

## **ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ**

Давыдова Е.В., Дзюба Ю.М.

*ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, e-mail: diffwert@gmail.com*

Патогенетические механизмы воздействия производственной вибрации, такие как вегетативная дисрегуляция и эндотелиальная дисфункция, дисбаланс свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты, нейрогуморальные нарушения, могут способствовать формированию предикторов хронических неинфекционных заболеваний, диагностируемых нами как основные биологические факторы риска, а в последующем способствовать дебюту не только профессиональной, но и общесоматических патологий. У стажированных работников виброопасных производств было предпринято изучение особенностей распространения факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в зависимости от тяжести трудового процесса, характеризуемой интенсивностью воздействия производственной вибрации, а также комплексным влиянием вредных производственных факторов на организм стажированных работников виброопасных производств. Была определена частота встречаемости основных биологических и поведенческих факторов риска хронических неинфекционных заболеваний и выявлены различия распространенности у работников мужского и женского пола. Отмечалась тенденция к наибольшему распространению таких факторов риска, как повышенный индекс массы тела, дислипидемия, изменения на ЭКГ, гипергликемия и артериальная гипертензия по мере повышения уровня производственной вибрации и при комплексном воздействии производственной вибрации и шума, а также фиброгенной пыли и охлаждающего микроклимата. Отягощенная наследственность, вероятно, была маркером выраженности реакции дезадаптации систем организма на фоне вибрационного воздействия.

Ключевые слова: производственная вибрация, эндотелиальная дисфункция, предикторы хронических неинфекционных заболеваний, факторы риска

## **FEATURES OF THE SPREAD OF RISK FACTORS FOR CHRONIC NON-COMMUNICABLE DISEASES AMONG WORKERS OF HARMFUL INDUSTRIES, DEPENDING ON THE LEVEL OF INDUSTRIAL VIBRATION**

Davydova E.V., Dzyuba Yu.M.

*South Ural State Medical University Ministry of Health of Russia, Chelyabinsk, e-mail: diffwert@gmail.com*

Pathogenetic mechanisms of the impact of industrial vibration, such as autonomic dysregulation and endothelial dysfunction, imbalance of free radical oxidation and antioxidant protection, neuro-humoral disorders can contribute to the formation of predictors of chronic non-communicable diseases, which we diagnose as the main biological risk factors, and subsequently contribute to the debut of not only professional, but also general somatic pathologies. The study of the peculiarities of the spread of risk factors for chronic non-communicable diseases in the trained workers of vibration-hazardous industries was undertaken, depending on the severity of the labor process, characterized by the intensity of the impact of industrial vibration, as well as the complex influence of harmful production factors on the body of trained workers of vibration-hazardous industries. The frequency of occurrence of the main biological and behavioral risk factors for chronic non-communicable diseases was determined and differences in prevalence among male and female workers were revealed. There was a tendency to the greatest prevalence of risk factors such as increased body mass index, dyslipidemia, ECG changes, hyperglycemia and hypertension as the level of industrial vibration increases and with the combined effects of industrial vibration and noise, as well as fibrogenic dust and cooling microclimate. Burdened heredity was probably a marker of the severity of the reaction of maladaptation of the body systems against the background of vibration exposure.

Keywords: industrial vibration, endothelial dysfunction, predictors of chronic non-communicable diseases, risk factors

По многочисленным наблюдениям Челябинского областного центра профессиональной патологии был отмечен высокий уровень не только профессиональной

патологии, но и общесоматической заболеваемости у работников виброопасных производств, подверженных комплексному воздействию вредных производственных факторов (ВПФ), а также основных биологических и поведенческих факторов риска (ФР). Причем хронические неинфекционные заболевания (НИЗ) преимущественно наблюдались у лиц, подверженных трудовому процессу с наиболее неблагоприятными санитарно-гигиеническими характеристиками. С целью воздействия на триггерные факторы и повышения показателей здоровья работников было предпринято изучение особенностей распространения ФР НИЗ у высоко стажированных работников виброопасных производств на промышленных предприятиях Челябинской области.

Цель исследования: изучить частоту встречаемости основных биологических и поведенческих факторов риска хронических неинфекционных заболеваний и зависимость их распространения от уровней вредного воздействия производственной вибрации у работников.

### **Материалы и методы исследования**

Материалом исследования были 617 пациентов Челябинского областного центра профессиональной патологии (ОЦПП). Проведено сплошное ретроспективное изучение амбулаторных карт пациентов ОЦПП. В исследование вошли 511 мужчин и 106 женщин возрастной категории 35–50 лет. Исходное состояние здоровья выделенного контингента обеспечивалось регулярным ежегодным проведением периодических медицинских осмотров стажированных работников вредных производств, со стандартными подходами обследования и четкими критериями отбора для продолжения контакта с вредными производственными факторами (согласно приказу Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302 н, приказу МЗ РФ от 28.01.2021 № 29 н). Была изучена распространенность основных и профессиональных факторов риска выделенной когорты.

Изучались случаи обращения пациентов за 2009–2019 гг., оценивались их условия труда по санитарно-гигиеническим характеристикам, а также основные ФР НИЗ, выделялись пациенты, у которых ведущим вредным производственным фактором была вибрация. Проводилась градация интенсивности воздействия вибрации на пациентов по классификации условий труда. Оценивались сопутствующие ВПФ (промышленный аэрозоль, шум, функциональное перенапряжение, микроклимат на рабочем месте).

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В табл. 1 представлена распространенность основных факторов риска и профессиональных факторов у пациентов Челябинского областного центра профессиональной патологии с установленным диагнозом профессионального заболевания.

Распространенность основных факторов риска и профессиональных факторов  
в группе исследования ПЗ, n = 617

Факторы риска	Группа ВБ			
	Мужчины		Женщины	
	n	%	n	%
	511	82,82	106	17,18
	Факторы образа жизни			
К	452	88,45	55	51,89
А	49	9,59	20	3,96
	Биологические факторы риска			
ИМТ	274	53,62	72	67,92
ДЛЭ	321	62,82	73	68,87
АГ	442	86,50	81	76,42
ГГ	109	21,33	26	24,52
ОН	217	42,47	49	46,23
И-ЭКГ	272	53,23	73	68,73
	Профессиональные факторы			
Ф	432	84,54	102	96,23
В	511	100,00	106	100,00
М	133	26,03	18	16,99
П	332	64,97	56	52,83

Примечание. К – курение, ИМТ – избыточная масса тела, АГ – артериальная гипертензия, А – алкоголь, ДЛЭ – дислипидемия, ОН – отягощенная наследственность, ГГ – гипергликемия, И-ЭКГ – изменения на ЭКГ, Ф – фиброгенного действия аэрозоль, В – вибрация, М – микроклимат охлаждающий, П – перенапряжение функциональное

При анализе распространенности факторов риска основных и профессиональных у работников виброопасных производств, n = 617, в 100 % случаев был подтвержден контакт в условиях профессиональной деятельности с производственной вибрацией; вибрационное воздействие в 100 % сопровождалось шумом. Для производственной вибрации и шума характерен однонаправленный патогенетический механизм влияния на организм работников. Средние значения показателей производственной вибрации –  $117 \pm 6$  дБ, производственного шума –  $81 \pm 8$  дБА. Таким образом, условия труда пациентов по фактору производственной вибрации относились к 3 (вредному) и 4 (опасному) классу [1]. Из сопутствующих вредных производственных факторов, имевших иную патогенетическую направленность, наибольшее распространение имели фиброгенная пыль, фактор физического перенапряжения, охлаждающий микроклимат.

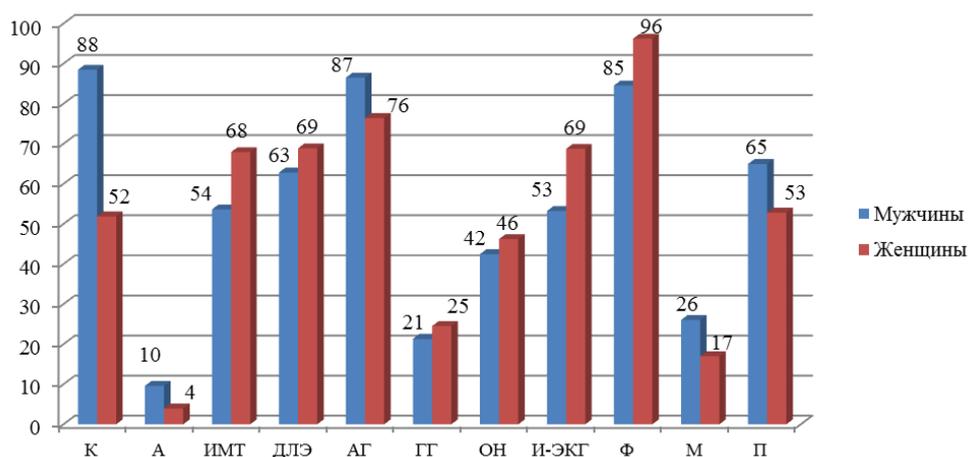


Рис. 1. Ведущие ФР НИЗ у работников, n = 617

Основными ФР НИЗ (рис. 1) являлись курение, артериальная гипертензия и дислипидемия. Воздействие фиброгенной пыли было 84,54 % у мужчин и 96,23 % у женщин, фактор физического перенапряжения 64,97 % у мужчин и 52,83 % у женщин; охлаждающий микроклимат 26,03 % у мужчин и 16,99 % у женщин. Таким образом, преимущественно было выявлено комплексное воздействие производственных вредностей на организм.

В результате проведенного исследования были выявлены различия в распространенности основных факторов риска между мужчинами и женщинами. У мужчин выявлена большая распространенность ФР НИЗ, чем у женщин (табл. 1, рис. 1). У мужчин ведущими ФР были курение (88,45 %), АГ (86,50 %), дислипидемия (62,82 %) и избыточная масса тела (53,62 %). У женщин преобладали биологические факторы – АГ (76,42 %), дислипидемия (68,87 %), изменения на ЭКГ (68,73 %) и ИМТ (67,92 %). Таким образом, указанные факторы риска у работников виброопасных производств были расценены как ведущие в формировании НИЗ. Производственная вибрация вызывает известные патологические изменения со стороны органов и систем стажированных работников, что может способствовать формированию предикторов диагностируемых нами как основные ФР НИЗ, а в последующем способствовать дебюту не только профессиональной, но и общесоматических патологий [2]. При этом наиболее часто у работников выявляют сердечно-сосудистые, эндокринные, желудочно-кишечные заболевания, прогностически более неблагоприятные, чем вибрационная болезнь. J. Stamler (1973) предложил классификацию основных факторов риска, разделив их на биологические, не подлежащие влиянию экзогенных условий (возраст, пол); эндогенные, подлежащие влиянию экзогенных причин (АГ, повышенное содержание ХС в крови, уровень мочевой кислоты, ЧСС); факторы окружающей среды и образ жизни (курение, питание, физическая активность) и патологические изменения во внутренней системе самого организма (изменения на ЭКГ).

Позднее было предложено разделять факторы на обуславливающие заболевание (психоэмоциональные, генетические, алиментарные), способствующие возникновению заболевания (особенности конституции, возраст, профессиональная вредность), а также усиливающие или ускоряющие процесс его развития (АГ, инфекция, интоксикация). Все разнообразие ФР НИЗ разделяют на две основные группы: внутренние (биологические) и внешние (естественные и социальные). К первой группе факторов относят пол, возраст, конституциональные особенности, наследственность, тип высшей нервной деятельности. Вторая группа касается образа жизни и социальных условий (географические, климатические, экологические, профессиональные факторы, особенности образа жизни и т.п.) [3]. На основании многолетних исследований установлено, что здоровье населения на 49–53 % зависит от образа жизни, на 17–20 % от внешней среды (экология, климат, условия труда), на 18–22 % от наследственных причин и на 8–10 % от состояния системы здравоохранения [4]. Учитывая вышеизложенное, было предпринято изучение особенностей распространения ФР НИЗ в зависимости от интенсивности воздействия производственной вибрации и оценка взаимосвязи между социальными факторами, такими как вредные условия труда, и биологическими в формировании НИЗ у стажированных работников виброопасных производств Челябинской области.

**Таблица 2**

Распространенность ФР в зависимости от уровня вибрационного воздействия\*  
у мужчин, n = 453

Вид вибрации	локальная							
	3.1 n = 104		3.2 n = 135		3.3 n = 128		4.0 n = 86	
уровень абс, %	n	%	n	%	n	%	n	%
ИМТ	52	50	68	50,37	65	50,78	51	59,31
ДЛЭ	66	63,46	93	68,89	71	55,47	54	62,80
ГГ	19	18,27	26	19,26	20	15,63	22	25,58
И-ЭКГ	54	51,92	76	56,30	50	39,06	42	48,84
ОН	61	58,65	63	46,67	48	37,50	31	36,05
АГ	89	85,58	116	85,93	106	82,82	78	90,70
К	71	68,27	96	71,11	61	47,66	54	62,79
А	12	11,54	4	2,30	5	3,91	2	2,33
Ф	91	87,50	115	85,19	113	88,281	63	73,26
М	8	7,69	30	22,22	13	10,16	4	4,65
П	78	75	72	53,33	59	46,10	70	81,40

\*Уровень вибрационного воздействия соответствует классификации условий труда по классам.

Из табл. 2 следует, что из 453 обследованных мужчин, работающих в условиях воздействия производственной вибрации 3 класса вредности, 104 чел. были подвержены воздействию локальной вибрации 1 степени вредности, 135 чел. – воздействию локальной

вибрации 2 степени вредности, 128 чел. – воздействию локальной вибрации 3 степени вредности, 86 чел. были подвержены воздействию локальной вибрации 4 класса (опасные условия труда).

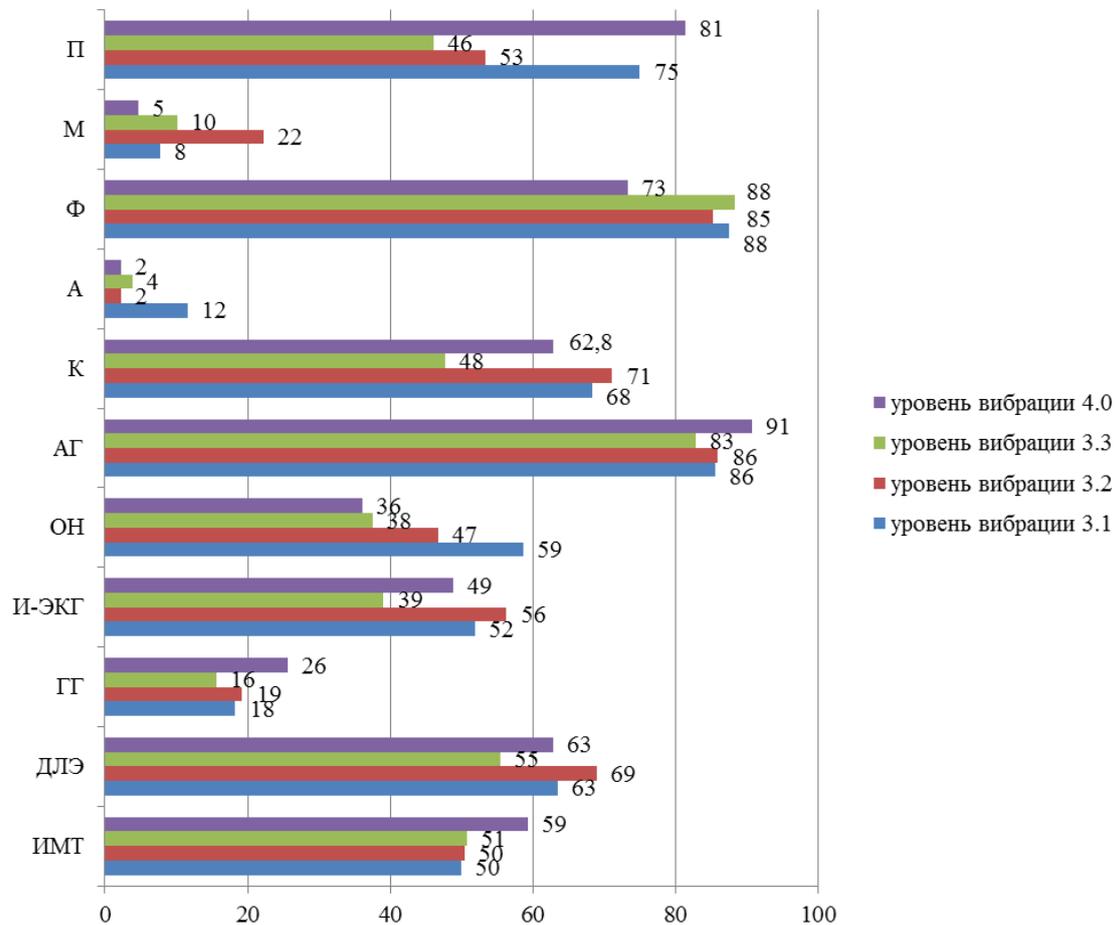


Рис. 2. Распространенность ФР в зависимости от уровня вибрационного воздействия у мужчин

Был проведен сравнительный анализ распространенности ФР НИЗ в зависимости от уровня вибрационного воздействия (рис. 2).

У пациентов мужского пола по мере повышения класса и степени вредности выявлена тенденция к наибольшему распространению всех основных факторов риска, причем значительно увеличилась распространенность ИМТ (3.1 – 50 %, 3.2 – 50,37 %, 3.3 – 50,78 %, 4.0 – 59,31 %), дислипидемии (3.1 – 63,46 %, 3.2 – 68,8 %, 3.3 – 54,47 %, 4.0 – 62,8 %), изменений на ЭКГ (3.1 – 51,92 %, 3.2 – 56,3 %, 3.3 – 39,06 %, 4.0 – 48,84 %), гипергликемии (3.1 – 18,27 %, 3.2 – 19,26 %, 3.3 – 15,63 %, 4.0 – 25,58 %) и АГ (3.1 – 85,58 %, 3.2 – 85,93 %, 3.3 – 82,82 %, 4.0 – 90,7 %). Практически отсутствовали различия в распространенности такого фактора, как табакокурение (3.1 – 68,27 %, 3.2 – 71,11 %, 3.3 – 47,66 %, 4.0 – 62,8 %). Вероятно, повышение уровня производственной вибрации сопровождалось реакцией дезадаптации со

стороны всех органов и систем организма, способствуя повышению АД, усугублению ДЛЭ, ГГ, нарушению обмена веществ и повышению индекса массы тела, следствием чего являлись и изменения на ЭКГ. Отягощенная наследственность присутствовала во всех подгруппах без тенденции к росту (3.1 – 58,65 %, 3.2 – 46,67 %, 3.3 – 37,5 %, 4.0 – 36,05 %), что, возможно, являлось усугубляющим фактором нарушения адаптационных свойств организма.

29 работниц были подвержены воздействию локальной вибрации 1 степени вредности, 36 – 2 степени, 14 – 3 степени, 4 – 4 класса (опасные условия труда) (табл. 3).

**Таблица 3**

Распространенность ФР в зависимости от уровня вибрационного воздействия

у женщин, n = 83

Вид вибрации	локальная							
	3.1 n = 29		3.2 n = 36		3.3 n = 14		4.0 n = 4	
уровень абс, %	n	%	n	%	n	%	n	%
ИМТ	21	72,41	20	55,56	9	64,29	4	100,00
ДЛЭ	23	79,31	20	55,56	9	64,29	3	75,00
ГГ	4	13,79	10	27,78	4	28,57	2	50,00
И-ЭКГ	22	75,86	23	63,89	8	57,14	4	100,00
ОН	16	55,17	13	36,11	4	28,57	3	75,00
АГ	22	75,86	26	72,22	12	85,71	4	100,00
К	15	51,72	14	38,89	5	35,71	1	25,00
А	2	6,897	2	5,56	0	0,00	0	0,00
Ф	29	100,00	34	94,44	13	92,86	4	100,00
М	7	24,14	9	25,00	5	35,71	0	0,00
П	21	72,41	22	61,11	6	42,86	2	50,00

В результате сравнительного анализа распространенности ФР НИЗ у женщин в зависимости от уровня вибрационного воздействия была выявлена тенденция к распространению всех основных факторов риска прямо пропорционально повышению класса вредности (рис. 3). При этом наибольшую распространенность имели ИМТ (3.1 – 72,41 %, 3.2 – 55,56 %, 3.3 – 64,29 %, 4.0 – 100 %), изменения на ЭКГ (3.1 – 75,86 %, 3.2 – 63,89 %, 3.3 – 57,14 %, 4.0 – 100 %), и АГ (3.1 – 75,86 %, 3.2 – 72,22 %, 3.3 – 85,71 %, 4.0 – 100 %). Несколько ниже, но также с тенденцией к росту, наблюдались нарушения обмена веществ в виде дислипидемии (3.1 – 79,31 %, 3.2 – 55,56 %, 3.3 – 64,29 %, 4.0 – 75 %), гипергликемии (3.1 – 13,79 %, 3.2 – 27,78 %, 3.3 – 28,57 %, 4.0 – 50 %). Отягощенная наследственность (3.1 – 55,17 %, 3.2 – 36,11 %, 3.3 – 28,57 %, 4.0 – 75 %), вероятно, была маркером выраженности реакции дезадаптации систем организма на фоне вибрационного воздействия.

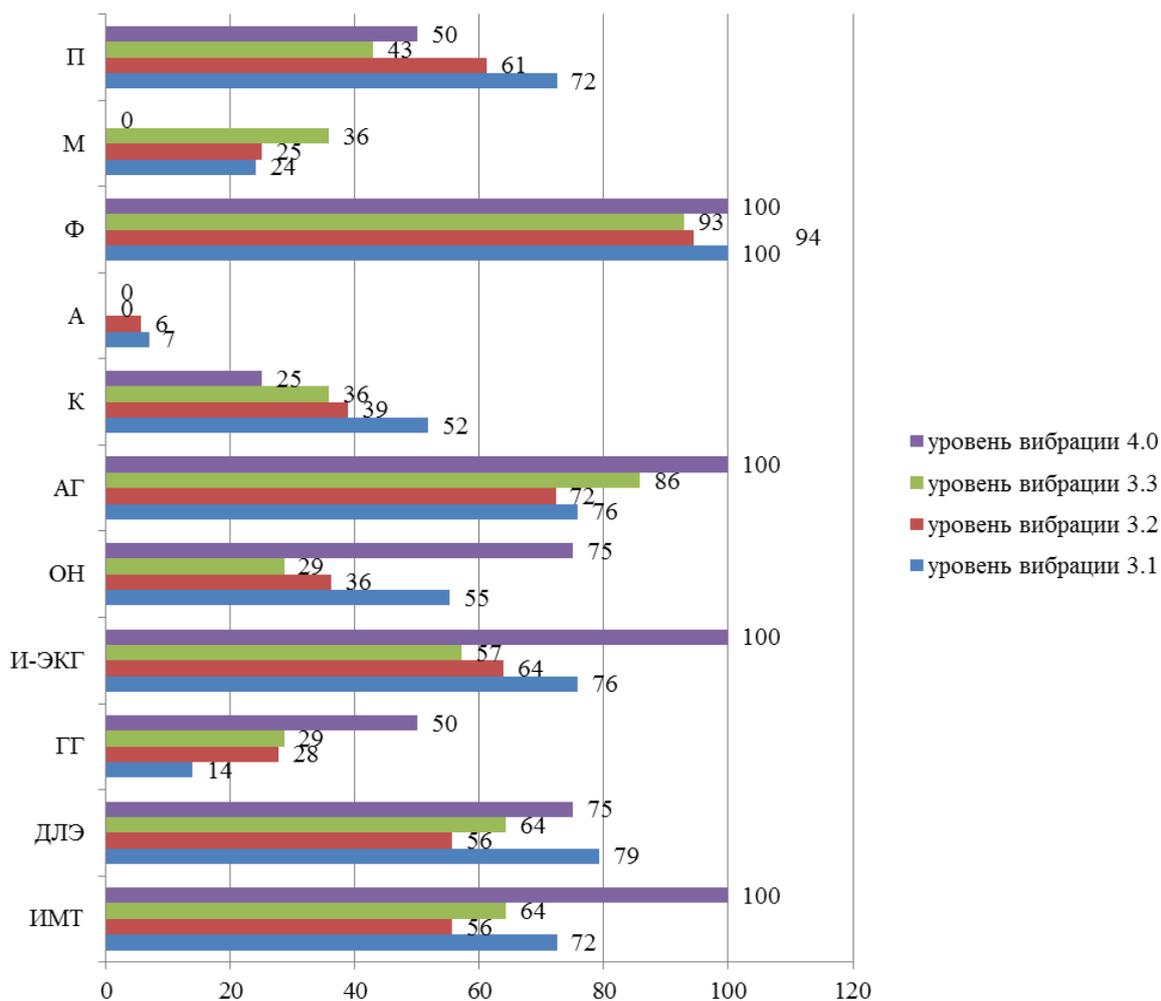


Рис. 3. Распространенность ФР в зависимости от уровня вибрационного воздействия у женщин

В 2018 г. впервые был выявлен молекулярно-генетический маркер (носительство генотипа GC полиморфизма rs11562975 гена TRPM8), достоверно ассоциированный с ранними сроками развития вибрационной болезни, выявлены молекулярно-генетические маркеры (носительство генотипа C677C гена MTHFR, генотипа GG полиморфизма rs3864180 гена GPC5), достоверно ассоциированные с состоянием оксидативного стресса в послеконтактном периоде. Выявлены маркеры (носительство генотипа AA полиморфизма rs3864180 гена GPC5), ассоциированные с низким риском развития вибрационной болезни. Также у носителей этого генотипа отмечался наименьший уровень сульфатированности гликозаминогликанов, что свидетельствует о низкой активности фибропластических процессов [5]. Табакокурение имело тенденцию к снижению (3.1 – 51,72 %, 3.2 – 38,39 %, 3.3 – 35,71 %, 4.0 – 25 %).

Таким образом, как у мужчин, так и у женщин возрастание интенсивности производственной вибрации способствовало прогрессирующей активации общепатологических механизмов, таких как вегетативная дисрегуляция, эндотелиальная

дисфункция, дисбаланс свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты, что сопровождалось формированием ответных предикторов, диагностируемых как биологические факторы риска – АГ, ДЛЭ, ГГ, ИМТ, И-ЭКГ [6]. В экспериментальных и клинических исследованиях доказано, что основу ВБ и ее осложнений составляют системные микроангиопатии, генез которых определяют многофакторные изменения: первично-механическое действие вибрации на сосуды микроциркуляторного русла, нейрогуморальные и гормональные сдвиги, процессы высокой липопероксидации и мембранопатия, изменения сосудисто-тромбоцитарного звена гемостаза, преимущественное нарушение микрогемодикуляции и гипоксия, формирование синдрома регенераторно-пластического дефицита [7]. Таким образом, полученные результаты соотносятся с известными литературными данными. Особенности производственной среды определяют характер обменных процессов, вегетативно-сосудистых реакций, биохимических маркеров нейрогуморальной дезадаптации и костно-дистрофических поражений при вибрационном воздействии в зависимости от степени вредности производства [8]. Следовательно, вероятность развития хронических неинфекционных заболеваний у работников вредного производства будет выше на тех рабочих местах, которые сопряжены с воздействием более высокого класса вибрации.

Однако наблюдение показало, что большая часть работников имела контакт не только с производственной вибрацией, но и с другими вредными факторами трудового процесса. При комплексном воздействии нескольких этиопатогенетически разнонаправленных вредных факторов в результате потенцирования дезадаптивных реакций организма еще более вероятно формирование биологических предикторов общесоматической патологии в виде ФР НИЗ [9].

В большинстве случаев на работников, как мужчин, так и женщин, воздействует комплекс вредных факторов на производстве. Монофакторность воздействия вибрации встречается реже (3,9 % мужчин; 0,94 % женщин) в силу специфики производства или профессии.

При комплексном воздействии вредных производственных факторов в сравнении с монофакторным действием производственной вибрации, как у мужчин, так и у женщин, отмечено большее распространение всех вредных факторов (табл. 4, рис. 4). Приоритетно выявлялись АГ (86,56 % VS 85 % у мужчин и 76,47 % VS 75 % у женщин), ДЛЭ (62,93 % VS 55 % у мужчин и 70,59 % VS 25 % у женщин) и ИМТ (54,59 % VS 40 % у мужчин и 69,61 % VS 25 % у женщин), И-ЭКГ (35 % VS 50 % у мужчин и 69,6 % VS 50 % у женщин).

**Таблица 4**

Распространенность ФР в зависимости от монофакторного или комплексного\* воздействия вредных факторов, n = 617

Вид ВПФ	Вибрация	Комплекс ВФ
---------	----------	-------------

пол абс, % фактор	М n = 20		Ж n = 4		М n = 491		Ж n = 102	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ИМТ	8	40	1	25	268	54,59	71	69,61
ДЛЭ	11	55	1	25	309	62,93	72	70,59
ГГ	4	20	0	0	107	21,79	26	25,49
И-ЭКГ	7	35	2	50	263	53,56	71	69,6
ОН	8	40	1	25	210	42,77	48	47,06
АГ	17	85	3	75	425	86,56	78	76,47
К	10	50	1	25	314	63,95	55	53,92
А	1	5	0	0	22	4,48	9	8,82

\*Комплексное воздействие производственных вредностей – это контакт в производственных условиях с двумя и более вредными факторами с разнонаправленным этиопатогенетическим влиянием на организм.

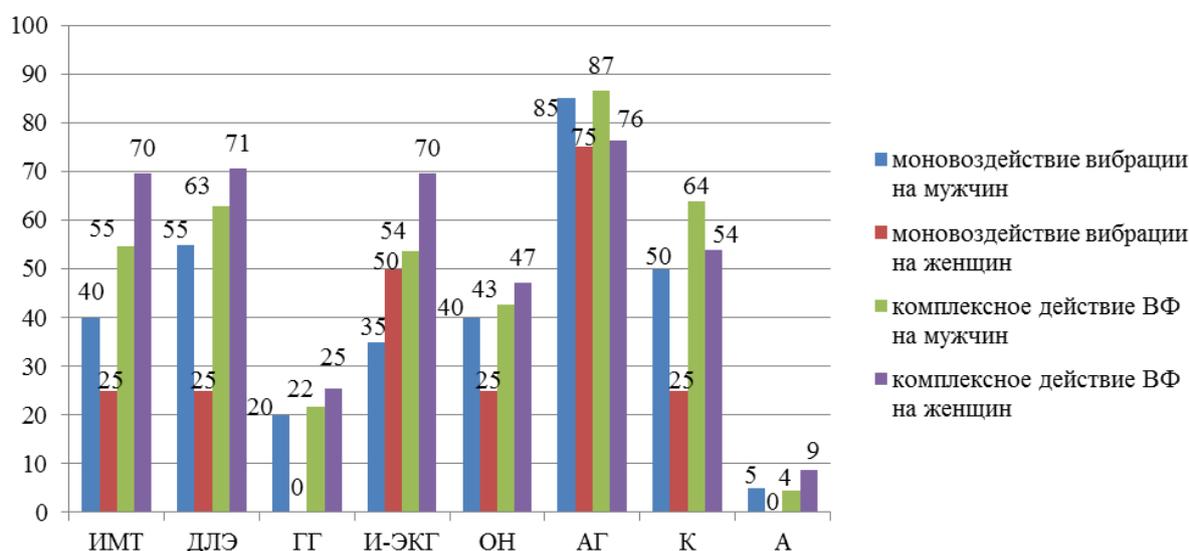


Рис. 4. Распространенность ФР в зависимости от монофакторного или комплексного\* воздействия вредных факторов у мужчин и женщин

Полученные данные свидетельствуют, что распространенность основных факторов риска НИЗ возрастает при комплексном воздействии производственных вредностей, соответственно, вероятность развития НИЗ выше у лиц, работающих в изучаемых условиях.

### Заключение

У стажированных работников виброопасных производств выявлены различия распространенности ведущих факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в зависимости от пола. У мужчин выявлена большая распространенность факторов риска, чем у женщин. У мужчин ведущими факторами риска были курение, АГ (86,50 %), дислипидемия (62,82 %) и избыточная масса тела (53,62 %). У женщин преобладали биологические факторы – АГ (76,42 %), дислипидемия (68,87 %), изменения на ЭКГ (68,73 %) и ИМТ (67,92 %).

У работников как мужского, так и женского пола по мере повышения уровня производственной вибрации отмечалась тенденция к наибольшему распространению таких факторов риска, как ИМТ, дислипидемия, изменения на ЭКГ, гипергликемия и АГ.

При работе в условиях комплекса производственных факторов, таких как производственная вибрация и шум, а также фиброгенная пыль и охлаждающий микроклимат, вероятно, вследствие их потенцирующего воздействия на активацию кининовой, свертывающей, фибринолитической, ренин-ангиотензиновой симпато-адреналовой системы, а также формирование эндотелиальной дисфункции (повышение синтеза эндотелина и др. вазоконстрикторов) и дисбаланс оксидантов – антиоксидантов как у мужчин, так и у женщин, отмечено большее распространение всех ФР НИЗ.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426 «О специальной оценке условий труда» (с изменениями и дополнениями) // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
2. Базарова Е.Л., Федорук А.А. Сравнительная оценка нарушений здоровья, связанных с воздействием общей вибрации, по гигиеническим и медико-биологическим критериям // Медицина труда и экология человека. 2019. № 1. С. 43–47.
3. Приказ Минздрава России от 27.04.2021 г. № 404н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
4. Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. Вибрационная болезнь. Оптимизация диагностических и лечебных мероприятий. Самара: Офорт, 2012. 158 с.
5. Смирнова Е.Л. Обоснование роли клинико-биохимических и молекулярно-генетических маркеров в прогнозировании характера течения профессиональных заболеваний в послеконтактном периоде: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2017. 320 с.
6. Бараева Р.А., Бабанов С.А. Эндотелиальная дисфункция при вибрационной болезни // Современные аспекты здоровьесбережения: сборник материалов юбилейной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию медико-профилактического факультета УО БГМУ (г. Минск, 23–24 мая 2019 г.). Минск, 2019. С. 528–532.

7. Бабанов С.А., Бараева Р.А., Будащ Д.С., Байкова А.Г. Иммуные нарушения и развитие эндотелиальной дисфункции при вибрационной болезни и ее сочетании с артериальной гипертензией // Системные гипертензии. 2018. № 1. С. 32–37.
8. Сухова А.В., Крючкова Е.Н. Оценка состояния костной ткани у рабочих виброопасных профессий // Гигиена и санитария. 2018. № 6. С. 542–545.
9. Ширинский В.С., Ширинский И.В. Коморбидные заболевания – актуальная проблема клинической медицины // Сибирский медицинский журнал. 2014. № 1. С. 7–12.