

**МЕТОД ОБЪЕМНОЙ СФИГМОГРАФИИ
КАК СКРИНИНГОВЫЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ ОФИСНОГО ТРУДА**

**THE METHOD OF VOLUME SPHYGMOGRAPHY
AS A SCREENING METHOD OF DIAGNOSTICS OF THE CONDITION
OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN WORKERS OF OFFICE LABOR**

Е. А. Семушина, А. В. Зеленко
А. А. Siamushyna, A. V. Zelenko

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь
prof@rspch.by
Scientific practical centre of hygiene, Minsk, Republic of Belarus

Метод объемной сфигмографии как метод скрининговой диагностики может быть применен для диагностики состояния сердечно-сосудистой системы у работников офисного труда, который позволяет выделить группу лиц с доклиническим развитием атеросклероза различных локализаций, определить группу высокого сердечно-сосудистого риска, регистрировать уровень АД на четырех конечностях и оценить проходимость периферических артерий.

The method of volumetric sphygmography as a method of screening diagnostics can be applied to diagnose the cardiovascular system in office workers, which allows to single out a group of people with preclinical development of atherosclerosis of various localizations, identify a high cardiovascular risk group, record the level of blood pressure on four limbs and evaluate patency of peripheral arteries.

Ключевые слова: объемная сфигмография, сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, сосудистый возраст, время подъема пульсовой волны.

Keywords: volume sphygmography, cardio-ankle vascular index, ankle-brachial index, vascular age, pulse wave rise time.

Болезни системы кровообращения (БСК) остаются основной причиной потери трудоспособности и летальности во многих странах мира. Среди БСК наибольшее распространение имеют артериальная гипертензия (АГ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС). Эффективность предотвращения БСК напрямую зависит от того, насколько своевременно и точно будут определены факторы риска, способствующие возникновению заболеваний сердца и сосудов, оценён этот риск, и как рано будет начата профилактика.

В аспекте факторов риска БСК представляет интерес ряд особенностей трудовой деятельности банковских работников: статическая поза в связи с длительным нахождением в положении сидя, интеллектуальные нагрузки, профессиональный стресс.

Длительное удержание позы сидя имеет ряд отрицательных моментов: ухудшается легочная вентиляция, ускоряется наступление утомления; развивается застой крови в венах нижних конечностей, венозных сплетениях прямой кишки и других органов малого таза и брюшной полости; увеличивается осевая нагрузка на позвонки и межпозвонковые диски, особенно поясничного отдела позвоночника; развивается статическое перенапряжение мышц плечевого пояса и спины, что способствует развитию остеохондроза позвоночника, развитию рефлекторных миотонических синдромов с компрессией подключичной и нижней ягодичной артерий.

Существует патогенетическая связь между повышением артериального давления (АД) и дегенеративными изменениями шейного отдела позвоночника, именно поэтому среди симптоматических АГ выделена шейная гипертензия. Существуют указания, что шейный остеохондроз отягощает течение АГ, способствует повышению резистентности к проводимой гипотензивной терапии. Кроме того, дегенеративно-дистрофические изменения в шейном отделе позвоночника являются одной из причин развития «синдрома позвоночной артерии», при котором происходит нарушение кровоснабжения головного мозга в результате дисфункции позвоночных артерий, что клинически проявляется сосудистыми, вестибулярными синдромами (головокружение и др.), нарушением зрения и слуха.

Стресс – это реакция организма на ситуации, в которых требуется быстрая мобилизация сил. Однако длительное и чрезмерное психоэмоциональное напряжение, возникающее в условиях стрессовой ситуации, является одной из причин нарушения регуляции АД. Психический стресс вызывает увеличение синтеза гормонов (кортизол, адреналин), которые вызывают возрастание сосудистого тонуса, повышение сердечного выброса, увеличение частоты сердечных сокращений и, в итоге, повышение АД. Одним из клинических вариантов стресс-индуцированной АГ является «гипертония на рабочем месте», при которой уровень АД нормализуется по завершению стрессовой ситуации, однако даже такое кратковременное повышение АД (иногда до значительных

цифр) может негативно сказаться на состоянии сердца, почек и головного мозга – так же, как и при хронической гипертонии. Повышение АД в рабочее время коррелирует с более высоким риском развития поражений органов-мишеней, сердечно-сосудистых осложнений и смертности [1].

Предполагается, что большинство факторов риска реализует свое влияние на развитие БСК через воздействие на сосудистую стенку. В этом аспекте особый интерес представляет определение артериальной жесткости как интегрального показателя сердечно-сосудистого риска.

Одним из методов определения жесткости сосудистой стенки является метод объемной сфигмографии (МОС), с помощью которого измеряются и оцениваются следующие показатели: сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI), биологический (сосудистый) возраст человека, время подъема пульсовой волны (UT), регистрируется АД на четырех конечностях и ряд других показателей

Данный метод позволяет выявить группу лиц с доклиническим развитием атеросклероза различных локализаций; определить группу высокого сердечно-сосудистого риска; регистрировать уровень АД на четырех конечностях; оценить состояния периферических артерий.

Цель исследования - изучить возможности метода объемной сфигмографии (МОС) на этапе скрининга для диагностики состояния сердечно-сосудистой системы у работников офисного труда.

Для проведения исследования были использованные следующие методы: эпидемиологический, инструментальный, аналитический, статистический.

Проведено обследование 639 работников банка с помощью МОС на аппарате VaSera VS-1500N (Япония). Статистической обработке подверглись 625 полученных результатов.

Соотношение мужчин и женщин 1:2,1; средний возраст обследуемых составил $40,17 \pm 0,75$ лет и $39,70 \pm 0,44$ лет соответственно. Работники были разделены на возрастные подгруппы: 20–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет, 50–59 лет, 60–66 лет.

Одним из важных показателей МОС является сосудистый возраст, который представляет собой сумму физиологического возраста и возраста при патологии, которые меняются при АГ, сахарном диабете, повышении уровня холестерина в крови, гипертрофии миокарда левого желудочка, хронической болезни почек и повышении уровня мочевой кислоты в крови. В этой связи, оценка сосудистого возраста с помощью CAVI в клинической практике помогает спрогнозировать и предотвратить развитие возможных ССЗ. На примере группы пациентов с расчетным сосудистым возрастом, превышающим их истинный паспортный возраст, подтверждено, что они являются пациентами, имеющими различные БСК и высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений [2]. Оценка сосудистого возраста с помощью индекса CAVI помогает спрогнозировать и предотвратить развитие возможных сердечно-сосудистых заболеваний.

В нашем исследовании расчетный сосудистый возраст превышал паспортный у 96 человек (15,34 %). Таким образом, существует целесообразность дополнительного обследования как минимум 15 % от общего числа лиц. Среди методов обследования у этих лиц обязательным представляется дуплексное сканирование сонных артерий.

Как показатель раннего артериосклероза/атеросклероза, сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI) обеспечивает диагностику артериосклероза/атеросклероза у здоровых лиц, пациентов с АГ, гиперлипидемией, диабетом, инфарктом миокарда, инсультом.

В нашем исследовании у 4 человек (0,64 %) в возрасте до 40 лет выявлена величина индекса CAVI более 7,1 ед., что свидетельствует об ускоренном темпе старения сосудов эластического типа [3]. Два человека из них имели отягощенный семейный анамнез, у одного человека наряду с отягощенным семейным анамнезом имелась АГ. Данным лицам рекомендуется коррекция модифицируемых факторов риска развития ССЗ таких как курение, ожирение, гиподинамия, стресс, контроль уровня АД при наличии АГ и формирование у них приверженности к ведению здорового образа жизни.

Индекс CAVI превышал возрастную норму у 6 человек (0,96 %), что является независимым предиктором неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. У этих же лиц расчетный сосудистый возраст превышал паспортный, в анамнезе у всех присутствовала АГ, у одного – сахарный диабет 2 типа. Данным лицам помимо коррекции модифицируемых факторов риска развития ССЗ необходим контроль уровня АД и гликемии крови, а также проведение дополнительного обследования для исключения атеросклеротического поражения сосудов.

Индекс CAVI более 9 ед. отражает предел жесткости сосудистой стенки, после которого формируется качественно новое состояние сосудистой системы, при котором демпфирующая функция аорты уже не обеспечивает достаточный перевод энергии систолы в энергию диастолы. Это приводит к повышению центрального САД и существенной нагрузке на левый желудочек, к снижению ДАД и нарушению коронарного кровотока, к существенному увеличению сердечно-сосудистой смертности. В случае величины индекса CAVI более 9 ед. при коронарографии определяются гемодинамически значимые сужение коронарных артерий, а при величине 10 ед. и более – множественное поражение коронарных артерий [4]. В нашем исследовании CAVI более 9 ед. был выявлен у 2 человек (0,32 %), при этом в анамнезе у этих лиц присутствовала АГ. Для исключения атеросклеротического поражения коронарных и брахиоцефальных артерий у данных лиц, рекомендовано выполнение УЗИ сосудов названных областей и биохимический анализ крови.

С целью изучения динамики показателей объемной сфигмографии, таких как индекс CAVI и расчетный сосудистый возраст, были рассчитаны эти показатели в каждой возрастной подгруппе (табл. 1)

Таблица 1 – Показатели объемной сфигмографии в возрастных подгруппах, $M \pm m$, Me (P25; P75)

Параметры	Возрастные подгруппы (лет)					Статистическое значение различий
	20–29 лет, n = 93	30–39 лет, n = 242	40–49 лет, n = 163	50–59 лет, n = 116	60–66 лет, n = 11	
Расчетный сосудистый возраст справа (лет)	23,5±0,38	27,32±0,46	32,59±0,86	45,38±1,21	54,55±4,00	H = 182,5552; p = 0,000000; Z1-2 = 3,06867; p = 0,021502; Z1-3 = 5,72182; p = 0,000000 Z1-4 = 11,24630; p = 0,000000 Z1-5 = 6,26242; p = 0,000000 Z2-3 = 3,662119; p = 0,002501; Z2-4 = 10,62924; p = 0,000000; Z2-5 = 5,23081; p = 0,000002; Z3-4 = 6,845455; p = 0,000000; Z3-5 = 3,950926; p = 0,000078
R-CAVI (ед.)	5,7 (5,2; 6,1)	5,9 (5,4; 6,4)	6,3 (5,7; 6,8)	7,0 (6,5; 7,65)	7,8 (7,3; 8,6)	H = 164,8296; p = 0,000000; Z1-3 = 5,72323; p = 0,000000; Z1-4 = 10,6722; p = 0,000000; Z1-5 = 5,86095; p = 0,000000; Z2-3 = 4,22141; p = 0,000243; Z2-4 = 10,35561; p = 0,000000; Z2-5 = 5,03661; p = 0,000005; Z3-4 = 6,105917; p = 0,000000; Z3-5 = 3,611281; p = 0,003047

Как видно из таблицы, показатели индекса R-CAVI и расчетный сосудистый возраст справа статистически значимо различались во всех возрастных подгруппах, что указывает на их высокую чувствительность и подтверждают литературные данные о повышении сосудистой жесткости с возрастом.

Уровень АД на верхних конечностях выше 140/90 мм рт. ст. зафиксирован у 229 человек (36,64 %), из них в анамнезе имели АГ 122 человека (53,26 %). При этом, систематически принимали антигипертензивные препараты 54,92 %, а целевые значения АД (меньше 140/90 мм рт. ст.) были достигнуты у 9,84 %.

При анализе полученных данных было выявлено, что медиана уровня систолического АД (САД) у лиц до 29 лет находится в пределах нормальных значений, от 30 до 49 лет – соответствует высоким нормальным значениям, а после 50 лет – высоким значениям (рис. 1).

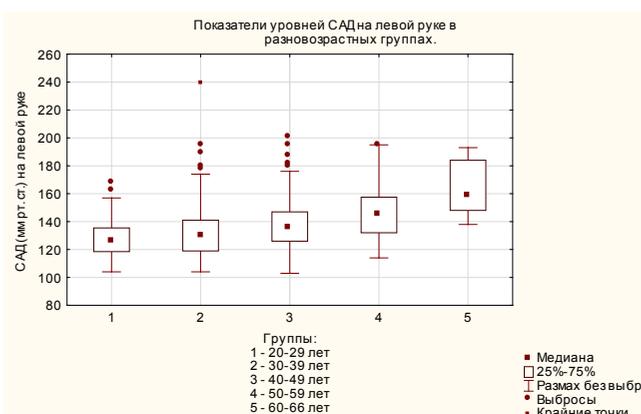


Рисунок 1 – Показатели САД на левой руке в зависимости от возраста

С целью более точного анализа показателей объемной сфигмографии были исследованы эти показатели в каждой возрастной подгруппе (табл. 1) Как видно из таблицы, показатели индекса R-CAVI и расчетный сосудистый возраст справа статистически значимо различались во всех возрастных подгруппах, что указывает на их высокую чувствительность.

Для анализа распространенности дегенеративных изменений шейного и поясничного отделов позвоночника среди обследованных лиц был проанализирован такой показатель МОС, как время подъема пульсовой волны (R/L-UT). Данный показатель отражает риск сужения артерий головы и шеи, верхних и нижних конечностей в результате атеросклероза, воспалительных изменений, а также внесосудистых причин (механическая компрессия в результате мышечного спазма, послеоперационных рубцов, костная и хрящевая патология позвоночного столба, остеохондроз, сколиоз). Увеличение данного показателя на верхних конечностях отмечалась у 119 обследованных лиц (19,04 %), на нижних конечностях – у 73 лиц (11,68 %). При изучении взаимосвязи показателя UT с уровнем САД было выявлено, что у лиц с уровнем САД на верхних конечностях выше 140 мм рт. ст. увеличение значения UT встречается в 44,54 % случаев, а на нижних конечностях – в 32,31 % случаев.

Важным преимуществом МОС является не только возможность одновременно регистрировать уровень АД на верхних и нижних конечностях, но и возможность наглядной оценки баланса уровня АД в четырех сосудистых бассейнах.

В норме уровень САД на нижних конечностях выше, чем на верхних (на 10–20 мм рт. ст.). У большинства обследованных работников (76,98 %) отмечалось нарушение баланса САД между верхними и нижними конечностями (разница САД менее 5 мм рт. ст.). Возможно, это обусловлено длительным нахождением в положении сидя, в результате чего развивается застой крови в венах нижних конечностей, венозных сплетениях органов малого таза и брюшной полости и нарушение притока артериальной крови к данным органам.

Асимметрия САД может быть обусловлена как внутри, так и внесосудистыми причинами. Асимметрия САД на руках, превышающая 15 мм рт. ст., обусловленная внутрисосудистыми причинами, является не только предиктором поражения периферических артерий и цереброваскулярной патологии, но и значимо ассоциируется с увеличением риска сердечно-сосудистой и общей смертности [5].

В нашем обследовании асимметрия САД на руках более 15 мм рт. ст. выявлена у 50 человек (8 %), асимметрия САД на голенях также у 50 человек (8 %). Для выяснения причины выявленной асимметрии у этих лиц следует провести дополнительное обследование (консультация невролога, рентгенограмма шейного и поясничного отделов позвоночника, УЗИ артерий головы и шеи, верхних и нижних конечностей).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Индекс САVI обладает высокой степенью чувствительности даже при небольшом объеме выборки как показатель риска развития БСК (0,96 % лиц составляет группу высокого сердечно-сосудистого риска и подлежат дополнительному обследованию с последующей коррекцией выявленных факторов сердечно-сосудистого риска; у 0,64 % лиц в возрасте до 40 лет выявлен ускоренной темп старения сосудов эластического типа).

2. Определение сосудистого возраста указывает на целесообразность дополнительного обследования как минимум 15 % от общего числа обследованных лиц с рекомендациями, увеличивающими приверженность данных лиц к соблюдению здорового образа жизни.

3. Частота выявленного высокого АД среди обследованных лиц (36,64 %) свидетельствует о недооценке работниками значимости факторов риска развития БСК и необходимости ранней диагностики БСК с целью предупреждения сердечно-сосудистых осложнений. Для диагностики «гипертензии рабочего места» целесообразно производить измерения АД на работе, а также суточного мониторирования АД.

4. Учитывая отягощающее влияние шейного остеохондроза на течение АГ, целесообразно проводить своевременную диагностику и коррекцию данного заболевания с использованием физиотерапевтических процедур (в том числе, с помощью портативных приборов) без отрыва от производства, а также обеспечить усовершенствование рабочих мест (использование кресел со спинкой, повторяющей физиологические изгибы позвоночника и имеющих регулировку по высоте, использование специальных ортопедических подушек на сидения).

5. Учитывая высокий процент (76,98 %) выявленного нарушенного баланса САД между верхними и нижними конечностями у работников банка, обусловленный длительным нахождением в положении сидя, целесообразно организация лимитированных перерывов в трудовом процессе с осуществлением кардионагрузок (например, спуск и подъем по лестнице в умеренном темпе).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Остроумова, О. Д.* Гипертония на рабочем месте / О. Д. Остроумова, Е. И. Первичко, З. М. Барышникова // Российский медицинский журнал. – 2006. – Т. 14. – № 4. – С. 213–217.

2. *Гайсёнок, О. В.* Применение индекса САVI в клинической практике: расчетный сосудистый возраст как инструмент для принятия решения о дополнительном обследовании пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями / О. В. Гайсёнок [и др.] // Кардиология. – 2015. – Т. 55. – № 7. – С. 51–56.

3. *Милягин, В. А.* Определение раннего ремоделирования (старения) сосудов / В. А. Милягин, Ю. Н. Лексина, И. В. Милягина // Архив внутренней медицины [Электронный ресурс]. – 2012. – №4. – URL: <http://medarhive.ru/2012/22012-/107.html>. (дата обращения: 16.07.2018).

4. *Miyoshi, T.* 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.

5. *Clark, C. E.* Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis / C. E. Clark, R. S. Taylor, A. C. Shore, O. C. Ukoumunne, J. L. Campbell // Lancet. – 2012. – Vol. 380, № 9819. – P. 905–914. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)61710-8.