С другой стороны, обнаружение у пациентов с уже установленной ишемической болезнью сердца (ИБС) или цереброваскулярными заболеваниями (ЦВБ) признаков поражения артерий верхних или нижних конечностей указывает на так называемый мультифокальный атеросклероз, на фоне которого значительно повышаются риски развития инцидентов в разных сосудистых бассейнах. Такие ситуации требуют от врача первичного звена определения правильного маршрута дальнейшего обследования пациента, а также использования наиболее активных методов фармакотерапии.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении возможностей применения метода многоканальной объемной сфигмографии (МОС) для ранне-

го выявления признаков атеросклеротического поражения артерий при проведении скрининга взрослого населения в рамках существующей программы всеобщей диспансеризации.

Материал и методы

С марта по ноябрь 2014 г. в Богучарском районе Воронежской области (расстояние от областного центра – 235 км; общая численность населения 35602 человек, из них 28958 – взрослые) было последовательно обследовано 522 жителя старше 18 лет, у которых, помимо обязательных скрининговых процедур, предусмотренных программой диспансеризации, выполнялось синхронное измерение АД на верхних и нижних конечностях с помощью МОС.

Исследование проводилось в первой половине дня в кабинете медицинской профилактики районной больницы при комнатной температуре обученной медицинской сестрой. Регистрация АД проводилась одномоментно в горизонтальном положении пациента после 5-минутного периода адаптации синхронно на двух руках и ногах с помощью компьютерного комплекса объемной сфигмографии ABI-System 100 (BOSO, Германия). Манжеты универсальных размеров накладывались на область плеч и лодыжек. Раздельно для каждой конечности определялись значение систолического (САД) и диастолического АД (ДАД). Вычислялась разница САД и ДАД на руках (Δ САД_р, Δ ДАД_р) и ногах (Δ САД_н, Δ ДАД_н), автоматически рассчитывалось значение лодыжечно-плечевых индексов (ЛПИ), а также скорость каротидно-феморальной пульсовой волны (cfPWV). Синхронное измерение исключало возможность смещенных оценок, возникающих при последовательном определении АД, за счет высокой вариабельности этого параметра. Маркерами атеросклеротического поражения артерий являлись ЛПИ $\leq 0,9$, cfPWV > 10 м/с, $|\Delta$ САД_р $|\geq 15$ мм рт.ст., $|\Delta$ САД_н $|\geq 15$ мм.рт.ст. [6-13].

Параметры каждого пациента, полученные на этапе скрининга, а также результаты МОС вносились в специально разработанную для данного исследования компьютерную базу данных. Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программы Statistica 10.0. Для сравнения количественных переменных использовался непараметрический критерий Манна-Уитни, а качественный критерий χ^2 и зависимости между переменными оценивались с помощью коэффициента корреляции Спирмена. При расчете доверительного интервала (ДИ) для долей применялся откорректированный метод Вальда (нормальная аппроксимация). Отношение рисков и шансов и их ДИ рассчитывались с помощью программы Epi Info™ 7.15.0. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Таблица 1. Общая характеристика пациентов, прошедших скрининг

Параметр	Возраст ≥18 лет		Возраст ≥40 лет	
	Мужчины (n=115)	Женщины (n=407)	Мужчины (n=99)	Женщины (n=342)
Возраст, лет	55 (48-63)	54 (45-60)	56 (50-63)	55 (51-61)
Курение, n (%)	39 (33,9)	20 (4,9)***	32 (32,3)	9 (2,6)***
ИМТ, кг/м ²	27,7 (24,7-31,7)	29,4 (25,9-33,3)**	27,7 (25,0-31,6)	29,9 (26,4-33,6)**
САД, мм рт.ст.	148 (130-162)	138 (123-156)*	150 (130-162)	143 (127-160)
ДАД, мм рт.ст.	90 (81-98)	90 (82-100)	90 (84-100)	92 (85-102)
ОХ, ммоль/л	5,1 (4,6-5,9)	5,2 (4,7-6,0)	5,3 (4,7-6,1)	5,4 (4,8-6,0)
Глюкоза, ммоль/л	5,0 (4,6-5,7)	4,8 (4,5-5,5)	5,2 (4,7-5,8)	4,9 (4,6-5,7)
Ожирение, n (%)	35 (30,4)	190 (46,7)**	30 (30,3)	170 (49,7)***
АГ, n (%)	53 (46,1)	188 (46,2)	50 (50,5)	178 (52,1)
Стенокардия, n (%)	17 (14,8)	51 (12,5)	17 (17,2)	51 (14,9)
Инфаркт миокарда, n (%)	7 (6,1)	6 (1,5)**	7 (7,1)	6 (1,8)**
Мозговой инсульт, n (%)	4 (3,5)	14 (3,4)	4 (4,0)	14 (4,1)
АКШ/ЧКВ, n (%)	2 (1,7)	7 (1,7)	2 (2,0)	6 (1,8)
Сахарный диабет, n (%)	17 (14,8)	54 (13,3)	17 (17,2)	52 (15,2)
ФП/ТП, n (%)	3 (2,6)	29 (7,1)	3 (3,0)	29 (8,5)
I группа здоровья, n (%)	38 (33,0)	185 (45,5)*	25 (25,3)	132 (38,6)*
II группа здоровья, n (%)	15 (13,0)	7 (1,7)***	15 (15,2)	7 (2,1)***
III группа здоровья, n (%)	62 (53,9)	215 (52,8)	59 (59,6)	203 (59,4)
Низкий риск SCORE, n (%)	8 (7,0)	139 (34,2)***	2 (2,0)	78 (22,8)***
Умеренный риск SCORE, n (%)	45 (39,1)	149 (36,6)	35 (35,4)	148 (43,3)
Высокий риск SCORE, n (%)	24 (20,9)	23 (5,7)***	24 (24,2)	23 (6,7)***
Очень высокий риск SCORE, n (%)	38 (33,0)	96 (23,6)*	38 (38,4)	93 (27,2)*
Средний уровень риска, SCORE %	3 (1-6)	1 (0-2)***	4 (2-7)	1 (0-2)***

ИМТ – индекс массы тела, САД и ДАД – систолическое и диастолическое АД; ОХ – общий холестерин;
 АКШ/ЧКВ – аортокоронарное шунтирование или чрескожное коронарное вмешательство; ФП/ТП – фибрилляция/трепетание предсердий
 *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001 по сравнению с мужчинами данной возрастной группы
 Сравнение количественных критериев с помощью критерия Манна-Уитни, качественных – с помощью критерия χ².
 Количественные данные представлены как Me (LQ-UQ), качественные – как абсолютное значение и доля

Результаты

Из 522 пациентов, включенных в исследование, было 115 мужчин (средний возраст 52,7±13,6 лет) и 407 женщин (средний возраст 51,9±12,5 лет). Доля лиц 40 лет и старше составила 441 (84,5%) человек, из числа которых было 99 мужчин (средний возраст 57,1±8,6) и 342 женщины (средний возраст 56,0±8,5). По результатам первого этапа скрининга в первую группу здоровья было отнесено 223 (42,7%) обследованных, во вторую – 22 (4,2%) и в третью – 277 (53,1%). Среди лиц 40 лет и старше 157 (36,5%) обследованных относились к первой группе здоровья, 22 (4,9%) – ко второй и 262 (59,4%) – к третьей. Основные характеристики всех обследованных, включая пациентов 40 лет и старше, представлены в табл. 1.

Как видно из представленных данных, в группе скринированных, в том числе в подгруппе лиц старше

40 лет у мужчин достоверно чаще было распространено курение и инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе, у них также значимо выше был уровень САД. В то же время у женщин чаще встречалось ожирение и, соответственно, они имели более высокий индекс массы тела (ИМТ). У мужчин достоверно больше была подгруппа пациентов высокого и очень высокого ССР. Без учета пациентов с клиническими проявлениями атеросклероза (III группа здоровья) у женщин в сравнении с мужчинами достоверно ниже был средний уровень ССР, рассчитанный по шкале SCORE, в том числе и среди обследованных 40 лет и старше. В целом у мужчин и женщин достоверно различалось распределение по группам здоровья и группам ССР.

Распределение ΔСАД_р, ΔСАД_д, а также значений ЛПИ показано на рис. 1 и 2. Из представленных данных видно, что распределение разницы САД на руках

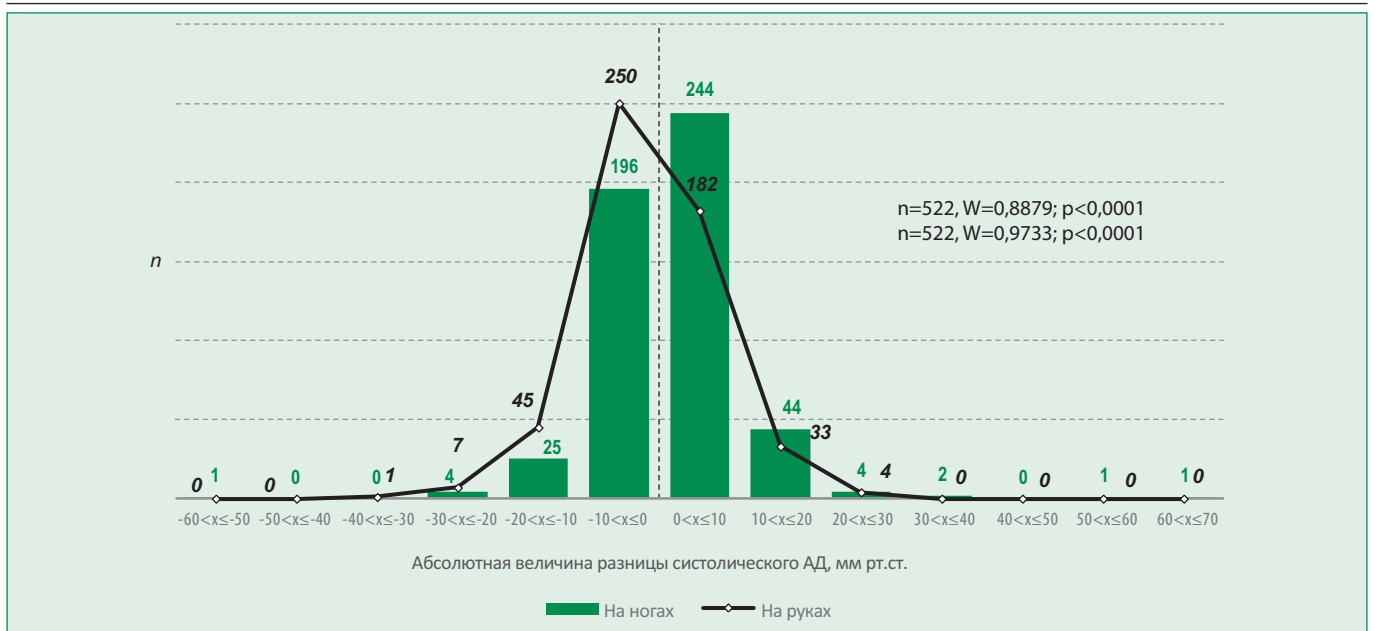


Рисунок 1. Распределение разницы САД на руках и ногах (при отрицательных значениях АД справа выше, чем слева)

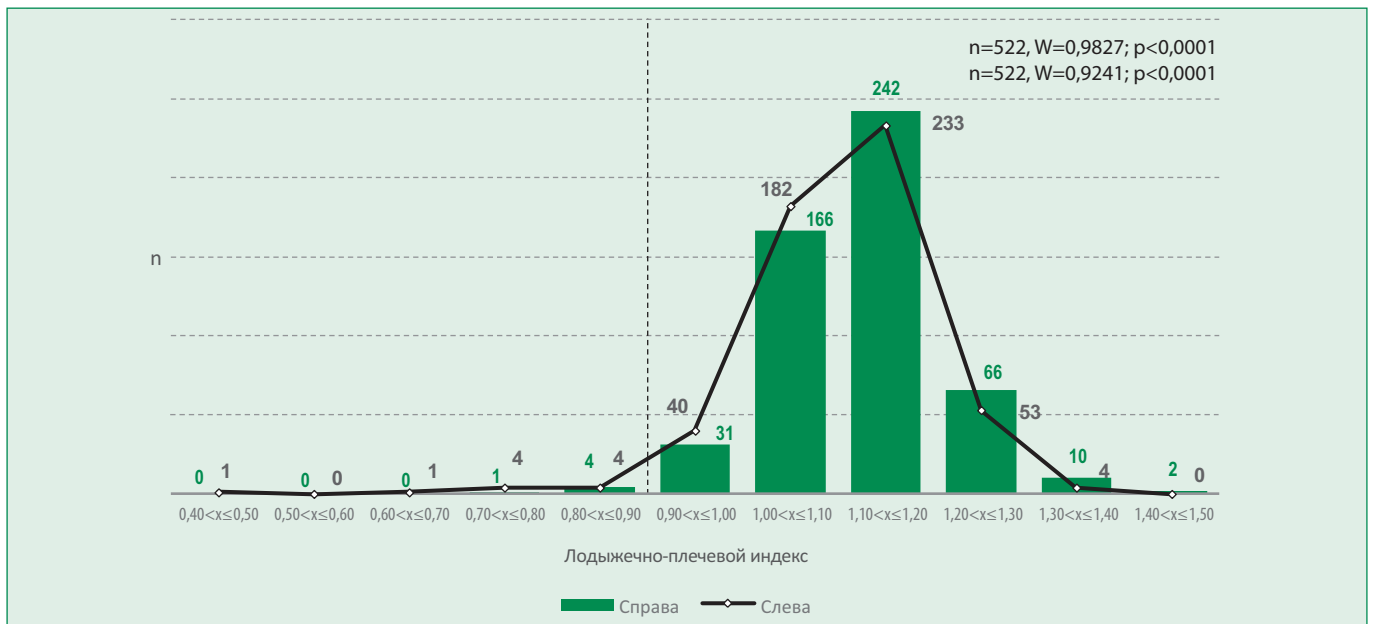


Рисунок 2. Распределение значений лодыжечно-плечевого индекса

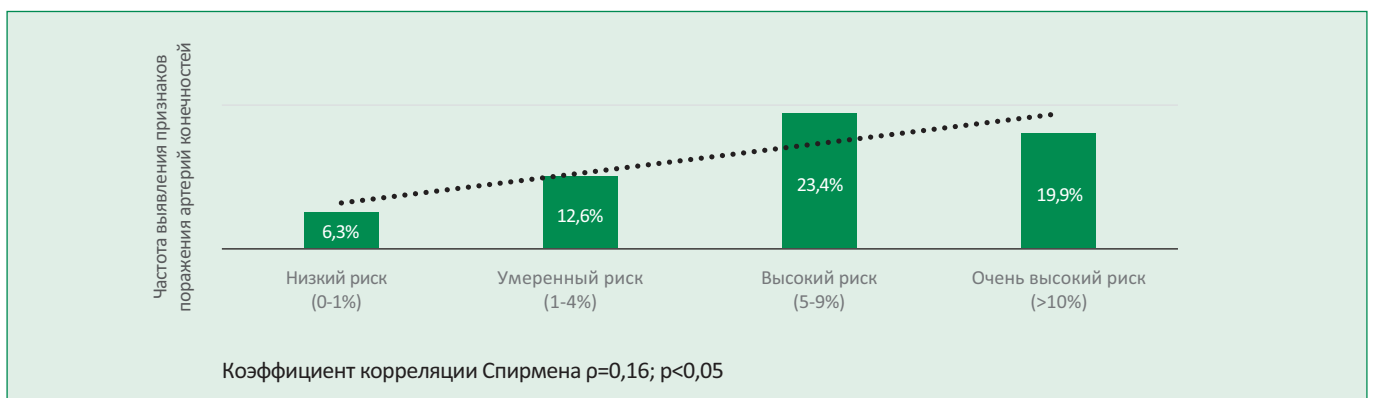


Рисунок 3. Зависимость частоты атеросклеротического поражения артерий конечностей от степени исходного сердечно-сосудистого риска

Таблица 2. Спектр атеросклеротических поражений артерий конечностей по данным многоканальной объемной сфигмографии

Зона поражения	Мужчины ≥40 лет (n=99)	Женщины ≥40 лет (n=342)	p*
Правая рука, n (%)	3 (3,0)	14 (4,1)	0,6284
Левая рука, n (%)	4 (4,0)	10 (2,9)	0,5769
Правая рука+левая нога, n (%)	0	2 (0,6)	0,4457
Левая рука+правая нога, n (%)	0	1 (0,3)	0,5901
Правая нога, n (%)	4 (4,0)	7 (2,1)	0,2627
Левая нога, n (%)	5 (5,1)	12 (3,5)	0,4829
Правая нога+левая нога, n (%)	3 (3,0)	0	0,0012
Любая верхняя конечность, n (%)	7 (7,1)	27 (7,9)	0,2530
Любая нижняя конечность, n (%)	12 (12,1)	22 (6,4)	0,0617
Любая конечность, n (%)	19 (19,2)	46 (13,5)	0,1559

*сравнение качественных переменных с помощью критерия χ^2 . Данные представлены как абсолютные значения и доли

имело смещение вправо в сторону положительных значений (снижение САД чаще отмечалось на левой руке, 303 против 219), а на нижних конечностях – в сторону отрицательных значений (снижение САД чаще отмечалось на правой ноге, 296 против 226). Распределение величины ЛПИ относительно нормальных значений ($\geq 0,9$) носило ассиметричный характер, поскольку в область патологических значений попадало 5 (0,95%) и 10 (1,9%) случаев, соответственно, для правой и левой нижних конечностей. Проверка характера распределения отмеченных переменных показало их достоверное отличие от нормального распределения (тест Шапиро-Уилка; $p < 0,0001$).

Учитывая, что основными носителями высокого ССР в популяции являются лица старшего возраста, дальнейший анализ результатов скрининга с использованием МОС для повышения его специфичности был выполнен для группы лиц 40 лет и старше [3, 14].

Среди лиц, достигших 40 лет, с помощью МОС признаки атеросклеротического повреждения артерии любой верхней конечности ($|\Delta\text{САДр}| \geq 15$ мм рт.ст.) были обнаружены у 34 (7,7%; 95% ДИ 5,5-10,6%) обследованных, любой нижней конечности ($|\Delta\text{САДн}| \geq 15$ мм рт.ст. или ЛПИ $\leq 0,9$) – также у 34 (7,7%; 95% ДИ 5,5-10,6), и любой конечности – у 65 (14,7%; 95% ДИ 11,7-18,4). Патологическое значение ЛПИ хотя бы на одной нижней конечности регистрировалось в 12 (2,7%; 95% ДИ 1,5-4,8%) случаях. Повышение сfPWV более 10 м/с как общий признак субклинического поражения артериальной системы отмечалась у 144 (32,7%; 95% ДИ 28,4-37,2%) пациентов.

Весь спектр обнаруженных с помощью МОС признаков атеросклероза периферических артерий представлен в табл. 2. У мужчин значимо чаще, чем у женщин, встречались признаки поражения двух нижних конечностей ($|\Delta\text{САДн}| \geq 15$ мм рт.ст. или ЛПИ $\leq 0,9$), а также тенденция в сторону более высокой частоты пора-

жения любой нижней конечности, вероятно, в силу широкой распространенности традиционных факторов риска (курение) и высокого ССР. Значение медианы $|\Delta\text{САДр}|$ у мужчин и женщин составило, соответственно, 5 (2-9) и 4 (2-8) мм рт.ст., минимального ЛПИ – 1,09 (1,03-1,14) и 1,09 (1,04-1,13), а сfPWV – 8,9 (7,7-10,0) и 8,6 (7,7-10,5) м/с, при этом не было выявлено каких-либо достоверных различий ($p > 0,05$; критерий Манна-Уитни). В то же время значение медианы $|\Delta\text{САДн}|$ у мужчин было достоверно больше, чем у женщин – 6 (2-11) против 4 (2-8) мм рт.ст. ($p = 0,0443$; критерий Манна-Уитни).

Учитывая важность раннего выявления даже бессимптомных признаков атеросклероза артерий, была проведена оценка распространенности отмеченных маркеров атеросклеротического повреждения в разрезе установленных во время скрининга групп здоровья и групп ССР. Результаты этого анализа представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, в I и II группе здоровья пациенты имели признаки атеросклеротического поражения артерии хотя бы одной конечности, и, следовательно, нуждались в дополнительных исследованиях (ультразвуковое дуплексное сканирование, КТ-ангиография) 13 (8,3%) и 7 (32%) пациентов, соответственно. Среди пациентов III группы здоровья требовали уточнения характера поражений артериального русла не менее 45 (17,2%) обследованных.

Для лиц, прошедших скрининг, была выявлена достоверная слабая положительная корреляция между уровнем суммарного ССР по шкале SCORE и частотой поражения артерии любой конечности (коэффициент корреляции Спирмена $r = 0,16$; $p < 0,05$), соответствующая зависимость представлена на рис. 3. Важно отметить, что с возрастанием ССР до очень высокого, доля пациентов с предполагаемым атеросклеротическим поражением артерии хотя бы одной конечности может увеличиваться до 19,9% (13,9-27,6).

Таблица 3. Распределение признаков атеросклеротического поражения артерий в разрезе групп здоровья и групп сердечно-сосудистого риска

Подгруппы обследованных	Любая верхняя конечность (n=34)	Любая нижняя конечность (n=34)	Любая конечность (n=65)
I группа здоровья (n=157), n (%)	6 (3,8)	8 (5,1)	13 (8,3)
II группа здоровья (n=22), n (%)	4 (18,2)	3 (13,6)	7 (31,8)
III группа здоровья (n=262), n (%)	24 (9,2)	23 (8,8)	45 (17,2)
Сравнение для всей группы*	$p>0,05$	$p>0,05$	$p<0,01$
Низкий риск (n=80), n (%)	2 (2,5)	3 (3,8)	5 (6,3)
Умеренный риск (n=183), n (%)	12 (6,6)	12 (6,6)	23 (12,6)
Высокий риск (n=47), n (%)	7 (14,9)	4 (8,5)	11 (23,4)
Очень высокий риск (n=131), n (%)	13 (9,9)	15 (11,5)	26 (19,9)
Сравнение для всей группы	$p>0,05$	$p>0,05$	$p=0,0129$

*сравнение качественных переменных с помощью критерия χ^2 . Данные представлены как абсолютные значения и доли

Таблица 4. Риски атеросклеротического поражения артерий в зависимости от исходных характеристик скринированных

Установленные во время скрининга заболевания и факторы риска	Признаки атеросклеротического поражения артерии любой конечности		p*	ОР (95% ДИ)
	Есть (n=65)	Нет (376)		
Курение (n=41), n (%)	7 (11)	34 (9,0)	0,6580	1,18 (0,58-2,41)
Артериальная гипертензия (n=228), n (%)	42 (65)	186 (49,4)	0,0240	1,71 (1,06-2,74)
Ожирение, ИМТ \geq 30 кг/м ² (n=200), n (%)	38 (59)	162 (43,1)	0,0215	1,70 (1,08-2,68)
ИБС (n=75), n (%) в том числе:	16 (25)	59 (15,7)	0,0770	1,59 (0,96-2,65)
- стенокардия (n=68)	14 (22)	54 (14,4)	0,1390	1,51 (0,88-2,56)
- инфаркт миокарда в анамнезе (n=13)	3 (5)	10 (2,7)	0,6429	1,59 (0,58-4,41)
- АКШ/ЧКВ в анамнезе (n=8)	2 (3)	6 (1,6)	0,7467	1,72 (0,51-5,83)
Мозговой инсульт в анамнезе (n=18)	4 (6)	14 (3,7)	0,5653	1,54 (0,63-3,77)
Сахарный диабет (n=69)	17 (26)	52 (13,8)	0,0116	1,91 (1,17-3,12)

ИМТ – индекс массы тела; ИБС – ишемическая болезнь сердца; АКШ/ЧКВ – аортокоронарное шунтирование/чрескожное коронарное вмешательство
ОР – относительный риск; ДИ – доверительный интервал
*сравнение качественных переменных с помощью критерия χ^2 . Данные представлены как абсолютные значения и доли

В табл. 4 представлены абсолютные и относительные риски наличия атеросклеротического поражения артерии любой конечности по данным МОС в зависимости от выявленных при скрининге факторов риска и установленных заболеваний у лиц 40 лет и старше. Было обнаружено, что наличие артериальной гипертензии (АГ), ожирения (ИМТ \geq 30 кг/м²) и СД достоверно повышает относительный риск атеросклеротического поражения артерий. Сравнение количественных параметров показало, что пациенты с атеросклеротическими поражениями были значимо старше – 59 (53-65) против 55 (50-60) лет, у них был выше ИМТ – 32,5 (27,3-36,7) против 28,8 (26,1-32,9) кг/м², риск по шкале SCORE – 2% (1-6) против 1% (0-3), а также уровень АД – 158 (138-174) и 98 (86-111) против 142 (127-158) и 91 (84-100) мм рт.ст., глюкозы – 5,4 (4,8-6,7) против 4,9 (4,6-5,6) ммоль/л (для всех сравнений $p<0,005$; критерий Манна-Уитни).

На рис. 4 и 5 представлены результаты повторной риск-стратификации с учетом выявленных признаков атеросклеротических поражений артерий у лиц 40 лет и старше. Хорошо видно, что с учетом условий формирования когорт (включение АГ как фактора риска во II группу или, как нозологической единицы, в III) доля пациентов в I и II группе может быть уменьшена на 8,3% (4,8-13,8%) и 31% (16-53%), соответственно, а в III группе здоровья, наоборот, увеличена на 7,6% (5,6-12,4%). С другой стороны, группы обследованных низкого, умеренного и высокого ССР, сформированные во время скрининга с помощью шкалы SCORE, на основании выявленных признаков атеросклеротического поражения артерий могут быть уменьшены на 6% (3-14), 12,6% (8,5-18,2) и 23% (14-37), соответственно, а группа пациентов очень высокого ССР, наоборот, увеличена на 29,8% (22,6-38,1).

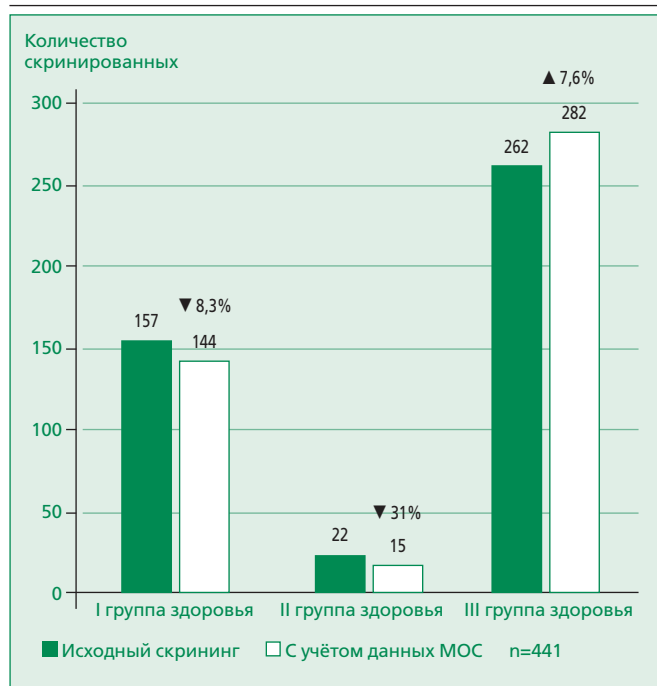


Рисунок 4. Распределение обследованных по группам здоровья с учетом данных многоканальной объемной сфигмографии

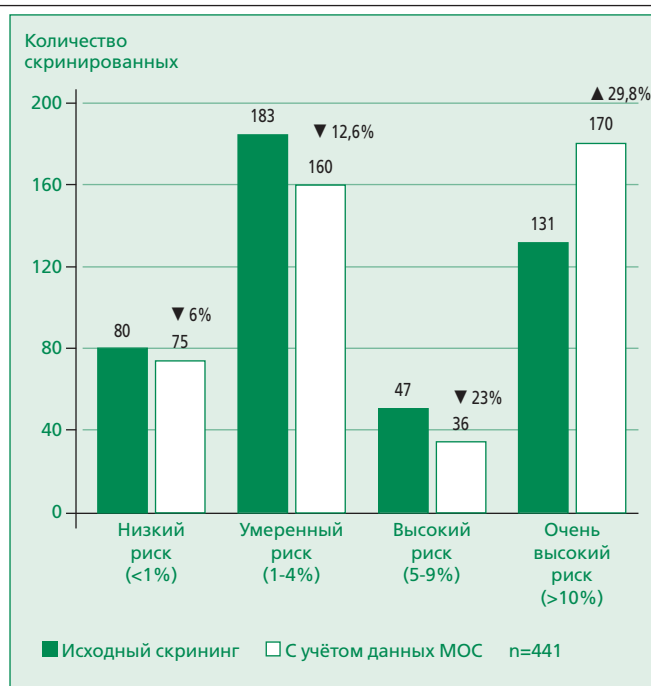


Рисунок 5. Распределение обследованных по группам сердечно-сосудистого риска с учетом данных многоканальной объемной сфигмографии

На рис. 6 представлена частота выявления мультифокального атеросклероза (поражение артерий верхних или нижних конечностей) в когортах больных с ИБС (стенокардия напряжения, ИМ, процедуры реваскуляризации миокарда) и ЦВБ (нарушения мозгового кровообращения в анамнезе). Как видно из представленных данных, МОС позволяла обнаружить среди пациентов с ИБС и ЦВБ больных с атеросклеротическим поражением артерий хотя бы одной конечности в 16 (21%; 95% ДИ 14-32) и 4 случаях (22%; 95% ДИ 9-46), при этом в 2 (3%; 95% ДИ 0-10) и 2 (11%; 95% ДИ 2-34) случаях, соответственно, имелись признаки поражения нескольких периферических бассейнов. Важность обнаружения при скрининге больных с мультифокальным атеросклерозом объясняется необходимостью планирования в таких случаях дополнительных исследований, а также высокой вероятностью развития сосудистых катастроф, причем, не только в зоне основного поражения, что требует не только адекватной фармакотерапии, но и, возможно, применения хирургических методов лечения.

Обсуждение

В данной работе впервые была предпринята попытка в рамках пилотного проекта оценить эффективность использования МОС при проведении скрининга взрослого населения. Выбор данной методики объяснялся необходимостью дополнить достаточно простой набор скрининговых инструментов, и, в первую очередь, шкалу оценки риска SCORE, тестом, способным обна-

руживать признаки бессимптомного атеросклеротического поражения артерий, причем на основании нескольких критериев (ΔСАДр, ΔСАДн, ЛПИ, сfPWV). В то время как положение ЛПИ или сfPWV как установленных маркеров атеросклеротического поражения и факторов неблагоприятного прогноза хорошо определено, значение разницы АД на руках или ногах еще изучается [13-16].

В одном из первых мета-анализов, опубликованных на эту тему, было показано, что частота встречаемости $|\Delta\text{САДр}| \geq 10$ и $|\Delta\text{САДр}| \geq 20$ мм рт.ст. может составлять 19,6% (18,0-21,3) и 4,2% (3,4-5,1) [11]. Позднее в специально спланированном проспективном исследовании 247 пациентов с АГ, проживающих в сельской местности, было показано, что 23% больных имели разницу САД на руках, равную 10 мм рт.ст., а 3% – 20 мм рт.ст., что вполне сопоставимо с результатами, полученными в нашем исследовании [6]. Анализ выживаемости показал, что у пациентов с разницей САД на руках более 10 мм рт.ст. время, свободное от неблагоприятных событий (развитие ИМ или инсульта, дебют стенокардии, поражения периферических артерий, смерть), было достоверно короче, чем у тех, кто имел меньшее значение этого параметра [6].

В более позднем мета-анализе, включавшем данные 20 различных исследований, было продемонстрировано, что разница САД на руках, превышающая 15 мм рт.ст., не только является достоверным предиктором поражения периферических артерий, ЦВБ, но и ассоциируется с увеличением риска сердечно-сосудистой

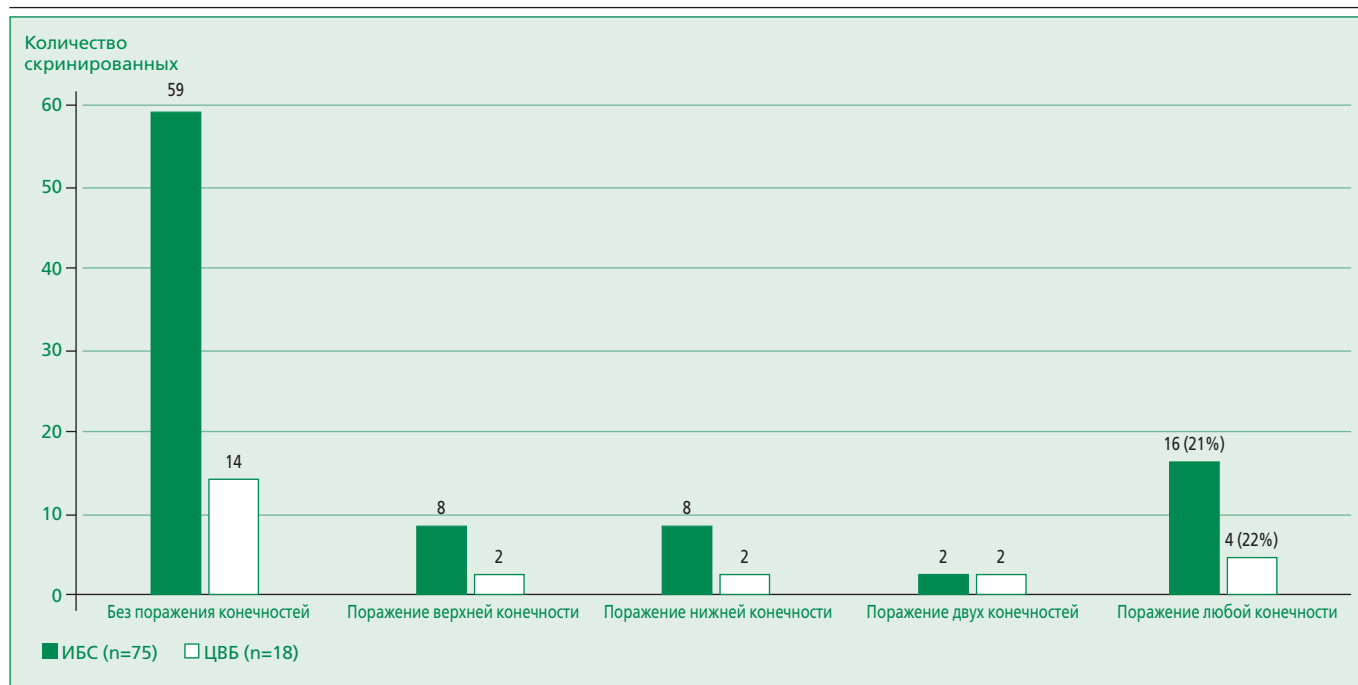


Рисунок 6. Спектр поражений периферических артерий в когортах больных ИБС и мозговым инсультом в анамнезе по данным многоканальной сфигмографии

ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЦВБ – цереброваскулярная болезнь

и общей смертности [7]. Опубликованные в 2014 г. новые данные Фрамингемского эпидемиологического проекта при длительном (более 13 лет) наблюдении за 3390 здоровыми жителями старше 40 лет показали, что разница САД на руках более 10 мм рт.ст. встречалась в 26,2% случаев. Этот показатель достоверно чаще встречался у лиц старшего возраста и при наличии высокого АД, гиперхолестеринемии и СД, а также был связан с повышенным риском развития различных сердечно-сосудистых событий [10].

Наиболее полный анализ феномена разницы АД на конечностях был выполнен в проспективном китайском исследовании пожилых людей, в котором АД регистрировалось одновременно и на руках, и на ногах. Наблюдение за 3133 участниками в течение 4 лет показало, что $\Delta\text{САДр}$ и $\Delta\text{САДн}$, независимо от величины исходного АД, являются предикторами сердечно-сосудистой и общей смертности, при этом $|\Delta\text{САДр}| \geq 15$ мм рт.ст. имели 1,3% мужчин и 2,1% женщин, а $|\Delta\text{САДн}| \geq 15$ мм рт.ст. отмечалась у 8,2% мужчин и у 7,7% женщин, что также согласуется с полученными нами данными [8]. В другом одномоментном популяционном исследовании разница САД на нижних конечностях в диапазоне 10-19 мм рт.ст. обнаруживалась с частотой 15,3%, при этом возраст, окружность талии, уровень глюкозы крови являлись факторами, которые достоверно ассоциировались с большей величиной этого показателя [12].

Так же, как и в работе Z. Zhang (2013) и I. Weinberg (2014), нами была показана достоверная ассоциация признаков атеросклеротического поражения артерий

по данным МОС с наличием АГ, ожирением и СД, при этом вполне ожидаемой являлась и обнаруженная слабая положительная корреляция между величиной ССР и частотой поражения периферических артерий [10, 12].

Важным для практического здравоохранения результатом применения МОС является возможность повторной реклассификации (риск-стратификации) лиц, прошедших скрининг, по группам состояния здоровья и ССР. Ранее выявление бессимптомного атеросклеротического поражения артерий конечностей увеличило на 7,6% (5,6-12,4) отбор пациентов в III группу состояния здоровья (больные) и на 29,8% (22,6-38,1) – в группу очень высокого ССР, и, таким образом, расширило список лиц, требующих дополнительного обследования и активной лекарственной терапии. Кроме того, обнаружение с помощью МОС у 21% (14-32) больных с ИБС и у 22% (9-46) с ЦВБ признаков мультифокального атеросклероза, в том числе, признаков поражения нескольких периферических бассейнов, позволило на этапе скрининга более точно определить подгруппу лиц, нуждающихся в дополнительных инструментальных исследованиях (ультразвуковое дуплексное сканирование, КТ-ангиография, коронарография, каротидная ангиография), а также в консультациях узких специалистов (врач-кардиолог, невролог, сердечно-сосудистый хирург), в том числе для решения вопроса об оказании высокотехнологичной медицинской помощи.

Выполненное нами исследование имело определенные ограничения. Оно было одноцентровым, од-

номоментным и не рандомизированным. Пилотный проект был реализован в сельской местности, в него включались только лица, обратившиеся в медицинское учреждение в рамках диспансеризации, что могло объяснять довольно высокую распространенность среди обследованных различных заболеваний, и, в первую очередь, АГ. Регистрация АД проводилась однократно, что могло завышать истинные значения этого параметра, кроме того в данном исследовании отсутствовал метод верификации атеросклеротических поражений артерий. Тем не менее, результаты представленной работы вполне могут использоваться при планировании и проведении аналогичных скрининговых исследований, во время которых выполняется лишь предварительная сортировка, а окончательное состояние пациентов уточняется после проведения дополнительных диагностических тестов.

Важными особенностями использованного в работе метода МОС является его компактность, высокая пропускная способность (до 6-8 пациентов в час, с учетом времени подготовки и собственно измерения), возможность проведения исследования средним медицинским работником, независимая от оператора точность синхронного определения АД на руках и ногах.

В целом, органично дополняя стандартные процедуры диспансеризации, МОС может стать основой для разработки эффективной системы кардиоангиологического скрининга, что особенно важно в условиях существующего высокого уровня инвалидности и смерт-

ности взрослого населения Российской Федерации, обусловленного болезнями сердечно-сосудистой системы.

Заключение

При проведении скрининга неорганизованного сельского населения метод МОС обнаруживает признаки атеросклеротического поражения артерий конечностей у 14,7% лиц ≥ 40 лет. Факторами, значимо повышающими относительный риск атеросклеротического поражения артерий конечностей по данным МОС, являются АГ, ожирение и СД. Использование МОС в комплексе с другими скрининговыми процедурами без существенных дополнительных затрат и привлечения к работе врачебного персонала улучшает обнаружение больных, имеющих признаки атеросклеротического поражения артерий, что позволяет увеличить отбор пациентов в группу очень высокого ССР на 29,8%. При обследовании лиц с ИБС или ЦВБ при использовании метода МОС мультифокальный атеросклероз выявлен в 21% и 22% случаев, соответственно. Это позволяет своевременно идентифицировать пациентов с высоким риском развития сосудистых инцидентов в нескольких артериальных бассейнах, нуждающихся в приоритетном направлении на этап специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи.

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

Литература

1. Order of the Health Ministry on December 3, 2012 number 1006n "Procedure for medical examination of certain groups of adults". Russian (Приказ МЗ РФ от 3 декабря 2012 г. № 1006н «Порядок проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения»).
2. Boytsov SA, Chuchalin AG, eds. Dispensary observation of patients with chronic non-communicable diseases and patients with a high risk of their development. Guidelines. Moscow: GNITS PM; 2014. Russian Бойцов С.А., Чучалин А.Г., редакторы. Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития. Методические рекомендации. М.: ГНИЦ ПМ; 2014.
3. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). Eur Heart J 2011;32(14):1769-818.
4. Osborn LA, Vernon SM, Reynolds B, Timm TC, Allen K. Screening for subclavian artery stenosis in patients who are candidates for coronary bypass surgery. Catheter Cardiovasc Interv 2002; 56: 162-5.
5. Aboyans V, Kaminski A, Allison MA, McDermott MM, Crouse JR, Ni H, Szklo M, Criqui MH. The epidemiology of subclavian stenosis and its association with markers of subclinical atherosclerosis: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). Atherosclerosis 2010; 211: 266-70.
6. Clark C.E., Campbell J.L., Powell R.J. The interarm blood pressure difference as predictor of cardiovascular events in patients with hypertension in primary care: cohort study. Journal of Human Hypertension 2007; 21: 633-8.
7. Clark CE, Taylor RS, Shore AC, et al. Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2012; 380 (9838):218.
8. Sheng CS, Liu M, Zeng WF et al. Four-Limb Blood Pressure as Predictors of Mortality in Elderly Chinese. Hypertension 2013; 61: 1155-60.
9. White J., Mortensen L.H., Kivimaki M., et al. Interarm differences in systolic blood pressure and mortality among US army veterans: aetiological associations and risk prediction in the Vietnam experience study. Eur J Prev Cardiol 2014;21(11):1394-400.
10. Weinberg I., et al. The Systolic Blood Pressure Difference Between Arms and Cardiovascular Disease in the Framingham Heart Study. The American Journal of Medicine 2014;127: 209-15.
11. Clark C.E., Campbell J.L., Evans P.H., Millward A. Prevalence and clinical implications of the inter-arm blood pressure difference: a systematic review. Journal of Human Hypertension 2006; 20: 923-31.
12. Zhang Z, Ma J, Tao X, et al. The Prevalence and Influence Factors of Inter-Ankle Systolic Blood Pressure Difference in Community Population. PLoS ONE 2013; 8(8): e70777.
13. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. Journal of Hypertension 2013; 31:1281-357.
14. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). Eur Heart J 2012;33:1635-701.
15. Criqui MH, McClelland RL, McDermott MM, et al. The Ankle-Brachial Index and Incident Cardiovascular Events in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). J Am Coll Cardiol 2010;56:1506-12.
16. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2011;32(22):2851-906.

Поступила: 11.05.2015
Принята в печать: 19.05.2015