

УДК 613.6.027

АКТУАЛЬНОСТЬ СКРИНИНГА БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Семушина Е.А., Щербинская Е.С., Зеленко А.В., Синякова О.К.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
Минск, Республика Беларусь

В статье обоснована актуальность применения метода объемной сфигмографии в качестве скрининга болезней системы кровообращения у работников промышленных предприятий, занятых во вредных условиях труда. Методом объемной сфигмографии было обследовано 119 человек, из них группу наблюдения составили 63 работника промышленных цехов, занятых во вредных условиях труда, в группу сравнения были включены 56 работников офисного труда. Выявлены низкая приверженность к лечению артериальной гипертензии в двух группах, высокие уровни артериального давления и артериальной жесткости в группе наблюдения.

Ключевые слова: метод объемной сфигмографии, артериальная гипертензия, сердечно-лодыжечный сосудистый индекс.

Для цитирования: Семушина Е.А., Щербинская Е.С., Зеленко А.В., Синякова О.К. Актуальность скрининга болезней системы кровообращения у работников предприятий тяжелой промышленности. Медицина труда и экология человека. 2020: 4:7-13

Для корреспонденции: Семушина Елена Анатольевна, научный сотрудник клинической лаборатории профилактической медицины Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», Республика Беларусь, Минск; prof@rspch.by.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10401>

RELEVANCE OF SCREENING FOR DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM IN EMPLOYEES OF HEAVY INDUSTRY ENTERPRISES

Semushina E. A., Shcherbinsky E. S., Zelenko A. B., Sinyakova O. K.

Republican unitary enterprise "Scientific and practical center of hygiene", Minsk, Belarus

The article describes the relevance of using the method of volumetric sphygmography as a screening for the diagnosis of cardiovascular diseases in industrial workers engaged in harmful working conditions. We've examined 119 people by volumetric sphygmography, of which 63 employees of industrial workshops engaged in harmful working conditions including in the observation group, and 56 office workers were included in the comparison group. Revealed: low adherence to the treatment of hypertension in two groups, high levels of blood pressure and arterial stiffness in the observation group.

Keywords: method of volumetric sphygmography, arterial hypertension, cardio-ankle vascular index.

Citation: Semushina E.A., Shcherbinskaya E.S., Zelenko A.V., Sinyakova O.K. Relevance of screening of blood circulation diseases in workers of heavy industry. *Occupational Health and Human Ecology*. 2020: 4:7-13

Correspondence: Elena A. Semushina, Researcher, Clinical Laboratory for Preventive Medicine, Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center for Hygiene", Republic of Belarus, Minsk; prof@rspch.by

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10401>

По данным Белорусского национального статистического комитета за первое полугодие 2020 г. основной причиной смертности населения Республики Беларусь являлись болезни системы кровообращения. Их вклад в структуру смертности составил около 60% [1].

Установлено, что на развитие и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) влияют ряд факторов: экономические, социальные, поведенческие, экологические, а также существенное влияние оказывают условия производственной среды, в частности нагревающий микроклимат, шум, вибрация и др.

Нагревающий микроклимат, формирующийся в результате воздействия на работника повышенной температуры окружающего воздуха и/или инфракрасного облучения от раскаленных тел и соприкосновения с ними, шум и вибрация характерны для горячих цехов машиностроительных предприятий. Инфракрасное излучение способствует формированию ССЗ, т.к. оно приводит к изменению тонуса артериальных сосудов в зависимости от длины волны: коротковолновая радиация вызывает расширение сосудов, длинноволновая – их сужение; шум и вибрация также способствуют прогрессированию болезней системы кровообращения [2]. Проведенные исследования подтверждают значительный вклад производственного шума в развитие артериальной гипертензии (АГ) [3]. Формирующийся неблагоприятный кумулятивный эффект ряда факторов (пыли, газов, микроклимата, шума) резко усиливается в условиях промышленных предприятий [4].

Предполагается, что большинство факторов сердечно-сосудистого риска (ССР) реализует свое влияние на развитие ССЗ через воздействие на сосудистую стенку. В этом аспекте особый интерес представляет определение артериальной жесткости как интегрального показателя ССР [5]. Критерием оценки жесткости сосудов, основанным на измерении скорости распространения пульсовой волны, является сердечно-лодыжечный сосудистый индекс CAVI, реализованный в приборе VaSera VS1500 N (Fukuda Denshi, Япония).

Цель: обоснование актуальности применения метода объемной сфигмографии (ОС) как скрининга болезней системы кровообращения (БСК) у работников промышленных предприятий, занятых во вредных условиях труда.

Материалы и методы

Для обоснования актуальности скрининга БСК методом объемной сфигмографии у работников тяжелой промышленности нами были сформированы 2 группы исследования: группа наблюдения (ГН), в которую были включены работники производственных цехов, и группа сравнения (ГС), сформированная из работников офисного труда. Каждая из групп собиралась с учетом классов условий труда по данным карт аттестации рабочих мест, класс

условий труда у работников цехов оценивался как 3.1, 3.2. Каждая из групп подразделялась на подгруппы в зависимости от наличия или отсутствия АГ в анамнезе: ГН 1 составили 32 работника с АГ в анамнезе, средний возраст $40,69 \pm 11,20$ лет; ГН 2 – 31 работник без АГ в анамнезе, средний возраст $39,03 \pm 9,58$ лет; ГС 3 – 32 работника с АГ в анамнезе, средний возраст $44,72 \pm 9,58$ лет; ГС 4 – 24 работника без АГ в анамнезе, средний возраст $39,38 \pm 9,46$ лет. Всем лицам ГН и ГС выполнено исследование методом ОС на приборе VaSera VS1500 N (Fukuda Denshi, Япония).

Статистическая обработка данных проводилась с применением возможностей программы MS Excel из пакета MS Office 2010, STATISTICA 13.0 версии 13.3, лицензия № 817404CD-5276-DD11-9BF0-00151787D044 26999, с использованием методов описательной статистики, непараметрических методов для сравнения нескольких независимых выборок – сравнение средних рангов для всех групп (Kruskal-Wallis). Проверка нулевых гипотез об отсутствии различий между долями в таблицах сопряженности 2×2 проводилась с помощью критерия χ^2 Пирсона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

С целью определения различий между ГН 1 и ГС 3 в приверженности к лечению артериальной гипертензии нами выполнен сравнительный анализ распространенности АГ, систематичности приема гипотензивных препаратов и оценке эффективности контроля уровня АД (достижение целевого уровня АД на руках (САД < 140 и ДАД < 90 мм рт. ст.) в двух группах: наблюдается высокая распространенность АГ в двух группах; низкая и средняя склонность к систематическому приему гипотензивных препаратов; недостаточная эффективность контроля уровня АД в двух группах.

Таким образом, в ГН 1 и ГС 3 нами была выявлена низкая приверженность к лечению АГ (табл. 1).

Таблица 1

Различия в приверженности к лечению артериальной гипертензии у работников ГН 1 и ГС 3

Показатель	ГН 1 (n=32)	ГС 3 (n=32)	Статистическая значимость различий, χ^2 Пирсона, p
Повышение артериального давления (АД) при осмотре: САД > 140 и/или ДАД > 90 мм рт. ст.	24 (75,00%)	19 (59,00%)	$\chi^2 = 1,772$ p = 0,184
Систематически принимали гипотензивные препараты	14 (43,75%)	20 (62,50%)	$\chi^2 = 2,259$ p = 0,133
Достигнут целевой уровень АД на руках: САД < 140 и ДАД < 90 мм рт. ст.	2 (14,29%)	3 (15,00%)	$\chi^2 = 0,064$ p = 0,801

Показатели гемодинамики в ГН 1; 2 и ГС 3; 4 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели гемодинамики в ГН 1; 2 и ГС 3; 4, Me [Q₂₅- Q₇₅]

Показатель	ГН 1 (n=32)	ГН 2 (n=31)	ГС 3 (n=32)	ГС 4 (n=24)	Статистическая значимость различий, (K-W), p
САД на правой руке (мм рт. ст.)	152,00 [137,00-165,00]	141,00 [142,00-148,00]	149,00 [138,50-159,00]	134,50 [124,00-146,00]	H=14,59074; Z1-4=3,478222; Z3-4=2,841227; p=0,0022
ДАД на правой руке (мм рт. ст.)	99,00 [86,00-105,00]	91,00 [86,00-97,00]	92,00 [87,00-101,50]	86,00 [80,50-95,00]	H=10,11025; Z1-4=3,080305; p=0,0177
САД на правой ноге (мм рт. ст.)	170,50 [150,00-193,00]	150,00 [142,00-160,00]	156,50 [140,50-174,00]	144,50 [134,00-153,50]	H=19,68074; Z1-2=3,108600; Z1-4=4,146499; p=0,0002
ДАД на правой ноге (мм рт. ст.)	86,50 [79,00-94,50]	79,58 [75,70-83,46]	79,00 [75,50-85,00]	70,00 [64,50-76,50]	H=20,50138; Z ₁₋₄ =4,514406; Z ₂₋₄ =2,794717; Z ₃₋₄ =2,773279; p=0,0001
Пульс (ударов/мин.)	69,50 [50,00-101,00]	71,00 [47,00-108,00]	67,50 [55,00-108,00]	64,00 [50,00-89,00]	p > 0,05

Как видно из таблицы 2, уровень САД и ДАД на правой руке и ноге в ГН 1 значимо ($p < 0,05$) выше, чем в ГС 4, что обусловлено как низкой приверженностью к гипотензивной терапии в данной группе, так и влиянием производственных факторов. Единственным показателем, который не имел значимых ($p < 0,05$) различий, был пульс (рис. 1).

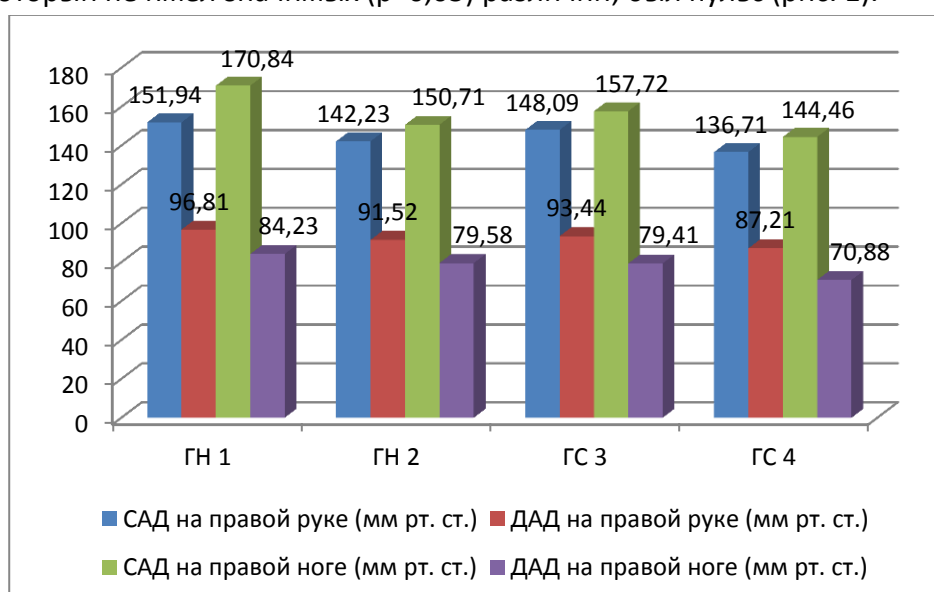


Рис. 1. Уровни АД на правой руке и ноге в ГН 1, 2 и ГС 3, 4

Для выполнения сравнительного анализа числового значения показателя артериальной жесткости в ГН 1, 2 и ГС 3, 4 был рассчитан показатель R/L CAVI (табл. 3).

Таблица 3

Значения индекса R/L CAVI в ГН 1; 2 и ГС 3; 4, Me [Q₂₅- Q₇₅]

Показатель	ГН 1 (n=32)	ГН 2 (n=31)	ГС 3 (n=32)	ГС 4 (n=24)	Статистическая значимость различий (K-W), p
R/CAVI (ед.)	6,90 [6,2; 7,85]	6,10 [5,7; 6,5]	6,50 [5,85; 7,25]	5,90 [5,45; 6,45]	H=14,93675; Z ₁₋₂ =2,781367; Z ₁₋₄ =3,307806; p=0,0019
L/CAVI (ед.)	6,70 [6,15; 7,5]	6,10 [5,50; 6,50]	6,70 [5,95; 7,00]	5,85 [5,40; 6,30]	H=13,26051; Z ₁₋₄ =3,175852; Z ₃₋₄ =2,766312; p=0,0041

Как видно из таблицы 3, значение индекса R/CAVI, используемого для оценки артериальной жесткости, значимо (K-W, p=0,001) выше было у лиц ГН 1, чем у лиц ГН 2, что обусловлено не только наличием АГ, но и влиянием вредных производственных факторов, таких как шум, нагревающий микроклимат, производственный аэрозоль. О влиянии АГ на значение индекса L/CAVI можно судить исходя из значимой (K-W, p=0,0041) разницы данного показателя у лиц в ГС 3 и 4.

На рисунке 2 представлены значения индекса R/CAVI в ГН 1; 2 и ГС 3; 4.

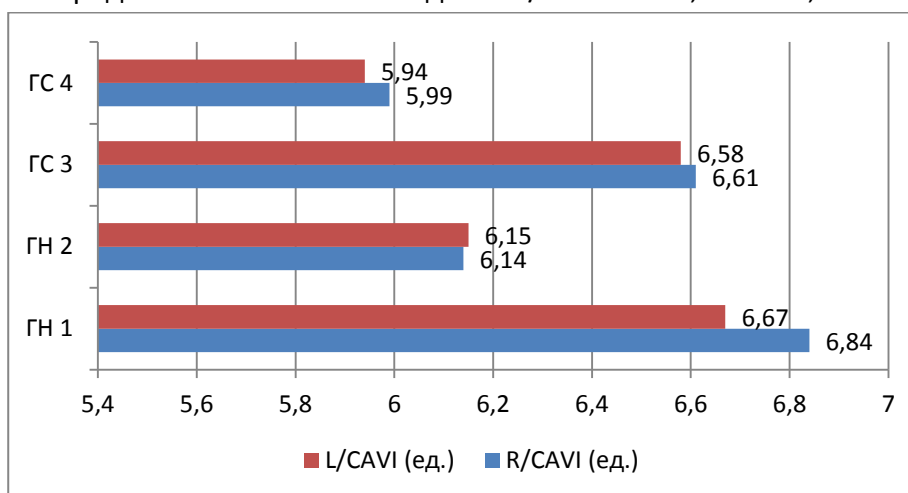


Рис. 2. Значения индекса R/L CAVI в ГН 1; 2 и ГС 3; 4

Maуer L. с соавторами показали, что CAVI более 8,1 ед. ассоциирован с 5% риском неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Частота выявления CAVI более 8,1 ед. в ГН 1, 2 и ГС 3, 4 представлена в таблице 4.

Таблица 4

Частота выявления значения индекса R/L CAVI > 8,1 ед. в ГН 1; 2 и ГС 3; 4

Показатель	ГН 1 (n=32)	ГН 2 (n=31)	ГС 3 (n=32)	ГС 4 (n=24)	χ^2 Пирсона, p
Частота выявления значения R/L CAVI > 8,1 ед.	9 (28,13%)	-	1 (3,13%)	-	$\chi^2=5,601$; p=0,018

Как видно из таблицы 4, повышение артериальной жесткости статистически значимо чаще ($\chi^2 = 5,601$; $p = 0,018$) выявлялось в ГН 1, чем в ГС 3, при этом в ГН 2 и ГС 4 значения индекса R/L CAVI > 8,1 ед. не было выявлено, что подтверждает данные литературы о влиянии на ремоделирование артериальной стенки как АГ, так и вредных производственных факторов.

Исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Выявленная низкая приверженность к лечению АГ в ГН 1 и ГС 3 подчеркивает необходимость в повышении информированности пациентов о возможностях доклинической диагностики атеросклеротического поражения сосудов для оптимизации раннего выявления и прогнозирования сердечно-сосудистых рисков.
2. Значимые различия уровней АД и артериальной жесткости в ГН 1 и ГС 4 свидетельствуют об актуальности применения скрининговых методов диагностики БСК у работников предприятий тяжелой промышленности для своевременного выявления предикторов атеросклеротических поражений артерий и проведения превентивных мероприятий с целью предотвращения сердечно-сосудистых осложнений.

Список литературы:

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. 10.09.2020
2. Самыкина Е. В., Самыкин С. В. Влияние нагревающего микроклимата как приоритетного фактора риска развития профессиональной патологии. Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2017; №5 (29): 144-147.
3. Тиунова М.И и др. Влияние производственного шума на развитие артериальной гипертензии у работников металлургических производств. Медицина труда и промышленная экология. 2020; № 4: 264-267.
4. Зеленко А.В., Семушина Е.А., Сычик Л.М. Субъективная и объективная оценка заболеваемости работников литейного производства. Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С. И. Сычик. Минск, 2017. Вып. 27: 113–117.
5. Van Bortel, L.M. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily in practice using carotid-femoral pulse wave velocity. L.M. Van Bortel [et al.] J. Hypertens. 2012; 30: 445-448.

References:

1. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. Access mode: <http://belstat.gov.by/>. Date of access: 10.09.2020.
2. Samykina E. V., Samykin S. V. Influence of heating microclimate as a priority risk factor for the development of occupational pathology. Bulletin of the Medical Institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health. 2017; № 5 (29): 144-147.
3. Influence of industrial noise on the development of arterial hypertension in metallurgical workers. Tiunova M.I [et. al.]. Occupational medicine and industrial ecology. 2020. № 4: 264-267.
4. Zelenko A.V., Semushina E.A., Sychik L.M. Subjective and objective assessment of the incidence of workers in the foundry. Health and the environment: collection of articles. scientific. tr. Scientific-practical. hygiene center; ch. ed. S. I. Sychik. Minsk, 2017. № 27: 113-117.
5. Van Bortel, L.M. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily in practice using carotid-femoral pulse wave velocity. L.M. Van Bortel [et al.] J. Hypertens. 2012; 30: 445-448.

Поступила/Received: 02.10.2020
Принята в печать/Accepted: 05.11.2020