

Взаимосвязь параметров функции сосудистого эндотелия с показателями субоптимального статуса здоровья и факторами сердечно-сосудистого риска

Е.Ю.Марутина, В.И.Купаев, П.А.Лебедев✉, О.Ю.Борисов
ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Минздрава России.
443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

Проблема профилактики хронических неинфекционных заболеваний продолжает оставаться актуальной. Представляется перспективной интеграция новых неинвазивных методик скрининга в систему оценки состояния здоровья пациента.

Целью работы было установление взаимосвязи параметров функции сосудистого эндотелия с показателями субоптимального статуса здоровья и факторами сердечно-сосудистого риска.

Материалы и методы. Обследованы 327 жителей Самары, не имевших в анамнезе заболеваний и не получавших лечение за последние 3 мес. Использовались анкетный скрининг диагностики субоптимального статуса здоровья SHSQ-25, факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, эндотелин-1 крови человека, определялся показатель функции эндотелия методом компьютерной фотоплетизмографии.

Результаты и обсуждение. Субоптимальный статус здоровья связан с распространенностью и выраженностью факторов сердечно-сосудистого риска курением, избыточной массой тела, общим холестерином, глюкозой, эндотелином крови, сосудистой эндотелийзависимой реактивностью, что свидетельствует об их доминирующем влиянии на качество жизни в популяции практически здоровых лиц. Сосудистая реактивность, неинвазивно оцененная по показателю функции эндотелия в пробе с ишемией верхней конечности методом компьютерной фотоплетизмографии, отражает системную функцию сосудистого эндотелия, поскольку негативно связана с эндотелином крови и главными факторами сердечно-сосудистого риска: возрастом, мужским полом, индексом массы тела, характером трудовой деятельности, величиной артериального давления.

Ключевые слова: субоптимальный статус здоровья; факторы сердечно-сосудистого риска, вазорегулирующая функция сосудистого эндотелия.

✉lebedcard@rambler.ru

Для цитирования: Марутина Е.Ю., Купаев В.И., Лебедев П.А., Борисов О.Ю. Взаимосвязь параметров функции сосудистого эндотелия с показателями субоптимального статуса здоровья и факторами сердечно-сосудистого риска. Кардиосоматика. 2016; 7 (3–4): 86–90.

Correlation between vascular endothelial function parameters with indicators of suboptimal health status and the factors of cardiovascular risk

Е.Yu.Marutina, V.I.Kupaev, P.A.Lebedev✉, O.Yu.Borisov
Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 443099, Russian Federation,
Samara, ul. Chapaevskaia, d. 89

The problem of prevention of chronic non-communicable diseases continues to be relevant. It is a promising non-invasive integration of new screening methods to assess the patient's health system.

The goal was to establish the relationship of vascular endothelial function parameters with indicators of suboptimal health status and the factors of cardiovascular risk.

Materials and methods. A total of 327 residents of Samara, who had no history of disease and did not receive treatment in the last 3 months. We used a questionnaire diagnostic screening suboptimal health status SHSQ-25, the risk factors of cardiovascular diseases, endothelin-1, human blood index of endothelial function was determined by computer photoplethysmography.

Results and discussion. Suboptimal health status is associated with the prevalence and severity of cardiovascular risk factors, smoking, overweight, total cholesterol, glucose, blood endothelin, vascular endothelium reactivity, indicating that their dominant influence on the quality of life in a population of healthy individuals. Vascular reactivity non-invasively evaluated in terms of endothelial function in the sample with ischaemia of the upper limb by computer photoplethysmography reflects systemic vascular endothelial function as a negative associated with endothelin blood and the main factors of cardiovascular risk: age, male gender, body mass index, the nature of work activity, blood pressure value.

Key words: suboptimal health status, factors of cardiovascular risk, vasoregulating function of the vascular endothelium.

✉lebedcard@rambler.ru

For citation: Marutina E.Yu., Kupaev V.I., Lebedev P.A., Borisov O.Yu. Correlation between vascular endothelial function parameters with indicators of suboptimal health status and the factors of cardiovascular risk. *Cardiosomatics*. 2016; 7 (3–4): 86–90.

Каждый год в мире от неинфекционных заболеваний умирает более 36 млн человек, из них более 9 млн в возрасте до 60 лет [1]. Неинфекционные заболевания определяют 76% всех причин

смерти населения Российской Федерации. Из них сердечно-сосудистые заболевания занимают лидирующие позиции. По итогам диспансеризации 2013 г. в Самарской области выявлены заболевания системы

кровообращения – 39,7, эндокринной системы – 32,3, органов пищеварения – 11,6, болезни глаза – 8,5, нервной системы – 5,9, органов дыхания – 4,3, новообразования – 1 (на 1 тыс. осмотренных). У каждого осмотренного выявлены факторы риска развития неинфекционных заболеваний, из них самые распространенные – артериальная гипертензия (АГ), избыточная масса тела, низкая физическая активность, курение табака, нерациональное питание. В проведении диспансеризации и профилактических осмотров проводился анкетный скрининг по достаточно большому перечню вопросов. Заслуживает внимание метод по оценке субоптимального статуса здоровья с помощью опросника SHSQ-25, который включает 25 вопросов и был впервые апробирован в Китае. С помощью данного опросника диагностируется субоптимальный статус здоровья – физическое состояние между здоровьем и болезнью, характеризующееся наличием жалоб на общую слабость и сниженную работоспособность. Проведенные ранее исследования показали надежную корреляционную связь между субоптимальным статусом здоровья и главными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний: уровнем артериального давления (АД), общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов высокой плотности [2]. Остается неясным механизм такой взаимосвязи и участие в нем дисфункции сосудистого эндотелия.

Согласно концепции сердечно-сосудистого континуума, факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний приводят к эндотелиальной дисфункции и инициируют воспалительную реакцию и тромбогенность, свойственные атеросклеротической трансформации стенки средних и крупных артерий. Нарушенная способность к вазодилатации резистивных артериол, опосредованная состоянием эндотелия, рассматривается как пусковой механизм АГ [3–6]. Инструментальные показатели, характеризующие свойства сосудистой стенки, как и скорость распространения пульсовой волны, толщина интимы–медии, прочно вошли в рекомендации Европейского общества кардиологов для стратификации сердечно-сосудистого риска у больных АГ (2013 г.). Дисфункция сосудистого эндотелия как патогенетический феномен общепризнана, но методы ее определения плохо стандартизованы, трудоемки, их результаты зависят от оператора и т.д. Потокзависимая вазодилатация, или так называемая эндотелийзависимая вазодилатация, измеряемая на уровне периферических артерий с фотоплетизмографическим контролем, – простой, доступный метод, результаты которого хорошо коррелируют с маркерами ремоделирования органов-мишеней у пациентов с клиническими проявлениями ишемической болезни сердца и атеросклерозом внекардиальной локализации. Но наиболее интересной сферой применения методов, оценивающих функциональную полноценность эндотелия, является стратификация риска в целях первичной профилактики. Качество жизни, как субъективная оценка физического благополучия, рассматривается как важная самостоятельная цель как самим пациентом, так и медициной. Взаимосвязь между качеством жизни и функцией эндотелия, очевидно, существует, что показано нами у пациентов с бронхиальной астмой, но в общей популяции не изучена. Таким образом, основной целью нашей работы явилось исследование взаимосвязей дисфункции эндотелия с показателями качества жизни, оцененного с медицинских позиций (субоптимального статуса здоровья).

Таблица 1. ПФЭ у обследованных лиц

Критерии	ПФЭ, %	p	t
18–40 лет	16,5±8,4	0,0001	4,97
41–50 лет	9,4±9,3		
Мужчины	14,3±9,7	0,88	0,15
Женщины	14,5±9,2		
Курящие	6,4±8,1	0,00001	-6,4
Некурящие	15,1±9,9		
Офисные работники	16,4±9,5	0,03	-2,17
Рабочие	12,0±9,0		
ИМТ<25 кг/м ²	16,6±8,6	0,0001	8,19
ИМТ>25 кг/м ²	7,8±9,6		

Таблица 2. Сравнительная характеристика исследуемых групп (M±sd)

Показатели	1-я группа SHS-total<14 (n=181)			2-я группа SHS-total≥14 (n=146)		
	18–40 лет (n=114)	41–50 (n=30)	51–60 (n=37)	18–40 (n=66)	41–50 (n=27)	51–60 (n=53)
ПФЭ, %	18,1±8,9	14,6±7,8	11,8±7,2	12,4±8,3**	1,7±6,4**	1,6±8,1**
ИМТ, кг/м	22,9±3,0	26,4±4,0	27,3±4,2	21,7±4,6	29,6±6,0*	29,3±4,5*
САД, мм рт. ст.	118,7±14,5	122,0±11,0	124,0±9,5	127,6±13,0	125,7±15,0	129,9±9,6*
ДАД, мм рт. ст.	74,5±10,6	80,5±6,7	79,1±6,3	74,1±7,0	80,2±12,6	80,8±7,8
ИК, пачка/лет	1,7±4,6	2,4±6,4	4,4±7,9	3,3±5,8*	9,1±23,1*	4,5±11,4
Глюкоза, ммоль/л	4,8±0,7	4,7±0,8	4,3±0,8	4,9±0,2	5,1±0,7	4,9±0,9*
Общий холестерин, ммоль/л	4,6±0,6	5,3±1,0	5,3±0,7	4,2±0,2	5,4±0,7	6,8±1,0**
SHS-total	6,8±4,2	6,5±3,8	9,2±3,4	22,4±5,7**	21,2±6,9**	22,0±7,7**
SHS «сердечно-сосудистая система»	0,5±1,2	0,6±0,8	1,3±1,2	1,6±1,4**	2,6±1,8**	3,0±1,9**

*Различия между группами соответствующего возраста при p<0,01; **при p<0,001.

Таблица 3. Характеристика обследованных в группах с нормальным и субоптимальным статусом здоровья

Показатели	Группа SHS-total<14 (n=26)		Группа SHS-total≥14 (n=26)		t-критерий
	M	Std. Dev.	M	Std. Dev.	
Возраст, лет	32,1	14,1	45,2	11,5	-3,2
Шкала «Усталость»	4,3	2,3	10,0	3,55	-8,8
Шкала «Психический статус»	2,29	2,11	7,24	3,3	-5,6
Шкала «Сердечно-сосудистая система»	1,0	1,2	1,8	1,7	-4,1
Шкала «Пищеварительная система»	0,4	0,6	2,1	1,6	-3,0
Шкала «Иммунитет»	0,3	0,9	2,5	1,9	-3,3
SHS-total, баллы	8,3	4,0	23,6	6,2	-9,8
ИМТ, кг/м	25,8	4,2	23,8	5,9	3,5
ИК, пачка/лет	1,6	4,2	4,1	12,9	-1,3
САД, мм рт. ст.	118,5	13,1	121,5	15,17	-1,3
ДАД, мм рт. ст.	77,7	9,2	79,0	9,5	-0,5
ПФЭ, %	15,2	8,8	10,0	10,27	2,7
Глюкоза, ммоль/л	4,6	0,8	4,8	0,99	-3,1
Эндотелин-1, фмоль/л	2,3	2,2	6,1	5,42	-3,3

Материалы и методы

В исследование включены 327 человек, все обследованные жители Самары, считали себя здоровыми и за медицинской помощью обращались не позднее 3 мес назад. Осмотр проводился в клиниках СамГМУ, на базе Самарской областной клинической больницы им. В.Д.Серedaвина и в ряде центров здоровья при лечебно-профилактических учреждениях. Средний возраст обследованных 37,8±14,0 (динамический интервал 18–60) года. Использовался анкетный скрининг по факторам риска сердечно-сосудистых заболеваний (наследственность, курение, прием алкоголя, малоподвижный образ жизни, неправильное пи-

тание). Проведены медицинский осмотр с оценкой АД, индекса массы тела (ИМТ), лабораторное исследование с определением глюкозы, липидного спектра, иммуноферментный анализ с определением эндотелина-1 (с использованием иммуноферментного набора, «Biomedica», Австрия), инструментальные показатели артериальной ригидности и эндотелиальной дисфункции методом фотоплетизмографии (ФПГ) на компьютерном фотоплетизмографе «Элдар» [7, 8].

В ходе ФПГ оценивались индекс отражения (ИО) – отношение амплитуды отраженной пульсовой волны к амплитуде прямой волны, выраженное в процен-

тах, индекс жесткости (ИЖ) – отношение роста обследуемого (в метрах) ко времени (в секундах), показатель функции эндотелия (ПФЭ) – величина изменения ИО в ходе пробы с реактивной гиперемией на 3-й минуте постокклюзионного кровотока (ИО 3 мин) по сравнению с исходным значением до проведения пробы (ИОисх.). Диагностика субоптимального статуса здоровья базировалась на опроснике SHSQ-25 [9]. Опросник содержит 25 вопросов, при ответе на которые пациент имеет 5 вариантов градации ответа: никогда, редко, часто, очень часто, всегда; при этом выставляются баллы от 0 до 4 соответственно. Оценка производится как по сумме баллов, так и по отдельным шкалам: усталость, сердечно-сосудистая система, иммунная система, пищеварительная система, психический статус. Шкала усталости определялась по сумме баллов, полученных на вопросы с 1 по 6 и с 8 по 10; сердечно-сосудистая система – 11–13 вопросы; пищеварительная система – 14–16 вопросы, иммунная система – 1, 17, 25 вопросы; психический статус оценивался по 18–24 вопросам. Далее суммировались оценки по всем пунктам. Значение суммарного показателя статуса здоровья (SHS-total) более 14 свидетельствует о нахождении человека в состоянии субоптимального статуса, что будет требовать более углубленного обследования по всем 5 шкалам.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office, Statistica 10.0. Результаты представлены в виде $M \pm sd$, для сравнений групп по количественному признаку использовался параметрический *t*-критерий Стьюдента для независимых групп.

Результаты и обсуждение

Опросник SHSQ-25 позволил выявить лиц с отклонением в субоптимальном статусе, особенно по 2 шкалам – усталость, сердечно-сосудистая система. Показатель субоптимального статуса (SHS-total) по опроснику всех обследованных составил $14,3 \pm 9,8$ балла, в частности по шкале «сердечно-сосудистая система» $1,3 \pm 1,6$ балла. Значение субоптимального статуса достоверно увеличивалось с возрастом ($p < 0,05$). У женщин показатель SHS-total был выше, чем у мужчин, в 1,2 раза и составил $16,84 \pm 9,29$ балла против $14,1 \pm 9,1$ балла ($p = 0,01$). Ранее в нашем исследовании выявлена ассоциация субоптимального статуса здоровья с факторами риска сердечно-сосудистой системы (курением, избыточной массой тела, гиперхолестеринемией) [8]. Результаты нашего исследования по SHSQ-25 перекликаются с работой Yu-Xiang и соавт. (2012 г.) [2], показавших на большой популяции китайских рабочих надежную корреляционную связь между субоптимальным статусом и основными детерминантами сердечно-сосудистых заболеваний.

С помощью компьютерной ФПГ проведена оценка артериальной ригидности и дисфункции эндотелия. ПФЭ представлены в табл. 1. Многие исследования показывают, что показатели эластичности сосудов, маркер артериальной жесткости, скорость распространения пульсовой волны достоверно увеличиваются с возрастом [10, 11]. Нами также выявлены отличия между ПФЭ по возрасту: лица 41–50 лет имели значение $9,4 \pm 9,3\%$, старше 50 лет – $6,4 \pm 9,1\%$, что достоверно ниже показателя у лиц 18–49 лет, у которых значение составило $16,5 \pm 8,4\%$ ($p = 0,0001$). У офисных работников ПФЭ составил $16,4 \pm 9,5\%$, а у рабочих $12,0 \pm 9,0\%$, что имело статистически достоверные от-

личия, $p = 0,03$. У лиц с избыточной массой тела ПФЭ составил $7,8 \pm 9,6\%$ против $16,6 \pm 8,6\%$ – у лиц с нормальной массой тела ($p < 0,0001$).

Курение негативно влияет на показатели эластичности сосудов. Скорость распространения пульсовой волны и ИЖ стойко повышены у хронических курильщиков [4]. Нами также обнаружена связь ПФЭ с курением (у курящих ПФЭ составил $6,4 \pm 8,1\%$ против $15,1 \pm 9,9\%$ – у некурящих лиц, $p < 0,0001$).

Установлены достоверные корреляционные связи ПФЭ ($p < 0,05$) как с суммарными показателями субоптимального статуса здоровья ($r = -0,52$), так и с отдельными шкалами опросника SHSQ-25: усталости ($r = 0,36$), психического статуса ($r = -0,29$), сердечно-сосудистой системы ($r = -0,36$). Также выявлена обратная зависимость с АД ($r = -0,44$).

Проведена сравнительная оценка показателей ИМТ, систолического АД (САД), диастолического АД (ДАД) и ПФЭ в двух группах, разделенных по высокому и низкому суммарному значению субоптимального статуса здоровья (SHS-total); табл. 2. Среднее значение SHS-total составило 14, 1-я группа – нормальный статус здоровья (SHS < 14), $n = 181$, и 2-я группа – субоптимальный статус здоровья (SHS > 14), $n = 146$.

Группы отличались по возрасту: 63,3% всех лиц до 40 лет вошли в 1-ю группу, когда во 2-й группе большую часть занимали лица 41–60 лет – 54,8%. Исследуемые группы имели достоверные отличия по ПФЭ: $16,4 \pm 8,6\%$ – в 1-й группе и $6,6 \pm 10,5\%$ – во 2-й ($p < 0,0001$). ПФЭ достоверно отличался между группами во всех возрастных категориях ($p < 0,001$). Наибольшее значение определилось у лиц 1-й группы до 40 лет – $18,1 \pm 8,9\%$, наименьшее во 2-й группе у лиц в возрасте 51–60 лет – $1,6 \pm 8,1\%$. Показатель субоптимального статуса здоровья, как общий, так и по шкале «Сердечно-сосудистая система», был значительно и достоверно выше во 2-й группе во всех возрастных категориях ($p < 0,001$). По показателю ИМТ достоверные отличия между группами выявлены только у лиц старше 40 лет: во 2-й группе $29,6 \pm 6,0$ – у лиц 41–50 лет, $29,3 \pm 4,5$ – 51–60 лет против значений в 1-й группе, где они составляли $26,4 \pm 4,0$ и $27,3 \pm 4,2$ соответственно. Также отмечены более высокий уровень АД, индекса курьщика (ИК), общего холестерина, глюкозы у лиц 2-й группы старше 40 лет по сравнению с той же возрастной категорией лиц 1-й группы.

Лица, имеющие высокие показатели по опроснику SHSQ-25 (более 14), имели низкий ПФЭ, что может свидетельствовать о ранних сосудистых поражениях в этой группе.

Следующим этапом мы подтвердили наличие дисфункции эндотелия показателем биохимического маркера эндотелиальной дисфункции – эндотелина-1. В данном исследовании участвовали 52 человека, характеристика обследованных представлена в табл. 3. Уровень эндотелина-1 во 2-й группе был достоверно выше аналогичного показателя в 1-й группе ($6,1 \pm 5,4$ и $2,3 \pm 2,2$ фмоль/мл, $p < 0,01$).

Показатель эндотелина-1 имел достоверно значимую связь с ПФЭ ($r = -0,72$, $p < 0,05$), SHS-total ($r = 0,62$, $p < 0,05$), с показателем субоптимального статуса по шкале «Сердечно-сосудистая система» ($r = 0,79$, $p < 0,05$). Ассоциация показателя субоптимального статуса здоровья с показателем эндотелина-1 ($r = 0,62$, $p < 0,05$) в очередной раз определила чувствительность метода оценки субоптимального статуса здоровья для определения риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Качество жизни как субъективная оценка здоровья является самостоятельной целью как социальных, так и медико-профилактических мероприятий. Низкое качество жизни, определяемое состоянием здоровья, имеет значительные негативные последствия как для индивидуума, так и для социума. Улучшение качества жизни создает мотивацию для заинтересованности в увеличении продолжительности жизни, приверженности соблюдению рекомендаций к здоровому образу жизни. Внедряемый опросник SHSQ-25 является простым инструментом оценки качества жизни, оценивающим ее в целом, а также по разделам, 3 из которых связаны с состоянием сердечно-сосудистой системы, шкалами усталости и психического статуса. Нами показано, что субъективная оценка здоровья имеет существенные корреляции с факторами сердечно-сосудистой заболеваемости, лидирующими в статистике причин смертности и инвалидности. Сам факт этих взаимоотношений является новым и нуждается в подтверждении. Механизм этой взаимосвязи изучен недостаточно, хотя наиболее вероятным связующим звеном является дисфункция сосудистого эндотелия, которая положена в основу сердечно-сосудистого континуума. Наша работа подтверждает эту точку зрения на основе установленных взаимосвязей между субоптимальным статусом здоровья и эндотелиальными параметрами. С современных позиций важно и то, что психологическое нездоровье, в том числе депрессия как наиболее тяжелая и распространенная его форма, является доказанным фактором сердечно-сосудистой заболеваемости и летальности. Наше исследование косвенно подтверждает как прямое влияние дисфункции сосудистого эндотелия, находящегося под влиянием факторов сердечно-сосудистого риска на психологическое благополучие, так и то, что психологический статус является фактором воздействия на сосудистый эндотелий. Третий фактор, влияющий на функцию эндотелия, – сопутствующие заболевания, которые в анкете выделены в две рубрики – пищеварительной и иммунной системы. Нами показано, что эти рубрики имеют существенный вклад в итоговую характеристику качества жизни, и это ставит вопрос об участии дисфункции эндотелия как универсального механизма коморбидности. Эти вопросы являются сферой кардиосоматического направления, сформулированного профессором Д.М.Ароновым, которое позволяет осмыслить многогранные взаимосвязи метаболических, эндокринных, воспалительных факторов с состоянием сердца и сосудистой стенки [12]. Таким образом, понимание взаимосвязи качества жизни с параметрами сосудистого эндотелия как интегрального показателя вовлеченности сосудистой стенки в патогенез АГ и атеросклероза исключительно важно для обоснования направленности лечебных и реабилитационных воздействий как на само качество жизни, так и на восстановление функции эндотелия, в том числе через воздействие на факторы сердечно-сосудистого риска.

Выводы

1. Субоптимальный статус здоровья связан с распространенностью и выраженностью факторов сер-

дечно-сосудистого риска: курением, избыточной массой тела, общим холестерином, глюкозой, эндотелином крови, сосудистой эндотелийзависимой реактивностью, что свидетельствует об их доминирующем влиянии на качество жизни в популяции практически здоровых лиц.

2. Сосудистая реактивность, неинвазивно оцененная по ПФЭ в пробе с ишемией верхней конечности методом ФПГ, отражает системную функцию сосудистого эндотелия, поскольку негативно связана с эндотелином крови и главными факторами сердечно-сосудистого риска: возрастом, мужским полом, ИМТ, характером трудовой деятельности, величиной АД.

Литература/References

1. Бойцов С.А., Оганов Р.Г. Четверть века в поисках оптимальных путей профилактики неинфекционных заболеваний и новые задачи на будущее (к 25-летию юбилею образования Государственного научно-исследовательского центра проф. мед.). *Профилактическая медицина*. 2013; 5: 3–19. / Boitsov S.A., Oganov R.G. Chetvert' veka v poiskakh optimal'nykh putei profilaktiki neinfektsionnykh zabolevaniy i nuyue zadachi na budushchee (k 25-letnemu yubileiu obrazovaniia Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo tsentra prof. med.). *Profilakticheskaia meditsina*. 2013; 5: 3–19. [in Russian]
2. Yu-Xiang Y., Jing D., You-Qin L. et al. Association of Suboptimal Health Status and Cardiovascular Risk Factors in Urban Chinese Workers. *J of Urban Health: Bulletin NY Academy Med* 2012; 89 (2): 329–38.
3. Даушева А.Х. Дисфункция эндотелия и сердечно-сосудистое ремоделирование у больных бронхиальной астмой. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2008; с. 156. / Dausheva A.Kh. *Disfunktsiia endoteliia i serdechno-sosudistoe remodelirovanie u bol'nykh bronkhtsial'noi astmoi*. *Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Samara*, 2008; s. 156. [in Russian]
4. Mahmud A. Reduction in arterial stiffness with angiotensin 2 antagonist is comparable with and additive to ACE inhibition. *Am J Hypertension* 2002; 15: 321–5.
5. Намakanов Б.А., Расулов М.М. Эндотелиальная дисфункция при артериальной гипертензии – фактор риска сердечно-сосудистых осложнений. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2005; 6: 98–101. / Namakanov B.A., Rasulov M.M. *Endotelialnaia disfunktsiia pri arterial'noi gipertenzii – faktor riska serdechno-sosudistykh oslozhenii*. *Kardiovaskuliarnaia terapiia i profilaktika*. 2005; 6: 98–101. [in Russian]
6. Libby P., Ridker P.M., Hansson G.K. Progress and challenges in translating the biology of atherosclerosis. *Nature* 2011; 473 (7347): 317–25.
7. Власова С.П. Дисфункция эндотелия и артериальная гипертензия. Под ред. П.А.Лебедева. Самара: Офорт, 2010; с. 192. / Vlasova S.P. *Disfunktsiia endoteliia i arterial'naia gipertenziia*. *Pod red. P.A.Lebedeva*. *Samara: Ofort*, 2010; s. 192. [in Russian]
8. Кунаев В.И., Борисов О.Ю., Марутина Е.Ю. Изучение здоровья человека через интегральную оценку субоптимального статуса и дисфункции эндотелия. *Справочник врача общей практики*. Т. 3. М., 2014; с. 72–7. / Kunaev V.I., Borisov O.Yu., Marutina E.Yu. *Izuchenie zdorov'ia cheloveka cherez integral'nuiu otsenku suboptimal'nogo statusa i disfunktsii endoteliia*. *Spravochnik vracha obschchei praktiki*. Т. 3. М., 2014; s. 72–7. [in Russian]
9. Yu-Xiang Y., You-Qin L., Man L. et al. Development and Evaluation of a Questionnaire for Measuring Suboptimal Health Status in Urban Chinese. *J Epidemiol* 2009; 19 (6): 333–41.
10. Лебедев П.А. Диагностика функции эндотелия у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Самара, 2004; с. 18. / Lebedev P.A. *Diagnostika funktsii endoteliia u bol'nykh s serdechno-sosudistyimi zabolevaniiami*. *Samara*, 2004; s. 18. [in Russian]
11. Tomiyama H., Yamashina A., Arai T. et al. Influences of age, gender on results of noninvasive brachial-ankle pulse wave velocity measurement – a survey of 12517 subjects. *Atherosclerosis* 2003; 166 (2): 303–9.
12. Аронов Д.М. Что такое кардиосоматика? Вступительное слово гл. ред. *Кардиосоматика*. 2010; 1. / Aronov D.M. *Chto takoe kardiosomatika? Vstupitel'noe slovo gl. red. Kardiosomatika*. 2010; 1. [in Russian]

Сведения об авторах

Марутина Екатерина Юрьевна – аспирант каф. семейной медицины ФГБОУ ВО СамГМУ

Купаев Виталий Иванович – д-р мед. наук, проф., зав. каф. семейной медицины ФГБОУ ВО СамГМУ

Лебедев Петр Алексеевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. терапии ФГБОУ ВО СамГМУ. E-mail: lebedcard@rambler.ru

Борисов Олег Юрьевич – клин. ординатор каф. семейной медицины ФГБОУ ВО СамГМУ