

Гигиена труда

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Филимонов С.Н., Семёнова Е.А., Панев Р.Н.

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ФГБНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», 654041, Новокузнецк;

Введение. Ведущее место в Российской Федерации и в мире занимают сердечно-сосудистые заболевания (ишемическая болезнь сердца (ИБС), гипертоническая болезнь (ГБ) и болезни периферических сосудов), которые являются основной причиной инвалидности и смертности во всём мире.

Цель исследования – изучить распространённость сердечно-сосудистой патологии у работников алюминиевого производства.

Материал и методы. Нами обследованы 66 работников алюминиевого производства без профессиональной патологии и 135 служащих, никогда не работавших во вредных условиях труда (контрольная группа). Все обследованные – мужчины, средний возраст которых $52,08 \pm 0,4$ года.

Результаты. Проведённое исследование показало, что у работников алюминиевой промышленности чаще, чем у неработающих во вредных условиях труда (контрольная группа), встречаются заболевания сердечно-сосудистой системы: артериальная гипертензия (АГ), атеросклероз с поражением периферических и экстракраниальных артерий, а также мультифокальный атеросклероз.

Выводы. Неблагоприятные производственные факторы алюминиевой промышленности являются дополнительным фактором риска, способствующим развитию сердечно-сосудистой патологии.

Ключевые слова: артериальная гипертензия; атеросклероз; алюминиевая промышленность.

Для цитирования: Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Филимонов С.Н., Семёнова Е.А., Панев Р.Н. Распространённость сердечно-сосудистой патологии у работников алюминиевой промышленности. *Гигиена и санитария*. 2019; 98 (3): 276-279. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-276-279>

Для корреспонденции: Коротенко Ольга Юрьевна, кандидат мед. наук, заведующая отделением функциональной и ультразвуковой диагностики ФГБНУ «НИИ КППЗ», 654041, Новокузнецк. E-mail: olgakorotenko@yandex.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Поступила 21.11.2017

Принята к печати 06.02.2019

Panev N.I., Korotenko O.Yu., Filimonov S.N., Semenova E.A., Panev R.N.

PREVALENCE OF CARDIOVASCULAR PATHOLOGY IN WORKERS OF THE ALUMINUM INDUSTRY

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation

Introduction. The leading place in the Russian Federation and in the world is occupied by cardiovascular diseases (ischemic heart disease, hypertension, and peripheral vascular diseases), which are the main cause of disability and death worldwide.

The aim of the research was to study the prevalence of cardiovascular pathology in workers of the aluminum industry.

Material and methods. We examined 66 workers of the aluminum facility without occupational pathology and 135 employees who never worked in adverse working conditions (the control group). All the examined subjects were men; the average age accounted for 52.08 ± 0.4 years.

Results. The study showed the workers of the aluminum facility to develop such diseases of the cardiovascular system as arterial hypertension, atherosclerosis with lesions of peripheral and extracranial arteries, as well as multifocal atherosclerosis more often than in those who do not work in adverse working conditions (the control group).

Conclusion. The unfavorable occupational factors of aluminum industry are an additional risk factor for the development of cardiovascular pathology.

Key words: arterial hypertension; atherosclerosis; aluminum industry.

For citation: Panev N.I., Korotenko O.Yu., Filimonov S.N., Semenova E.A., Panev R.N. Prevalence of cardiovascular pathology in workers of the aluminum industry. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(3): 276-279. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-276-279>

For correspondence: Olga Yu. Korotenko, MD, Ph.D., head of the Department of functional and ultrasonic diagnostics of the Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation. E-mail: olgakorotenko@yandex.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: 21 November 2017

Accepted: 06 February 2019

Введение

Ведущее место в структуре заболеваемости в Российской Федерации занимает сердечно-сосудистая патология: ишемическая болезнь сердца (ИБС), гипертоническая болезнь (ГБ) и болезни периферических сосудов. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) также являются основной причиной смерти во всём мире. Люди, страдающие ССЗ или имеющие высокий риск таких заболеваний, нуждаются в раннем выявлении и оказании медицинской помощи путём консультирования и при необходимости в приёме лекарственных средств [1, 2]. Также в Российской Федерации в течение многих лет сохраняется высокий уровень профессиональной и производственно обусловленной патологии у лиц трудоспособного возраста, при этом отмечается утяжеление течения заболеваний, рост инвалидности и смертности [3].

Условия труда в электролизных цехах алюминиевого завода характеризуются влиянием комплекса неблагоприятных производственных факторов, связанных с особенностями технологии получения алюминия, что приводит к появлению в воздухе рабочей зоны фтористого водорода и солей фтора, фтористого углерода, полициклических ароматических углеводородов [4].

В ряде исследований было установлено повышение частоты коронарного атеросклероза у металлургов с хронической фтористой интоксикацией (ХФИ) [5, 6]. В эксперименте показано, что действие фторидов проявляется на системном уровне [7]. Также выявлено, что избыточное поступление фторидов приводит к развитию дислипидемии [8]. Однако распространённость сердечно-сосудистой патологии у рабочих алюминиевого производства, подвергающихся длительному воздействию соединений фтора, недостаточно изучена в сравнении с лицами, не работающими во вредных условиях труда.

Материал и методы

Для изучения частоты сердечно-сосудистой патологии в клинике ФБГНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» города Новокузнецка проведено комплексное обследование 66 работников алюминиевого производства, длительно работавших во вредных условиях труда (при воздействии комплекса неблагоприятных факторов, в том числе фтористого водорода и неорганических солей фтора), но не имеющих профессиональной патологии, и 135 служащих, никогда не работавших во вредных условиях труда (контрольная группа). Все обследованные – мужчины в возрасте от 40 до 54 лет, средний возраст – $52,08 \pm 0,4$ года. Статистически достоверных различий по среднему возрасту между металлургами и контрольной группой нет ($p > 0,05$).

Артериальная гипертензия (АГ) диагностировалась по результатам двукратного измерения АД и анамнестическим данным (критериями АГ считались цифры выше 140/90 мм рт. ст.). Подтверждалась АГ результатами суточного мониторирования АД на аппарате МнСДП (ВРlab) (Россия).

Для выявления ИБС в виде стенокардии использовали опросник Роуза, для подтверждения диагноза и оценки толерантности к физической нагрузке – велоэргометрию и результаты суточного мониторирования ЭКГ, наличие перенесённого инфаркта миокарда (ИМ) диагностировали по анамнестическим данным, ЭКГ-результатам. Всем пациентам с нарушением ритма проводили суточное мониторирование ЭКГ на аппарате холтеровского мониторирования «Поли-Спектр СМ».

Всем рабочим проведено триплексное сканирование экстракраниальных и периферических артерий нижних

Таблица 1

Частота заболеваний сердечно-сосудистой системы у металлургов и в контрольной группе

Группа	Количество обследованных	Количество человек с заболеваниями сердечно-сосудистой системы	
		абс.	%
Металлурги	66	53	80,3*
Контроль	135	30	22,2

Примечание. * – достоверность различия частоты заболеваний сердечно-сосудистой системы ($p < 0,001$) у металлургов по сравнению с контрольной группой.

конечностей на аппарате ALOKA SSD-5500 (Япония) с использованием линейного датчика 5,0–13,0 МГц и цветового доплеровского картирования. При ультразвуковой доплерографии измеряли толщину комплекса «интима-медиа» и диаметр просвета сосуда в двух плоскостях, выявляли атеросклеротические бляшки, их локализацию, устанавливали степень стеноза.

Статистическая обработка данных проводилась на персональной ЭВМ с использованием пакета программ Excel, Statistica, рассчитывались непараметрические критерии – χ^2 , достоверными считали различия при $p < 0,05$. О силе ассоциации между изучаемыми факторами судили по критерию относительного риска Вульфа (ОР). Так, ОР более единицы свидетельствует о положительной ассоциативной связи признаков, при величине более двух – считается значимым.

Результаты

По результатам обследования нами выявлено, что у металлургов на 80,3% чаще встречаются заболевания сердечно-сосудистой системы, чем в контрольной группе – 22,2% ($\chi^2 = 61,68$; $p < 0,001$; ОР = 3,61) (табл. 1).

Анализ распространённости АГ показал, что у металлургов АГ встречается чаще на 43,9%, чем в контрольной группе – 23,7% ($\chi^2 = 8,59$; $p < 0,01$; ОР = 2,52) (табл. 2).

Частота ИБС у 4,5% металлургов статистически не отличалась от контрольной группы – 5,2% ($\chi^2 = 0,04$; $p > 0,05$; ОР = 0,88). В структуре ИБС у 3% металлургов (табл. 3) чаще всего встречается стенокардия (в основном 2-го функционального класса), но с контрольной группой, в которой ИБС отмечена у 1,5% обследуемых, разница недостоверна ($\chi^2 = 0,55$; $p > 0,05$; ОР = 2,05).

Атеросклероз экстракраниальных артерий у металлургов встречался на 53,0% чаще, чем в контрольной группе – 14,1% ($\chi^2 = 34,24$; $p < 0,001$; ОР = 3,77) (табл. 4).

Атеросклероз периферических артерий у металлургов встречается у 59,1%, что чаще, чем в контрольной группе – 23,7% ($\chi^2 = 24,30$; $p < 0,001$; ОР = 2,49) (табл. 5).

В последние годы большое внимание уделяется оценке клинической и прогностической значимости мультифокального атеросклероза, но распространённость мульт

Таблица 2

Частота АГ у металлургов и в контрольной группе

Группа	Количество обследованных	Количество человек с АГ	
		абс.	%
Металлурги	66	29	43,9*
Контроль	135	32	23,7

Примечание. * – достоверность различия частоты АГ ($p < 0,01$) у металлургов по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3

Структура ИБС у металлургов и в контрольной группе

Группа	Количество обследованных	Структура ИБС							
		Стенокардия		ИМ		Безболевая ишемия миокарда		Всего ИБС	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Металлурги	66	2	3,0	1	1,5	–	–	3	4,5
Контроль	135	2	1,5	4	3,0	1	0,7	7	5,2

Таблица 4

Частота атеросклероза экстракраниальных артерий у металлургов и в контрольной группе

Группа	Количество обследованных	Количество больных атеросклерозом экстракраниальных артерий	
		абс.	%
Металлурги	66	35	53,0*
Контроль	135	19	14,1

Примечание. Здесь и в табл. 5, 6: * – достоверность различия частоты заболеваемости ($p < 0,001$) у металлургов по сравнению с контролем.

тифокального атеросклероза у работников алюминиевого производства мало изучена. Анализ показал, что атеросклероз с мультифокальным поражением у металлургов также встречается чаще – у 48,5%, чем в контрольной группе – у 8,1% ($\chi^2 = 42,89$; $p < 0,001$; $OR = 5,95$) (табл. 6).

Обсуждение

Высокая распространённость сердечно-сосудистой патологии, прежде всего АГ и ИБС в трудоспособном возрасте и значительный удельный вес её среди причин инвалидности и смертности обуславливает необходимость изучения влияния неблагоприятных производственных факторов на риск развития этих заболеваний [10, 11]. В ряде исследований выявлено влияние вибрации на развитие сердечно-сосудистой патологии (ИБС, АГ) [12, 13], а также воздействие производственной вибрации и фиброгенной пыли [14]. В ряде работ обнаружена более высокая частота ИБС у рабочих алюминиевого производства [15, 16], но другие авторы не отмечают её значительного увеличения [17]. Наше исследование показало, что у работников алюминиевой промышленности чаще, чем у неработающих в условиях воздействия фтора, встречается сердечно-сосудистая патология (АГ, ИБС и мультифокальный атеросклероз). Из токсических эффектов фторидов можно назвать ингибирующее действие на ферментные системы, в том числе на процессы синтеза холестерина [18, 19].

Введение фторида натрия в эксперименте привело к увеличению содержания холестерина крови, гиперкоагу-

Таблица 5

Частота атеросклероза периферических артерий у металлургов и в контрольной группе

Группа	Количество обследованных	Количество больных атеросклерозом периферических артерий	
		абс.	%
Металлурги	66	39	59,1*
Контроль	135	32	23,7

Таблица 6

Частота мультифокального атеросклероза у металлургов и в контрольной группе

Группа	Количество обследованных	Количество больных мультифокальным атеросклерозом	
		абс.	%
Металлурги	66	32	48,5*
Контроль	135	11	8,1

ляции, угнетению фибринолиза, активации перекисного окисления липидов и к склеротическим изменениям в аорте. Следовательно, избыточное поступление в организм фтора способствует развитию атеросклероза в результате возникающих нарушений липидного обмена и гемостаза [20].

Заключение

У работников алюминиевой промышленности чаще, чем у не работающих во вредных условиях труда (контрольная группа), встречается патология сердечно-сосудистой системы: АГ, атеросклероз с поражением периферических и экстракраниальных артерий, а также мультифокальный атеросклероз. Это свидетельствует о том, что неблагоприятные производственные факторы алюминиевой промышленности являются дополнительным фактором риска, способствующим развитию сердечно-сосудистой патологии.

Поражение экстракраниальных и периферических артерий чаще встречалось при проведении ультразвуковых исследований (УЗИ) без выраженных клинических проявлений, что указывает на то, что у лиц с повышенным риском развития атеросклероза необходимо проведение УЗИ-обследования.

Литература

- Архиповский В.Л. Сердечно-сосудистая патология: распространенность, основные факторы риска. *Экология человека*. 2007; (7): 20-5.
- Стуколова Т.И. О состоянии и перспективах развития охраны здоровья трудящихся в Российской Федерации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2001; (5): 1-5.
- Измеров Н.Ф., ред. *Профессиональная патология: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011. 784 с.
- Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю., Брылева М.С., Крутко А.А. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017 (8): 43-9.
- Захаренков В.В., Вибляя И.В., Олещенко А.М. Здоровье трудоспособного населения и сохранение трудового потенциала Сибирского федерального округа. *Медицина труда и промышленная экология*. 2013 (1): 6-10.
- Филимонов С.Н., Семенова Е.А., Захаренков В.В., Панев Н.И., Коротенко О.Ю. Частота и факторы риска ишемической болезни сердца при хронической фтористой интоксикации. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2014 (3): 86.
- Филимонов С.Н., Лукьянова М.В., Разумов В.В., Корякин А.М., Горбатовский Я.А., Епифанцева Н.Н. и др. Нарушения в системе гемостаза у рабочих с профессиональным флюорозом как фактор риска ишемической болезни сердца. *Медицина труда и промышленная экология*. 2005; (4): 35-8.
- Уланова Е.В., Фоменко Д.В., Кизиченко Н.В., Ядыкина Т.К., Масленникова Е.Н. Токсическое действие фторида натрия при экспериментальном флюорозе. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009 (1): 275-7.
- Ядыкина Т.К., Жукова А.Г., Уланова Е.В., Кизиченко Н.В., Щербакова Д.А., Бугаева М.С. Функционально-метаболический ответ гепатобилиарной системы на фтористую интоксикацию (эк-

- периментальные исследования). *Acta Biomedica Scientifica*. 2010 (4): 64-8.
10. Пузин С.Н., Вольнец Г.В. Заболеваемость и инвалидность вследствие профессиональных болезней в Российской Федерации. Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: *Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ медицины труда РАМН*. М.: МГИУ; 2008: 250-3.
 11. Захаренков В.В., Бабенко А.И. Человеческий капитал и стратегия здравоохранения. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2014; 34 (1): 72-7.
 12. Атаманчук А.А., Любченко П.Н., Широкова Е.Б. Факторы риска гипертонической болезни у пациентов с вибрационной болезнью в московской области. *Медицина труда и промышленная экология*. 2011 (8): 21-6.
 13. Шаповал Н.С., Хазова О.А., Фомин П.Г., Лукьянчикова М.Н. Производственная вибрация как фактор риска развития кардиоваскулярной патологии. *Терапевт*. 2014; 7: 55-61.
 14. Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А. Влияние неблагоприятных условий труда у больных профессиональными заболеваниями на формирование сердечно-сосудистой патологии. *Научный альманах*. 2015; 4 (6): 248-52.
 15. Лукьянова М.В. Влияние длительного воздействия фторидов на развитие ишемической болезни сердца у металлургов алюминиевого производства: Автореф. дисс...канд. мед. наук. Новосибирск; 2002: 22 с.
 16. Разумов В.В., Филимонов С.Н., Грачева Л.В. К распространенности ИБС и соотношению конституциональных и приобретенных факторов риска ее развития у работников НКАЗа и др. Актуальные вопросы терапии, профпатологии и организации здравоохранения. Новокузнецк; 1998: 134-9.
 17. Окунев В.Н., Смоляр В.И., Лаврушенко Л.Ф. Патогенез, профилактика и лечение фтористой интоксикации. Киев: Здоровье; 1987: 152 с.
 18. Douset J.C, Rioufol C. Effects of inhaled HF on cholesterol, carbohydrate and tricarboxylic acid metabolism. *Fluoride*. 1987; 20 (3): 137-41.
 19. Авцын А.П., Жаворонков А.А. *Патология флюороза*. Новосибирск: Наука; 1981: 336 с.
 20. Антонян О.А. Процесс перекисного окисления липидов при флюорозе и защитная роль пищевых факторов. *Журнал экспериментальной и клинической медицины*. 1980; 20 (4): 381-8.
 5. Zakharenkov V.V., Viblaya I.V., Oleshchenko A.M. Health of able-bodied population and preservation of labour potential of Siberian Federal District. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2013 (1): 6-10. (in Russian)
 6. Filimonov S.N., Semenova E.A., Zakharenkov V.V., Panev N.I., Korotenko O.Yu. Frequency and risk factors for ischemic heart disease in chronic fluoride intoxication. *Kompleksnye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy*. 2014 (3): 86. (in Russian)
 7. Filimonov S.N., Lukyanova M.V., Razumov V.V., Koryakin A.M., Gorbatovskiy Ya.A., Epifantseva N.N. et al. Hemostasis disorders in patients with occupational fluorosis are risk factor for IHD. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2005 (4): 35-8. (in Russian)
 8. Ulanova E.V., Fomenko D.V., Kizichenko N.V., Yadykina T.K., Maslennikova E.N. Toxic action of sodium fluoride in experimental fluorosis. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009; (1): 275-77. (in Russian)
 9. Yadykina T.K., Zhukova A.G., Ulanova E.V., Kizichenko N.V., Shcherbakova D.A., Bugayeva M.S. Functional and metabolic response of hepatobiliary system on fluorine intoxication (experimental studies). *Acta Biomedica Scientifica*. 2010 (4): 64-8. (in Russian)
 10. Puzin S.N., Volyneec G.V. Morbidity and disability due to occupational diseases in the Russian Federation. *Occupational medicine: implementation of a global health action plan for 2008-2017: Materialy vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 85-letiyu GU NII mediciny truda RAMN*. М.: МГИУ, 2008: 250-3. (in Russian)
 11. Zaharenkov V.V., Babenko A.I. Human capital and public health strategy. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii medicinskih nauk*. 2014; 34 (1): 72-7. (in Russian)
 12. Atamanchuk A.A., Lyubchenko P.N., Shirokova E.B. Risk factors of arterial hypertension in vibration disease patients in Moscow region. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2011 (8): 21-6. (in Russian)
 13. Shapoval N.S., Khazova O.A., Fomin P.G., Lukyanchikova M.N. Industrial vibration as a risk factor for the development of cardiovascular pathology. *Terapevt*. 2014 (7): 55-61. (in Russian)
 14. Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A. Influence of unfavorable working conditions in patients with occupational diseases on the formation of cardiovascular pathology. *Nauchnyy al'manakh*. 2015; 4 (6): 248-52. (in Russian)
 15. Luk'yanova, M.V. The effect of long-term exposure to fluoride on the development of coronary heart disease in aluminum metallurgy: Avtoref. diss. kand. med. nauk. – Novosibirsk, 2002. 22 p. (in Russian)
 16. Razumov V.V., Filimonov S.N., Gracheva L.V. To the prevalence of coronary artery disease and the ratio of constitutional and acquired risk factors of its development among workers of the NKA-Za. *Aktual'nye voprosy terapii, profpatologii i organizacii zdorovoohraneniya*. Novokuzneck, 1998. 134-9. (in Russian)
 17. Okunev V.N., Smolyar V.I., Lavrushenko L.F. *Pathogenesis, prevention and treatment of fluoride intoxication*. Kiev: Zdorov'e; 1987. 152 p. (in Russian)
 18. Douset J.C, Rioufol C. Effects of inhaled HF on cholesterol, carbohydrate and tricarboxylic acid metabolism. *Fluoride*. 1987 20 (3): 137-41.
 19. Avcyn A.P., Zhavoronkov A.A. *Pathology of fluorosis*. Novosibirsk: Nauka; 1981: 336 p. (in Russian)
 20. Antonyan O.A. The process of lipid peroxidation during fluorosis and the protective role of food factors. *Zhurnal eksperimental'noy i klinicheskoy meditsiny* 1980; 20 (4): 381-8. (in Russian)

References

1. Arkhipovsky V.L. Cardiovascular pathology: prevalence, main risk factors. *Ekologiya cheloveka*. 2007 (7): 20-5. (in Russian)
2. Stukolova T.I. On the status and prospects for the development of workers' health protection in the Russian Federation. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2001 (5): 1-5. (in Russian)
3. Izmerov N.F., ed. *Occupational pathology: national guidelines [Professional'naya patologiya: natsional'noe rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. 784 p. (in Russian)
4. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Yu., Bryleva M.S., Krutko A.A. Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017 (8) 43-9. (in Russian)