



МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICAL SCIENCES

УДК 616.12-008.331.1:616.33-002

DOI: 10.15507/0236-2910.026.201604.505-521

ДИАГНОСТИКА АТЕРОСКЛЕРОЗА МЕЗЕНТЕРЕАЛЬНЫХ СОСУДОВ, КЛИНИЧЕСКИ ПРОТЕКАЮЩЕГО ПОД «МАСКАМИ» ГАСТРОПАТИЙ

Л. Н. Гончарова, В. Н. Антипова*,
Н. П. Сергутова, Д. А. Анисимов, А. Мурхаф
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», (г. Саранск, Россия)
**valentina.antipova@gmail.com*

Введение. Несмотря на высокие современные достижения медицины, 2000-е гг. характеризуются неуклонным ростом сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в общей популяции, а смертность населения Российской Федерации от ССЗ значительно превышает данный показатель для экономически развитых стран Европы, США и Японии. На основании пересмотра европейских рекомендаций, принятых в 2013 г., значимым и независимым предиктором сердечно-сосудистых событий является жесткость сосудистой стенки. Изучение параметров, характеризующих данный процесс, позволяет судить об интенсивности атеросклеротических изменений различной локализации (включая мезентериальную), обладает дополнительной ценностью при прогнозировании сердечно-сосудистых событий у пациентов с различными ССЗ (включая артериальную гипертонию (АГ) с различными сопутствующими патологиями, в частности, гастропатией) и без них. Одним из новых доступных инструментальных способов оценки структурно-функциональных свойств сосудистой стенки является объемная сфигмометрия. Интерпретация полученных результатов при их повреждении с дальнейшей тактикой ведения больных, в том числе АГ с сопутствующей гастроэнтерологической патологией, является особенно актуальной.

Материалы и методы. Набор пациентов проводился на базе гастроэнтерологического отделения ГБУЗ РМ «Мордовская республиканская клиническая больница» за 2009–2011 гг. В исследовании приняло участие 86 пациентов с патологией желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и разным уровнем артериального давления, а также низким или неустойчивым ответом на получаемую специфическую терапию по поводу гастропатий. Средний возраст мужчин составил $48,3 \pm 12,5$ года, а средний возраст обследованных женщин $44,2 \pm 13,4$ года, ИМТ = $30,4 \pm 4,1$ кг/м² и ЧСС = $79 \pm 11,4$ уд/мин. Было проведено физикальное обследование больных АГ и нормотоников. В процессе работы применялись лабораторные и инструментальные методы исследования с регистрацией сердечно-лодыжечного васкулярного индекса (CAVI) и лодыжечно-плечевого индекса (ABI), уровней артериального давления (АД) в бассейнах верхних и нижних конечностей с использованием объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000» («Fukuda Denschi», Япония).

Результаты исследования. Индекс жесткости CAVI у больных с гастропатиями, имеющих АГ, по сравнению с «нормальным», был больше на 2,44 (на 24 %). Максимальный расчетный биологический возраст артерий у 10 % больных составил $59 \pm 9,3$ лет, имеющих повышенное АД, что значительно (от 8 до 24 лет) выше паспортного возраста обследованных. У данной категории больных, определяется существенный прирост индекса жесткости (42,1 % между пациентами с АГ I и 3 степени). Для раннего выявления атеросклероза мезентериальных сосудов разработан и предложен алгоритм обследования больных, в частности с гастропатиями на фоне АГ, имеющих низкий ответ на специфическую терапию с использованием метода объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000».

© Гончарова Л. Н., Антипова В. Н., Сергутова Н. П., Анисимова Д. А., Мурхаф А., 2016

Обсуждение и заключения. Применение предложенного алгоритма обследования, у больных с гастропатиями на фоне АГ и низкого ответа на комплексную терапию, позволяет своевременно выявлять атеросклеротическое поражение сосудов (в частности мезентериальных), осуществлять выбор правильной тактики ведения, определения прогноза и принятия мер по предотвращению развития ранних и поздних осложнений.

Ключевые слова: сосудистая стенка, сердечно-лодыжечный васкулярный индекс (CAVI), лодыжечно-плечевой индекс (ABI), артериальная гипертония, гастроэнтерологическая патология

Для цитирования: Диагностика атеросклероза мезентериальных сосудов, клинически протекающего под «масками» гастропатий / Л. Н. Гончарова [и др.] // Вестник Мордовского университета. 2016. Т. 26, № 4. С. 505–521. DOI: 10.15507/0236-2910.026.201604.505-521

THE DIAGNOSIS OF ATEROSCLEROSIS OF MESENTERIC VESSELS CLINICALLY OCCURS UNDER THE GUISE OF GASTROPATHY

L. N. Goncharova, V. N. Antipova*, N. P. Sergutova, D. A. Anisimov, A. Mourchaf

National Research Mordovia State University (Saransk, Russia)

**valentina.antipova@gmail.com*

Introduction. Russian indicators of mortality from cardiovascular disease are significantly higher than the death rate in Western and Central Europe, USA and Japan. A strong and independent predictor of cardiovascular events is the rigidity of the vascular wall according to new revision of the European recommendations of 2013. The volume sphygmography and interpretation of the results are relevant instrumental methods of evaluating structural and functional properties of the vascular wall.

Materials and Methods. A set of patients was carried out on the basis of gastroenterological department GBUZ RM “Mordovia Republican Clinical Hospital” for the years 2009–2011. The study involved 86 patients with pathology of the gastrointestinal tract (GIT) and different levels of blood pressure, as well as low or unstable response to receive specific therapy for gastropathies. The average age of men was $48,3 \pm 12,5$ years and the average age of the women surveyed $44,2 \pm 13,4$ years, BMI = $30,4 \pm 4,1$ kg/m² and a heart rate = $79,0 \pm 11,4$ beats/min. It was conducted a physical examination of hypertensive patients and normotensive. In the process, applied laboratory and instrumental methods of research with the registration of cardio-ankle vascular index (CAVI) and ankle-brachial index (ABI), blood pressure (BP) in the basins of the upper and lower extremities with volume sphygmography on VaSera VS-1000 apparatus (Fukuda Denschi, Japan).

Results. Rigidity index CAVI gastropathies with patients with hypertension compared to “normal”, it was more than 2,44 (24 %). Maximum current biological age of arteries in 10 % of patients was $59,0 \pm 9,3$ years, having high blood pressure, significantly (from 8 to 24 years) is higher chronological age surveyed. In this group of patients is determined by a significant increase in stiffness index (42,1 % among patients with hypertension 1 and 3 degrees). For early detection of atherosclerosis of mesenteric vessels and developed an algorithm for examination of patients, particularly with gastropathies to hypertension, with low response to a specific therapy with volume sphygmography method on the unit VaSera VS-1000.

Discussion and Conclusions. Application of the proposed algorithm examinations in patients with gastropathies to hypertension and low response to the complex therapy allows timely detection of atherosclerotic vascular lesions (particularly mesenteric), to carry out choosing the right tactics, prognosis, and take measures to prevent the development of early and late complications.



Keywords: vessel walls, cardio-ankle vascular index (CAVI), ankle-brachial index (ABI), arterial hypertension, gastroenterological pathology.

For citation: Goncharova LN, Antipova VN, Sergutova NP, Anisimov DA, Mourchaf A. The diagnostic of atherosclerosis of mesenteric vessels clinically occurs under the guise of gastropathy. Mordovia University Bulletin. 2016. 4(26):505-521. DOI: 10.15507/0236-2910.026.201604.505-521

Введение

Раннее выявление атеросклеротического поражения сосудов различной локализации у пациентов с высоким риском кардиоваскулярных осложнений и адекватного подхода к их лечению является одной из приоритетных задач практического здравоохранения [1–2]. В исследованиях с использованием ангиографии показано, что жесткость сосудистой стенки увеличивается пропорционально количеству сосудов, пораженных атеросклерозом [3–7]. Согласно рекомендациям АНА 2015 г., измерение сосудистой жесткости обладает дополнительной ценностью при прогнозировании сердечно-сосудистых событий с учетом стандартных факторов риска ССЗ. В частности, сердечно-лодыжечный васкулярный индекс (CAVI) позиционируется как маркер «истинной артериальной жесткости», математически очищенный от влияния артериального давления (АД) [8–11].

Интенсивное развитие атеросклероза часто имеет большое значение в возникновении различных заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Как показывает практика, из-за сложностей, возникающих при диагностике, пациенты своевременно не доходят до патогенетической терапии [12–13]. Начальные проявления нарушения кровообращения в брюшных сосудах (ишемическая стадия атеросклероза) характеризуются довольно неопределенными сбоями в работе пищеварительного аппарата. Легкие, но длительные по времени формы недостаточности мезентериального кровообращения вследствие атеросклероза приводят к временной ишемии тканей стенок желудка и кишечника с развитием

симптомов атонии и метеоризма, изменению секреторной и ферментативной деятельности желез, моторной и эвакуаторной функции [14–15]. В клинике симптомы мезентериальной сосудистой недостаточности можно расценивать как один из ранних признаков развития атеросклеротического процесса в сосудах артериального русла и возможности косвенно судить о бессимптомном поражении коронарных сосудов у больных артериальной гипертонией (АГ) [16–21].

Наиболее привлекательными для оценки состояния сосудистой стенки (артериальной жесткости) являются неинвазивные, доступные и хорошо воспроизводимые методики [22–23].

В последние годы с этой целью стал применяться метод объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000» («Fukuda Denschi», Япония), позволяющий определять различные параметры сосудистой жесткости и получать комплексную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы (ССС) включая уровень АД в бассейнах верхних и нижних конечностей [24–30].

Таким образом, применение новых инструментальных способов оценки и интерпретация данных структурно-функциональных свойств сосудистой стенки различного диаметра при атеросклеротическом поражении сосудов, в частности мезентериальных, для практического здравоохранения в настоящее время является особенно актуальным.

Цель исследования – изучить показатели жесткости сосудистой стенки (CAVI и лодыжечно-плечевой индекс давления – ABI) у больных с гастроэнтерологической патологией и низким ответом на специфическую терапию,

имеющих АГ; разработать алгоритм обследования для данной группы пациентов с применением метода объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000».

Материалы и методы

В исследование было включено 86 больных с клиникой гастропатий (48 мужчин и 38 женщин), обследованных за 2009–2011 гг. в гастроэнтерологическом отделении ГБУЗ РМ «МРКБ» г. Саранска. Из них 42 чел. составили контрольную группу (нормотоники), а у 44 была диагностирована АГ. Средний возраст мужчин составил $48,3 \pm 12,5$ лет, женщин – $44,2 \pm 13,4$ лет; средние показатели ИМТ: $30,4 \pm 4,1$ кг/м², ЧСС = $79 \pm 11,4$ уд/мин., уровень общего холестерина – $4,9 \pm 3,12$ ммоль/л. В спектр анализа из нозологий были включены эрозивные гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, и другие заболевания, связанные с нарушениями секреторной и ферментативной деятельности желез, моторной и эвакуаторной функций ЖКТ. Выборка пациентов была сделана на основании стойкого низкого или неустойчивого ответа на получаемую специфическую терапию по поводу гастропатий.

Все пациенты прошли тщательное медицинское обследование (сбор жалоб, анамнеза, физикальное обследование, стандартные лабораторные методы исследования (общий анализ крови и мочи, определение общего белка и его фракций, креатинина, мочевины, глюкозы, общего билирубина, общего холестерина, липопротеины низкой (ЛПНП) и высокой (ЛПВП) плотности, триглицериды (ТГ), ЭКГ в 12 стандартных отведениях, цветное доплеровское исследование сосудов (ЦДС) шеи и брюшного отдела аорты по показаниям, эхокардиографию (ЭхоКГ).

Определение АГ осуществлялось согласно рекомендациям по артериальной гипертензии от 2013 г., разра-

ботанным Европейским обществом гипертензии (ESH) и Европейским кардиологическим обществом (ESC), которые являются продолжением рекомендаций, выпущенных совместно двумя этими организациями в 2003 и 2007 гг. Целесообразность использования для стратификации общего сердечно-сосудистого риска (ССР) ABI также подтверждается данным документом [31].

Оценку жесткости магистральных сосудов и уровней АД в бассейнах верхних и нижних конечностей проводили методом объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000» («Fukuda Denshi», Япония). В процессе исследований определяли сердечнолодыжечный сосудистый индекс (R/L-CAVI Cardio Ankle-Vascular Index), отражающий жесткость всего артериального сегмента, и лодыжечно-плечевой индекс (R/L-ABI Ankle-Brachial Index) справа/слева, который представляет отношение систолического АД на голени (a. tibialis posterior + a. dorsalis pedis) к систолическому АД на плече (a. brachialis), биологический возраст пациента, а также проводили регистрацию фонокардиограммы (ФКГ).

В настоящее время опубликованы результаты многочисленных клинических исследований по использованию данного прибора в России у пациентов без патологии и с различными нозологиями. Необходимо отметить, что в 2015 г. правление Российского общества кардиологов вынесло на обсуждение проект «Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике». В данном документе представлены наиболее востребованные на практике диагностические методы и особенности их клинического применения. Детально обсуждаются методики оценки скорости пульсовой волны и ее вариаций, такие как каротидно-феморальная СПВ, CAVI [32–35].



Результаты исследования

Существенную информацию о состоянии ССС можно получить при од-

новременном измерении АД в бассейнах верхних и нижних конечностей, что позволяет данным методом (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Средние значения показателей объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000» у группы пациентов с гастропатиями и повышенным АД

Average values of indicators on the unit volume sphygmography VaSera VS-1000 in the group of patients with high blood pressure and gastropathies

Показатели / Indicators	M ± s	Показатели / Indicators	M ± s	F	P
Возраст по паспорту / Chronological age	48,40 ± 15,18	Биологический возраст / Biological age	56,10 ± 15,22	6,2	< 0,001
САД-рука (справа) / SBP-arm (right)	146,80 ± 17,28	САД-нога (справа) / SBP-leg (right)	161,00 ± 17,12	14,3	< 0,001
САД-рука (слева) / SBP-arm (left)	150,40 ± 20,11	САД-нога (слева) / SBP-leg (left)	169,60 ± 21,12	16,8	< 0,001
ДАД-рука (справа) / DBP-arm (right)	94,30 ± 11,13	ДАД-нога (справа) / DBP-leg (right)	90,30 ± 12,43	5,6	< 0,001
ДАД-рука (слева) / DBP-arm (left)	92,60 ± 13,01	ДАД-нога (слева) -leg / DBP-leg (left)	89,40 ± 13,06	5,3	< 0,001
СрАД-рука (справа) / MBP-arm (right)	120,60 ± 14,06	СрАД-нога (справа) / MBP-leg (right)	121,20 ± 16,06	1,3	< 0,060
СрАД-рука (слева) / MBP-arm (left)	122,80 ± 14,21	СрАД-нога (слева) / MBP-leg (left)	122,40 ± 17,08	1,9	< 0,008

Примечание: САД – систолическое АД; ДАД – диастолическое АД; СрАД – среднее АД / Note: SBP – systolic blood pressure DBP – diastolic blood pressure, MBP – medium blood pressure

Также была проведена оценка жесткости артериальных сосудов по сравне-

нию показателей САVI у больных АГ с контрольной группой (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Параметры объемной сфигмографии у пациентов с гастропатиями и разным уровнем АД

Options volume sphygmography in patients with gastrointestinal diseases and different levels of blood pressure

Показатели / Indicators	Контрольная группа (n = 42) / Control group (n = 42)	Больные АГ (n = 44) / Patient with arterial hypertension	r	p
Биологический возраст артерий, лет / Biological age of arteries	48,40 ± 14,18	56,10 ± 15,3 (p < 0,05)	1,40	< 0,001
CAVI	7,31 ± 0,52	8,86 ± 1,41 (p < 0,05)	1,42	< 0,001
ABI	1,08 ± 0,16	1,03 ± 0,21	0,03	0,060

Как видно из полученных результатов, у больных с гастропатиями показатели, отражающие эластические свойства сосудов, свидетельствовали о более высокой жесткости сосудистой стенки, по сравнению с группой контроля. Индекс жесткости CAVI у больных АГ был больше на 2,44 (на 24 %). Заметим, что максимальный расчетный биологический возраст артерий у 10 % составил 59,0 ± 9,3 лет, что значительно (от 8 до 24 лет) выше паспортного возраста обследованных.

У больных гастропатиями с повышенным уровнем АД были выявлены достоверные изменения, что отражает повышение жесткости сосудистой стенки и возможные атеросклеротические процессы, в том числе в мезентеральных сосудах.

Выявление бессимптомного атеросклероза сосудов нижних конечностей является значимым с точки зрения ассоциации с проявлениями атеросклероза в других сосудистых бассейнах. Поражение артерий нижних конечностей в настоящее время рассматривается как эквивалент ИБС и требует агрессивного подхода к лечению. В данной работе проходимость артерий определялась показателями R ABI (1,09 ± 0,03)

и L ABI (1,10 ± 0,04); у 86 обследованных (100 %) они свидетельствовали об отсутствии признаков облитерации сосудов нижних конечностей.

Также было выявлено, что у больных гастропатиями с АГ молодого и среднего возраста при увеличении уровня АД критерий CAVI увеличивался достаточно равномерно. В средней возрастной группе степень увеличения жесткости между группой лиц с оптимальным АД и пациентами с 3 степенью гипертонии составила 25,82 %. У пациентов старшего возраста индекс жесткости был значительно выше, чем у пациентов младшего и среднего возраста в группах со всеми уровнями АД. При этом у нормотоников не было существенной разницы в величине индекса жесткости между группой с оптимальным нормальным и повышенным нормальным АД (2,5 %). У больных с гастропатиями на фоне АГ было выявлено существенное увеличение индекса жесткости (42,1 % при сравнении пациентов с АГ 1 и 3 степени). Увеличение САД и ДАД было выражено в меньшей степени. Это еще раз свидетельствует о том, что именно индекс жесткости отражает истинное состояние сосудистой стенки, обусловленное влиянием на нее возраста и различных факторов риска ССЗ.



Исследования подтверждают значимость влияния АД на жесткость сосудистой стенки. У гипертоников повышение АД сопровождалось существенным, прямо пропорциональным повышением показателей жесткости сосудистой стенки.

Таким образом, изменение показателей, отражающих эластические

свойства сосудов, свидетельствуют о более высокой жесткости сосудистой стенки у больных АГ по сравнению с нормотониками того же возраста. Также оценивалась корреляционная зависимость САVI от уровня общего холестерина у больных АГ в общей группе и с учетом пола (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Зависимость САVI от уровня общего холестерина плазмы у больных с гастропатиями и АГ
CAVI dependence of the total plasma cholesterol in patients with hypertension and gastropathies

Показатели / Indicator	Общая группа (n = 44) / General group		Мужчины (n = 20) / Men (n = 20)		Женщины (n = 24) / Women (n = 24)	
	г	р	г	Р	г	р
САVI /	0,34	< 0,001	0,26	< 0,001	0,17	< 0,001

Полученные данные свидетельствуют о четкой корреляционной зависимости САVI от общего холестерина во всех выделенных группах больных АГ. С одной стороны, это подтверждает существенную роль повышения жесткости сосудистой стенки в развитии АГ; с другой – демонстрирует возможность использования нового показателя жесткости САVI для оценки эластических свойств магистральных сосудов в различных клинических ситуациях.

Наглядным примером значимости оценки исследуемых параметров у больных АГ с сопутствующей гастроэнтерологической патологией и низким ответом на комплексную терапию может быть результат, представленный на рис. 1. Больной К.И.Н. 38 лет был дважды оперирован в течении одного года по поводу язвенного дефекта желудка с развитием осложнений в виде кровотечения и перфорации. Через месяц после проведенных операций, несмотря на 4-х компонентную терапию, вновь развивался язвенный дефект желудка,

размером, относящегося к «большим» язвам. Неоднократно был консультирован онкологом. При биопсии данных за онкопатологию не выявлено.

Как видно из представленных данных диагностического заключения объемной сфигмографии, выполненной на аппарате «VaSera VS-1000», полученный уровень АД на верхних конечностях соответствует 3 степени АГ (рис. 1). В то же время отмечается несоответствие между уровнями ДАД на верхних и нижних конечностях: в первом случае его значение выше. Выявленный биологический возраст артерий составляет в среднем 65 лет по сравнению с паспортным возрастом больного – 38 лет. Анализ показателя САVI (8,8–9,2) свидетельствует о выраженном ремоделировании сосудистой стенки, что соответствует выраженному артериосклерозу артериального русла. В то же время нормальные показатели АВI указывают на достаточную проходимость артерий нижних конечностей.

VS -1000 No 09732: RU YMD V10-02

ID: 92

Ф.И.О.: К.И.Н.

Рост: 172 см Вес: 90 кг BMI: 30,4 кг/м²

IMT:

L 132 см = L1 67 см + L2 35 см + L3 30 см

Дата/время: 2009/02/02 11:00:09

Пол: мужчина Возраст: 38 лет

Измерения	Параметры	Измеряемые значения	Норма	Комментарии
Жесткость артерий	R-CAVI	8,8	~9,0 7,3±0,7	Биологический возраст артерий – 60-64
	L-CAVI	9,2		Биологический возраст артерий – 65-68
Пройодимость артерий	R-AVI	1,10	0,9-1,3	Норма
	L-AVI	1,11	0,9-1,3	Норма

ЧСС 79 уд/мин

RB [мм Hg] АД (S/D): 211/ 120

ПАД: 91 СРЕД.: 141

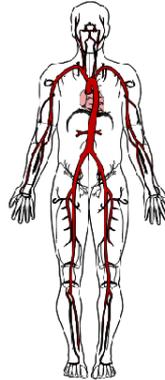
RB [мм Hg] АД (S/D): 232/ 109

ПАД: 123 СРЕД.: 187

R-CAVI: 8.8

R-ABI: 1.10

RA в пределах нормы



LB [мм Hg] АД (S/D): 198/121

ПАД: 77 СРЕД.: 155

LA [мм Hg] АД (S/D): 235/108

ПАД: 127 СРЕД.: 176

L-CAVI: 9.2

L-ABI: 1.11

LA возможен артериосклероз

VS -1000 No 09732: RU YMD V10-02

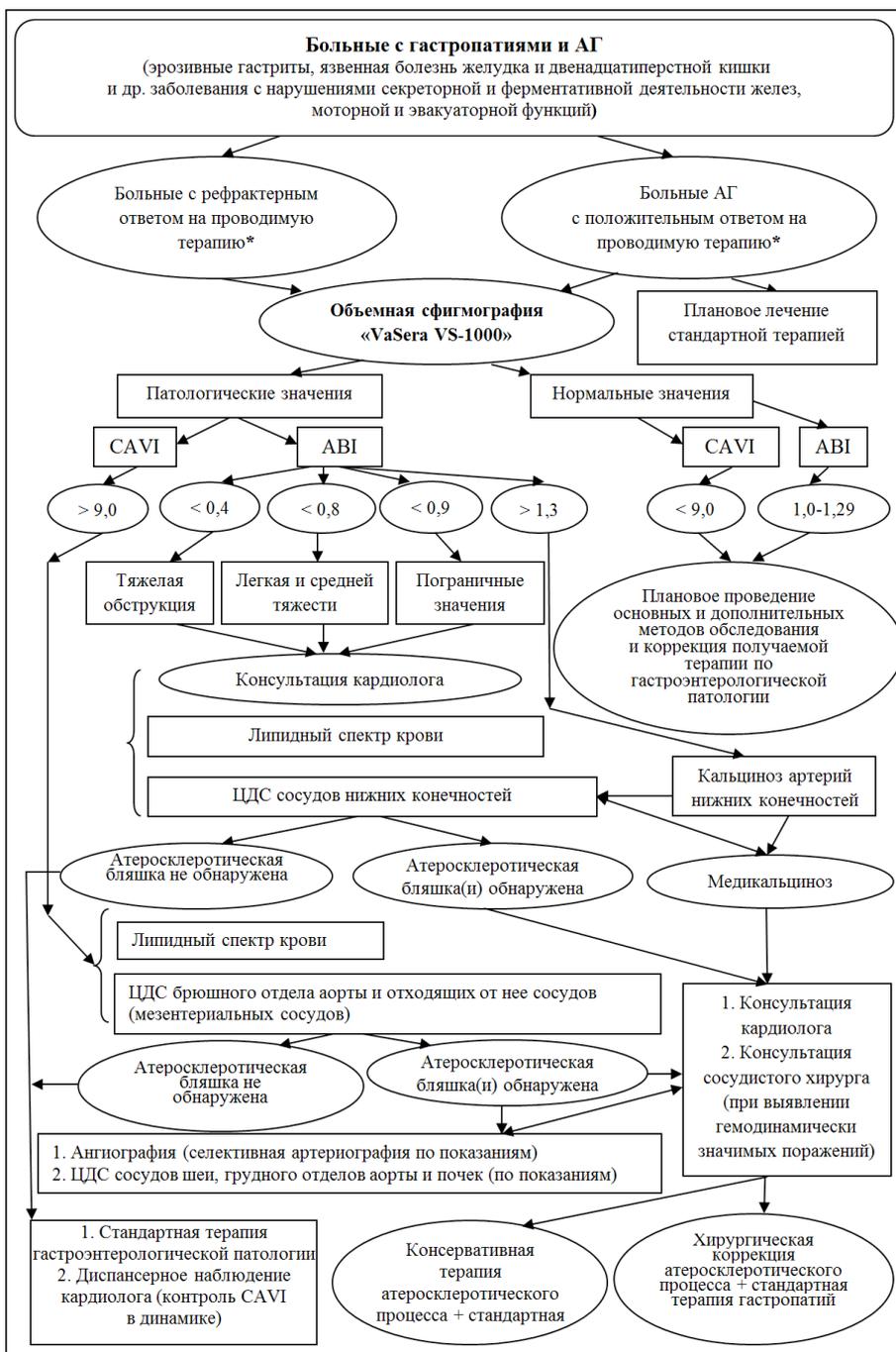
Р и с. 1. Пример диагностического заключения объемной сфигмографии выполненной на аппарате «VaSera VS-1000»

F i g. 1. Example of a diagnostic conclusion of volumetric sphygmography performed on VaSera VS-1000

По данным литературных источников, даже незначительно повышенные или находящиеся в пределах верхней границы нормы значения CAVI сопровождаются существенным увеличением возраста сосудистой стенки и степенью выраженности атеросклеротического процесса. Данная зависимость является линейной: чем выше CAVI, тем выше сосудистый возраст [24–28]. Процесс развития атеросклероза мезентериальных сосудов в дальнейшем был подтвержден у данного больного дополнительными методами обследования. При проведении ЦДС сосудов шеи, брюшного отдела аорты и ее ветвей выявлено утолщение комплекса интима-медиа до 1,2–1,3 мм (при норме до 0,9 мм) на общих сонных артериях, полисегмен-

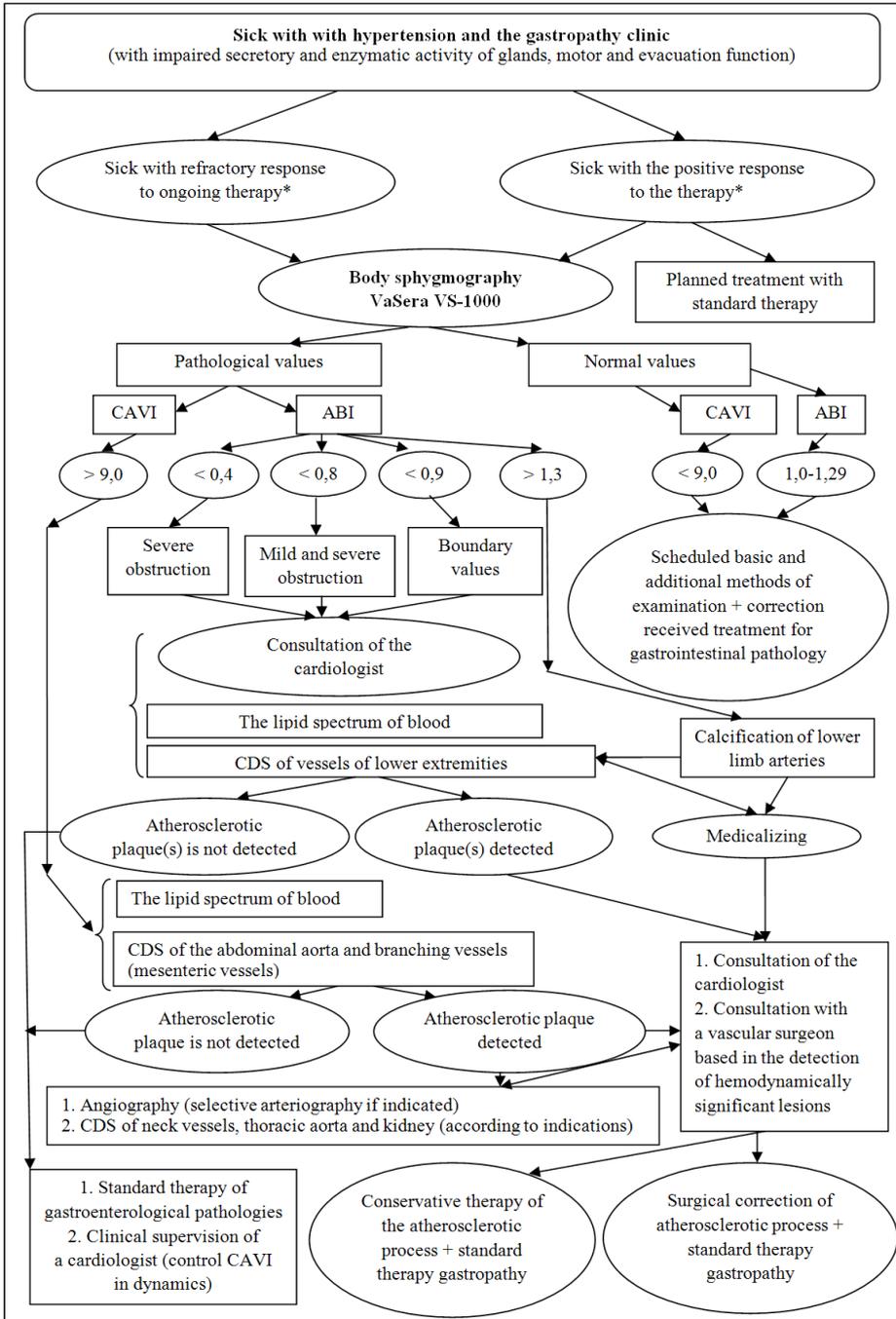
тарное поражение ветвей брюшного отдела аорты (с атеросклеротическими бляшками, перекрывающими просвет сосудов от 25 % до 55 % в мезентериальных ветвях). Также на атеросклеротическое поражение сосудов артериального русла указывают результаты липидного профиля: общий холестерин – 7,8 ммоль/л, ЛПНП – 4,80 ммоль/л.

Диагностический поиск неэффективности специфической терапии препаратами гастроэнтерологического профиля у данной группы больных с гастропатиями на фоне повышенных цифр АД (в том числе и/или с ИБС) позволил разработать в условиях МРКБ г. Саранска алгоритм обследования с использованием метода объемной сфигмографии (рис. 2).



Примечание: * – комплексная терапия по поводу гастроэнтерологической патологии.

Р и с. 2. Алгоритм обследования больных с гастропатиями и низким ответом на комплексную специфическую терапию (на фоне АГ) с применением метода объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000»



Note: * – combination therapy regarding gastroenterological diseases.

Fig. 2. The algorithm of examination of patients with gastroenterological diseases and low response to complex specific therapy (concomitant AH) using the method of the volume on the unit sphygmography VaSera VS-1000



Как видно из рис. 2, метод сфигмоманометрии достаточно эффективно выявляет патологические изменения сосудистой стенки. Данное положение было подтверждено контрольными лабораторными и инструментальными методами исследования.

Обсуждение и заключения

Знание и грамотное использование современных диагностических методов исследования, в том числе объемной сфигмографии, для своевременного выявления атеросклеротического поражения сосудов различной локализации, позволяет в кратчайшие сроки проводить скрининговые и плановые исследования как в группах клинически здоровых лиц, так и у пациентов с другими нозологическими формами.

Разнообразие клинических картин гастроэнтерологической патологии может маскировать развитие атеросклеротического поражения сосудов, в частности, мезентериальной локализации. Представленный алгоритм обследо-

вания, с применением метода объемной сфигмографии на аппарате «VaSera VS-1000» (оценки комплекса показателей жесткости сосудистой стенки – лодыжечно-плечевого индекса давления, сердечно-лодыжечный васкулярного индекса), может использоваться врачами терапевтами и гастроэнтерологами при проведении дифференциально-диагностического анализа больных с клиникой гастропатий на фоне низкого ответа на комплексную терапию гастроэнтерологическими препаратами. В результате достигается своевременное выявление патологии сосудистой стенки и выбор правильной тактики ведения.

Таким образом, предложенный алгоритм может быть рекомендован врачам практического здравоохранения терапевтического профиля как вспомогательный элемент для выявления атеросклеротического поражения сосудов различной локализации, скрытого под различными клиническими масками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Оганов Р. Г., Погосова Г. В.** Современные стратегии профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний // Кардиология. 2007. Т. 47, № 12. С. 4–9. URL: <http://www.cardio-journal.ru/archive/article/2023>
2. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity / L. M. van Bortel [et al.] // J. Hypertens. 2012. Vol. 30. P. 445–448. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32834fa8b0
3. Cardio-ankle vascular index is independently associated with the severity of coronary atherosclerosis and left ventricular function in patients with ischemic heart disease / T. Miyoshi [et al.] // J. Atheroscler. Thromb. 2010. Vol. 17 (3). P. 249–258. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20103976>
4. Availability of cardio-ankle vascular index (CAVI) as a screening tool for atherosclerosis / K. Kadota [et al.] // Circ. J. 2008. Vol. 72. P. 304–308. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18219171>
5. Relationship of cardio-ankle vascular index (CAVI) to carotid and coronary arteriosclerosis / M. Izuhara [et al.] // Circ. J. 2008. Vol. 72 (11). P. 1762–1767. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18802315>
6. Cardio-ankle vascular index is a candidate predictor of coronary atherosclerosis / K. Nakamura [et al.] // Circ. J. 2008. Vol. 72. P. 598–604. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18362432>
7. On behalf of European Network for Noninvasive investigation of Large Arteries / S. Laurent [et al.] // Eur. Heart J. 2006. Vol. 27. P. 2588–2605. URL: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/27/21/2588>
8. **Трифонов С. С., Гайсёнок О. В., Сидоренко Б. А.** Применение методов оценки жесткости сосудистой стенки в клинической практике: возможности сердечно-лодыжечного сосудистого индекса (CAVI) // Кардиология. 2015. Т. 4. С. 55–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.18565/cardio.2015.4.61-66>

9. Cardio-ankle vascular index could re-reflect plaque burden in the coronary artery / S. Horinaka [et al.] // *Angiology*. 2011. Vol. 62 (5). P. 401–408. DOI: 10.1177/0003319710395561
10. **Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C.** Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010. Vol. 55. P. 1318–1327. DOI: 10.1016/j.jacc.2009.10.061
11. Cardio-ankle vascular index measures arterial wall stiffness independent of blood pressure / J. Iбата [et al.] // *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2008. Vol. 80 (2). P. 265–270. DOI: 10.1016/j.diabres.2007.12.016
12. Asymptomatic celiac and superior mesenteric artery stenoses are more prevalent among patients with unsuspected renal artery stenosis / R. J. Valentine [et al.] // *Vascular Surgery*. 1991. Vol. 14 (2). P. 195–199. DOI: 10.1067/mva.1991.29423
13. **Звенигородская Л. А., Самсонова Н. Г., Топорков А. С.** Хроническая ишемическая болезнь органов пищеварения: алгоритм диагностики и лечение // *Фарматека*. 2010. № 2 (196). С. 78–82. URL: <http://www.pharmateca.ru/ru/archive/article/7723>
14. **Передерий В. Г., Ткач С. М.** Основы внутренней медицины: в 3-х т. 2009. Т. 1. 784 с. URL: <http://medlitera.net/therapy/1582-perederiy-v-g-tkach-sm-osnovy-vnutrenney-mediciny-v-3-h-tomah-tom-1.html>
15. **Пиманов С. И.** Эзофагит, гастрит, и язвенная болезнь. Н. Новгород, 2000. 376 с. URL: <http://search.rsl.ru/ru/record/01000678393>
16. Cardio-ankle vascular index is superior to brachial-ankle pulse wave velocity as an index of arterial stiffness / A. Takaki [et al.] // *Hypertens. Res.* 2008. Vol. 31. P. 1347–1355. DOI: 10.1291/hypres.31.1347
17. **Nilsson P. M., Lurbe E., Laurent S.** The early life origins of vascular ageing and cardiovascular risk: the EVA syndrome (review) // *J. Hypertens.* 2008. Vol. 26. P. 1049–1057. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3282f82c3e
18. Cardio-ankle vascular index (CAVI) as a novel indicator of arterial stiffness: theory, evidence and perspectives / K. Shirai [et al.] // *J. Atheroscler. Thromb.* 2011. Vol. 18. P. 924–938. DOI: 10.5551/jat.7716
19. Head-to-head comparison of the cardio-ankle vascular index between patients with acute coronary syndrome and stable angina pectoris / A. Sairaku [et al.] // *Hypertens. Res.* 2010. Vol. 33 (11). P. 1162–1166.
20. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2016. Vol. 15 (2). P. 4–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2016-2-4-19>
21. **Сергутова Н. П., Гончарова Л. Н., Антипова В. Н.** Возможности объемной сфигмографии как метода ранней диагностики патологии сосудистой стенки у больных с гастроэнтерологическими заболеваниями // *Проблемы современной медицины: актуальные вопросы : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Красноярск)*. 2015. № 2. С. 54–56. URL: <http://izron.ru/articles/problemy-sovremennoy-meditiny-aktualnye-voprosy-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezhdunarodnoy-n-sektsiya-14-kardiologiya-spetsialnost-14-01-05/vozmozhnosti-obemnoy-sfigmografii-kak-metoda-ranney-diagnostiki-patologii-sosudistoy-stenki-u-bolnykh>
22. **Недогода С. В.** Скорость распространения пульсовой волны как фактор риска развития сердечно-сосудистых осложнений и мишень для фармакотерапии // *Фарматека*. 2010. № 8. С. 19–22. URL: <http://www.pharmateca.ru/ru/archive/article/7817>
23. Large Artery Stiffness Predicts Ischemic Threshold in Patients With Coronary Artery Disease / A. Bronwyn [et al.] // *JACC*. 2002. Vol. 40 (4). P. 773–779. URL: <https://auth.cardiosource.org/EasyConnect/Integration/Post.aspx>
24. Состояние сосудистой стенки в популяции взрослого населения на примере жителей города Томска, по данным исследования ЭССЕ-РФ / А. Н. Рогоза [и др.] // *Системные гипертензии*. 2014. № 11 (4). С. 42–48. URL: <http://systhipep.elpub.ru/jour/article/view/127>
25. Можно ли с помощью сердечно-лодыжечного сосудистого индекса оценить распространенность атеросклероза у больных ишемической болезнью сердца / А. Н. Сумин [и др.] // *Сибирский медицинский журнал*. 2014. № 1. С. 45–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2015-5-67-72>
26. Маркеры субклинического поражения артерий в выборке жителей Санкт-Петербурга (по данным ЭССЕ-РФ) / А. С. Алиева [и др.] // *Артериальная гипертензия*. 2015. № 21 (3). С. 241–251. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-6-20-26>



27. Высокое систолическое давление: акцент на эластические свойства артерий / Ж. Д. Кобалава [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2006. № 5 (6). С. 10–16. URL: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=153314>
28. Индекс САVI у больных хронической артериальной недостаточностью / Ф. А. Магамедкеримова [и др.] // Вестник современной клинической медицины. 2014. № 7 (2). С. 104–110. URL: scardio.ru/content/Guidelines/Soglasovannoe_mnenie_arterial_zhestkost.doc
29. Arterial stiffness in chronic kidney disease: causes and consequences / D. Colin [et al.] // Heart. 2010. Vol. 96. P. 817–823. DOI: 10.1136/hrt.2009.184879
30. **Cecelja M, Chowienczyk P.** Dissociation of aortic pulse wave velocity with risk factors for cardiovascular disease other than hypertension. a systematic review // Hypertension. 2009. Vol. 54. P. 1328–1336. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.137653
31. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. 2013 Guidelines for the management of arterial hypertension // Eur. Heart J. 2013. Vol. 34 (28). P. 2159–2219. DOI: 10.1093/eurheartj/eh151
32. Оценка жесткости артерий с помощью сердечно-лодыжечного индекса (CAVI) в условиях кабинетов (отделений) медицинской профилактики / Р. М. Линчак [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2014. № 13 (1). С. 40–43. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2014-1-40-43>
33. Влияние ингибитора АПФ спираприла на структурно-функциональные свойства сосудистой стенки при метаболическом синдроме и эссенциальной гипертонии / В. Э. Олейников [и др.] // Российский кардиологический журнал. 2006. № 2 (58). С. 36–41. URL: <http://medi.ru/doc/149724.htm>
34. **Прокофьева Е. Б., Глезер М. Г.** Жесткость артериальной стенки и показатели центральной гемодинамики на фоне длительной комбинированной антигипертензивной терапии // Кардиология. 2015. № 4. С. 19–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.18565/cardio.2015.4.19-24>
35. American heart association council on hypertension. Recommendations for improving and standardizing vascular research on arterial stiffness / R. R. Townsend [et al.] // J. Hypertension. 2015. Vol. 66 (3). P. 698–722. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/HYP.0000000000000033>
36. Современные методы оценки состояния сосудов у больных артериальной гипертонией : пособие для практикующих врачей / А. Н. Рогоза [и др.]. Москва : Атмосфера, 2008. URL: <http://lib.mgppu.ru/OpacUnicode/index.php?url=/notices/index/IdNotice:73173>

Поступила 05.10.2016; принята к печати 31.10.2016; опубликована онлайн 30.12.2016

Об авторах:

Гончарова Людмила Никитична, профессор кафедры факультетской терапии с курсами физиотерапии, лечебной физкультуры Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), доктор медицинских наук, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4324-9071>**, glnsm@mail.ru

Антипова Валентина Николаевна, профессор кафедры факультетской терапии с курсами физиотерапии, лечебной физкультуры Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1559-4721>**, valentina.antipova@gmail.com

Сергутова Наталья Петровна, старший преподаватель кафедры факультетской терапии с курсами физиотерапии, лечебной физкультуры Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8274-7906>**, sergutovanp@mail.ru

Анисимов Дмитрий Александрович, аспирант кафедры факультетской терапии с курсами физиотерапии, лечебной физкультуры Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5172-623X>**, Redrum09@yandex.ru

Мурхаф Альнасер, аспирант кафедры факультетской терапии с курсами физиотерапии, лечебной физкультуры Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5317-339X>**, muorhafn@hotmail.ru

Вклад соавторов: Л. Н. Гончарова: изучение концепции, научное руководство, критический анализ; В. Н. Антипова: консультирование по клинической части работы, формализованный анализ данных, анализ литературных данных; Н. П. Сергутова: проведение инструментально-диагностической части работы, подготовка начального текста с последующей доработкой; Д. А. Анисимов: анализ литературных данных, редактирование текста, верстка; А. Мурхаф: участие в проведении инструментально-диагностической части работы, компьютерные работы. Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Oganov RG, Pogosova GV. *Sovremennye strategii profilaktiki i lecheniya serdechno-sosudistykh zabolevaniy* [Current strategies for the prevention and treatment of cardiovascular diseases]. *Kardiologiya = Cardiology*. 2007; 12(47):4-9. Available from: <http://www.cardio-journal.ru/ru/archive/article/2023> (In Russ.)
2. Van Bortel LM, Laurent S, Boutouyrie P, Chowienczyk P, Cruickshank JK, De Backer T, Filipovsky J, et al. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity. *J. Hypertens*. 2012; 30:445-448. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32834fa8b0
3. Miyoshi T, Doi M, Hirohata S, Sakane K, Kamikawa S, Kitawaki T, et al. Cardio-ankle vascular index is independently associated with the severity of coronary atherosclerosis and left ventricular function in patients with ischemic heart disease. *J. Atheroscler. Thromb*. 2010; 17(3):249-258. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20103976>
4. Kadota K, Takamura N, Aoyagi K, Yamasaki H, Usa T, Nakazato M, et al. Availability of cardio-ankle vascular index (SAVI) as a screening tool for atherosclerosis. *Circ. J*. 2008; 72:304-308. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18219171>
5. Izuhara M, Shioji K, Kadota S, Baba O, Takeuchi Y, Uegaito T, et al. Relationship of cardio-ankle vascular index (SAVI) to carotid and coronary arteriosclerosis. *Circ. J*. 2008; 72(11):1762-1767. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18802315>
6. Nakamura K, Tomaru T, Yamamura S, Miyashita Y, Shirai K, Noike H. Cardio-ankle vascular index is a candidate predictor of coronary atherosclerosis. *Circ. J*. 2008; 72:598-604. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18362432>
7. Laurent S, Cockcroft J, Bortel LV, Boutouyrie P, Giannattasio C, Hayoz DI, et al. On behalf of European Network for Noninvasive investigation of Large Arteries. *Eur. Heart J*. 2006; 27:2588-2605. Available from: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/27/21/2588>
8. Trifonova SS, Gaysenok OV, Sidorenko BA. *Primeneniye metodov otsenki zhestkosti sosudistoy stenki v klinicheskoy praktike: vozmozhnosti serdechno-lodyzhechnogo sosudistogo indeksa (CAVI)* [Application of methods of assessment of vascular stiffness in clinical practice: the possibility of cardio-ankle vascular index (CAVI)]. *Kardiologiya = Cardiology*. 2015; 4:55-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.18565/cardio.2015.4.61-66> (In Russ.)
9. Horinaka S1, Yabe A, Yagi H, Ishimura K, Hara H, Iemura T, et al. Cardio-ankle vascular index could reflect plaque burden in the coronary artery. *Angiology*. 2011; 62(5):401-408. DOI: 10.1177/0003319710395561
10. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2010; 55:1318-1327. DOI: 10.1016/j.jacc.2009.10.061
11. Horinaka S, Yabe A, Yagi H, Ishimura K, Hara H, Iemura T, et al. Cardio-ankle vascular index measures arterial wall stiffness independent of blood. *Diabetes Res. Clin. Pract*. 2008; 2(80):265-270. DOI: 10.1016/j.diabres.2007.12.016



12. Valentine RJ, Martin JD, Myers SI, Clagett GP. Asymptomatic celiac and superior mesenteric artery stenoses are more prevalent among patients with unsuspected renal artery stenosis. *Vascular Surgery*. 1991; 2(14):195-199. DOI: 10.1067/mva.1991.29423

13. Zvenigorodskaya LA, Samsonova NG, Toporkov AS. Khronicheskaya ishemicheskaya bolezn organov pishchevareniya: algoritm diagnostiki i lechenie [Chronic ischemic disease of the digestive system: an algorithm for diagnosis and treatment]. *Farmateka*. 2010; 2(196):78-82. Available from: <http://www.pharmateca.ru/ru/archive/article/7723> (In Russ.)

14. Perederiy VG, Tkach SM. Osnovy vnutrenney meditsiny [Basics of internal medicine]. 2009; 1. Available from: <http://medlitera.net/therapy/1582-perederiy-vg-tkach-sm-osnovy-vnutrenney-mediciny-v-3-h-tomah-tom-1.html> (In Russ.)

15. Pimanov SI. Ezofagit, gastrit, i yazvennaya bolezn [Esophagitis, gastritis and peptic ulcer disease]. Nizhniy Novgorod; 2000. Available from: <http://search.rsl.ru/ru/record/01000678393> (In Russ.)

16. Takaki A, Ogawa H, Wakeyama T, Iwami T, Kimura M, Hadano Y. Cardio-ankle vascular index is superior to brachial-ankle pulse wave velocity as an index of arterial stiffness. *Hypertens. Res*. 2008; 31:1347-1355. DOI:10.1291/hypres.31.1347

17. Nilsson PM, Lurbe E, Laurent S. The early life origins of vascular ageing and cardiovascular risk: the EVA syndrome (review). *J. Hypertens*. 2008; 26:1049-1057. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3282f82c3e

18. Shirai K, Hiruta N, Song M, Kurosu T, Suzuki J, Tomaru T. Cardio-ankle vascular index (CAVI) as a novel indicator of arterial stiffness: theory, evidence and perspectives. *J. Atheroscler. Thromb*. 2011; 18:924-938. DOI: 10.5551/jat.7716

19. Sairaku A, Eno S, Hondo T, Teragawa H, Nakano Y, Matsuda K. Head-to-head comparison of the cardio-ankle vascular index between patients with acute coronary syndrome and stable angina pectoris. *Hypertens. Res*. 2010; 11(33):1162-1166.

20. Soglasovannoye mneniye rossiyskikh ekspertov po otsenke arterialnoy zhestkosti v klinicheskoy praktike [Consensus of the Russian experts about assess of arterial stiffness in clinical practice]. *Kardio-vaskulyarnaya terapiya i profilaktika* = Cardiovascular therapy and prevention. 2016; 15(2):4-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2016-2-4-19> (In Russ.)

21. Sergutova NP, Goncharova LN, Antipova VN. Vozmozhnosti obyemnoy sfigmografii kak metoda ranney diagnostiki patologii sosudistoy stenki u bolnykh s gastroenterologicheskimi zabolevaniyami [Features volume sphygmography as a method for early diagnosis of diseases of the vascular wall in patients with gastrointestinal diseases]. In: *Problemy sovremennoy meditsiny: aktualnyye voprosy: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Krasnoyarsk)* = The problems of modern medicine: Current issues. Proceedings. Krasnoyarsk; 2015; 2:54-56. Available from: <http://izron.ru/articles/problemy-sovremennoy-mediciny-aktualnye-voprosy-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezhdunarodnoy-n/sektsiya-14-kardiologiya-spetsialnost-14-01-05/vozmozhnosti-obemnoy-sfigmografii-kak-metoda-ranney-diagnostiki-patologii-sosudistoy-stenki-u-bolnykh> (In Russ.)

22. Nedogoda SV. Skorost rasprostraneniya pulsovoy volny kak faktor riska razvitiya serdechno-sosudistyykh oslozhneniy i mishen dlya farmakoterapii [Pulse wave velocity as a risk factor for cardiovascular morbidity and target for pharmacotherapy]. *Farmateka* = Farmateka. 2010; 8:19-22. Available from: <http://www.pharmateca.ru/ru/archive/article/7817> (In Russ.)

23. Kingwell BA, Waddell TK, Medley TL, Cameron JD, Dart AM. Large artery stiffness predicts ischemic threshold in patients with coronary artery disease. *JACC*. 2002; 40(4):773-779. Available from: <https://auth.cardiosource.org/EasyConnect/Integration/Post.aspx>

24. Rogoza AN, Kaveshnikov VS, Trubacheva IA, Serebryakova VN, Zairova AR, Zhernakova YuV, et al. Sostoyaniye sosudistoy stenki v populyatsii vzroslogo naseleniya na primere zHITELEY goroda Tomsk, po dannym issledovaniya ESSYe-RF [Status of the vascular wall in the population of the adult population on the example of the inhabitants of the city of Tomsk, according to study of ESSE-RF]. *Sistemnyye gipertenzii* = System hypertension. 2014; 4(11):42-48. Available from: <http://systhiper.elpub.ru/jour/article/view/127> (In Russ.)

25. Sumin AN, Shcheglova AV, Fedorova NV, Artamonova GV. Mozhno li s pomoshchyu serdechno-lodyzhechnogo sosudistogo indeksa otsenit rasprostranennost ateroskleroza u bolnykh ishemicheskoy boleznuyu serdtsa [I it possible with the cardio-ankle vascular index to estimate the prevalence of atheroscle-

rosis in patients with coronary heart disease?]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal* = Siberian Medical Journal. 2014; 1:45-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2015-5-67-72> (In Russ.)

26. Alieva AS, Boyarinova MA, Moguchaya YeV Markery subklinicheskogo porazheniya arteriy v vyborke zhiteley Sankt-Peterburga (po dannym ESSYe-RF) [The markers of subclinical arterial disease in a sample of residents of St. Petersburg (according to ESSE-RF)]. *Arterialnaya gipertenziya* = Arterial Hypertension. 2015; 21(3):241-251. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-6-20-26> (In Russ.)

27. Kobalava ZhD, Kotovskaya YuV, Villevalde SV, Markova MA. Vysokoye sistolicheskoye davleniye: aktsent na elasticheskiye svoystva arteriy [High systolic blood pressure: the emphasis on the elastic properties of the arteries]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* = Cardiovascular therapy and prevention. 2006; 5(6):10-16. Available from: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=153314> (In Russ.)

28. Magamedkerimova FA, Malkova MI, Khalilov IG, Khasanov NR. Indeks CAVI u bolnykh khronicheskoy arterialnoy nedostatochnostyu [CAVI index in patients with chronic arterial insufficiency]. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny* = Journal of Modern Clinical Medicine. 2014; 2(7):104-110. Available from: http://www.dealmed.ru/files2/articles/VSKM_2014_pril_2_p104-110.pdf (In Russ.)

29. Chue CD, Townend JN, Steeds RP, Ferro C. Arterial stiffness in chronic kidney disease: causes and consequences. *Heart*. 2010; 96:817-823. DOI: 10.1136/hrt.2009.184879.

30. Cecelja M, Chowieczyk P. Dissociation of aortic pulse wave velocity with risk factors for cardiovascular disease other than hypertension. A systematic review. *Hypertension*. 2009; 54:1328-1336. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.137653

31. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. 2013 Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur. Heart J*. 2013; 34(28):2159-2219. DOI: 10.1093/eurheartj/eh151

32. Linchak RM, Komkov RM, Prishchepa OG, Shvabskaya OB. Otsenka zhestkosti arteriy s pomoshchyu serdechno-lodyzhechnogo indeksa (CAVI) v usloviyakh kabinetov (otdeleniy) meditsinskoy profilaktiki [Cardio-ankle vascular index (CAVI) and arterial stiffness assessment at medical prevention departments and units.] *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* = Cardiovascular Therapy and Prevention. 2014; 1(13):40-43. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2014-1-40-43> (In Russ.)

33. Oleynikov VE, Matrosova IB, Tomashevskaya YuA, Gerasimova AS. Vliyaniye inhibitora APF spiraprila na strukturno-funktsionalnye svoystva sosudistoy stenki pri metabolicheskom sindrome i essentialnoy gipertonii [Effect of ACE inhibitor spiraprila on structural and functional properties of the vascular wall in the metabolic syndrome, and essential hypertension]. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal* = Russian Cardiology Journal. 2006; 2(58):36-41. URL: <http://medi.ru/doc/149724.htm> (In Russ.)

34. Prokofeva YeB, Glezer MG. Zhestkost arterialnoy stenki i pokazateli tsentralnoy gemodinamiki na fone dlitelnoy kombinirovannoy antigipertenzivnoy terapii [The stiffness of the arterial wall and the central hemodynamics with prolonged combination antihypertensive therapy]. *Kardiologiya* = Cardiology. 2015; 4:19-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.18565/cardio.2015.4.19-24> (In Russ.)

35. Townsend RR, Wilkinson IB, Schiffrin EL, Avolio AP, Chirinos JA, Cockcroft JR, American Heart Association Council on Hypertension. Recommendations for Improving and Standardizing Vascular Research on Arterial Stiffness. *J. Hypertension*. 2015; 66(3):698-722. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/HYP.0000000000000033>

36. Rogoza AN, Balahonova TV, Chikhkladze NM. Sovremennyye metody otsenki sostoyaniya sosudov u bolnykh arterialnoy gipertonii: posobiye dlya praktikuyushchikh vrachey [Modern methods of evaluation of the state of blood vessels in patients with arterial hypertension: A guide for practitioners]. Moscow: Atmosfera; 2008. (In Russ.)

Submitted 05.10.2016; revised 31.10.2016; published online 30.12.2016

About the authors:

Lyudmila N. Goncharova, professor of the Faculty Therapy Chair with Course of Physiotherapy, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Dr.Sci. (Medicine), professor, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4324-9071>**, glnsnm@mail.ru



Valentina N. Antipova, professor of the Faculty Therapy Chair with Course of Physiotherapy, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1559-4721>, valentina.antipova@gmail.com

Natalya P. Sergutova, senior lecturer of Faculty Therapy Chair with Course of Physiotherapy, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-8274-7906>, sergutovanp@mail.ru

Dmitriy A. Anisimov, assistant of Faculty Therapy Chair with Course of Physiotherapy, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-5172-623X>, Redrum09@yandex.ru

Alnaser Mourchaf, assistant of Faculty Therapy Chair with Course of Physiotherapy, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Ph.D. (Medicine): **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-5317-339X>, muorhafn@hotmail.ru

Contribution of the authors: L. N. Goncharova provided overall direction, developed a theoretical framework, analyzed data; V. N. Antipova consulted in clinical settings, and analyzed data; N. P. Sergutova conducted diagnostic research, wrote the initial text of the article; D. A. Anisimov analyzed data from the scientific literature, edited the final text; A. Mourchaf participated in the diagnostic research and monitored data on the computer. All authors have read and approved the final manuscript.