

Ямщикова А.В., Флейшман А.Н., Гидаятова М.О.

КОМОРБИДНЫЕ СОСТОЯНИЯ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», 654041, Новокузнецк

Введение. Вибрационная болезнь – это профессиональное заболевание, основным этиологическим фактором которого является производственная вибрация. При вибрационной болезни нарушается деятельность многих систем организма (нервной, сосудистой, опорно-двигательной, эндокринной), что предрасполагает к развитию коморбидных состояний.

Цель исследования – на основе изучения частоты и структуры коморбидной патологии у больных вибрационной болезнью выявить зависимость полиморбидности от длительности стажа и степени тяжести вибрационной патологии, определить прогноз 10-летней выживаемости согласно индексу коморбидности Charlson.

Материал и методы. Проведён ретроспективный анализ 175 историй болезней 83 пациентов клиники Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний за период с 2013 по 2018 г. Все пациенты (мужчины 40–60 лет) подвергались воздействию вибрации в процессе трудовой деятельности более 10 лет.

Результаты. Коморбидные состояния при вибрационной болезни выявлены у 90% пациентов. Наиболее частыми оказались гиперхолестеринемия – 52%, дорсопатии – 29%, артериальная гипертензия – 27%, нейросенсорная тугоухость – 24% и др. Полученные результаты подтверждают описанные ранее данные о преобладании коморбидных сердечно-сосудистых и обменных нарушений при вибрационной болезни, которые связаны патогенетическими механизмами. Индекс коморбидности Charlson в основной группе составил $2,6 \pm 1,04$. Выявлена средняя статистическая связь частоты полиморбидности ($\phi = 0,21$) со степенью тяжести вибрационной болезни.

Заключение. Подавляющее большинство больных вибрационной болезнью имеют коморбидную патологию. Более выраженная степень поражения при вибрационной патологии ассоциирована с полиморбидностью. Эта связь, вероятно, обусловлена взаимным утяжелением течения сопутствующих заболеваний.

Ключевые слова: вибрационная болезнь; сопутствующие заболевания; коморбидные состояния; коморбидность.

Для цитирования: Ямщикова А.В., Флейшман А.Н., Гидаятова М.О. Коморбидные состояния у больных вибрационной болезнью. *Гигиена и санитария.* 2019; 98(7): 718-722. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-7-718-722>

Для корреспонденции: Ямщикова Анастасия Валерьевна, науч. сотр. лаб. прикладной нейрофизиологии, врач-невролог ФГБНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», 654041, Новокузнецк. E-mail: anastyam@bk.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Флейшман А.Н., Ямщикова А.В.; сбор и обработка материала – Ямщикова А.В., Гидаятова М.О.; статистическая обработка – Ямщикова А.В.; написание текста – Ямщикова А.В.; редактирование – Ямщикова А.В., Флейшман А.Н.

Поступила 25.04.2019

Принята к печати 27.05.19

Опубликована 08.2019

Yamshchikova A. V., Fleishman A. N., Gidayatova M. O.

CO-MORBID CONDITIONS IN THE VIBRATION DISEASE PATIENTS

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

Introduction. Occupation vibration is the main etiological factor of the vibration disease. Vibration disease disrupts the activity of different systems of the body (nervous, vascular, musculoskeletal, endocrine systems, etc.) which predisposes to the development of co-morbid conditions.

Aim of the study. Based on the studying the prevalence and the structure of co-morbid pathology in vibration disease patients to identify the dependence of a polymorbidity on the duration of work experience and severity of vibration pathology, determine a prognosis of “10-year survival” according to the Charlson co-morbidity index.

Material and methods. A retrospective analysis of 175 clinical charts of 83 patients of the clinic of the Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases for the period from 2013 to 2018 was carried out. All patients (40-60 years old men) were exposed to vibration in the course of the occupational activity for more than 10 years.

Results. Co-morbid conditions in vibration disease were found in 90% of the patients. There most frequent were hypercholesterolemia (52%), dorsopathy (29%), arterial hypertension (27%), sensorineural hearing loss (24%), etc. The results confirm the previously described data on the predominance of co-morbid cardiovascular and metabolic disorders in vibration disease, which are interrelated by pathogenetic mechanisms. The Charlson co-morbidity index in the study group was 2.6 ± 1.04 . Average statistical association of the polymorbidity prevalence ($\phi = 0.21$) with the severity of the vibration disease was revealed.

Conclusions. The vast majority of the vibration disease patients have co-morbid pathology. More severe damage in vibration pathology is associated with polymorbidity. This relationship is probably due to the mutual worsening of the course of associated diseases.

Key words: vibration disease; concomitant diseases; co-morbid conditions; co-morbidity.

For citation: Yamshchikova A. V., Fleishman A. N., Gidayatova M. O. Co-morbid conditions in the vibration disease patients. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(7): 718-722. (In Russ.). DOI: [10.18821/0016-9900-2019-98-7-718-722](http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-7-718-722)

For correspondence: Anastasia V. Yamshchikova, MD, researcher of the laboratory for applied neurophysiology, neurologist, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation. E-mail: anastyam@bk.ru

Information about the author: Yamshchikova A.V., <http://orcid.org/0000-0002-6609-8923>;

Fleishman A.N., <http://orcid.org/0000-0002-2823-4074>; Gidayatova M.O., <http://orcid.org/0000-0002-8003-036X>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Contribution: Conception and design of the work – Fleishman A.N., Yamshchikova A.V.; Material collection and processing – Yamshchikova A.V., Gidayatova M.O.; Statistical processing – Yamshchikova A.V.; Text writing – Yamshchikova A.V.; Editing – Yamshchikova A.V., Fleishman A.N.

Received: 25 April 2019

Accepted: 27 May 2019

Published: August 2019

Введение

Ежедневно миллионы работников угледобывающей, транспортной, авиастроительной и других отраслей промышленности подвергаются воздействию производственной вибрации. Впервые о возможном вредном влиянии вибрации на организм работающих стало известно на рубеже XIX–XX вв. благодаря исследованиям Н.Ф. Чигаева (1894), Е.С. Боришпольского (1898) и В.М. Бехтерева (1908). Гигиеническая оценка производственной вибрации проводится по эквивалентному корректированному уровню виброускорения с учетом времени вибрационного воздействия согласно санитарным нормам*. Так, предельно допустимый уровень (ПДУ) для локальной вибрации установлен 126 дБ, для общей – колеблется от 80 до 115 дБ в зависимости от категории рабочих мест. Превышение ПДУ локальной вибрации на 12 дБ, общей – на 26 дБ на рабочих местах не допускается.

Для живого организма вибрация – это хронический стрессовый фактор, вызывающий сложные нарушения нейрорефлекторного и нейрогуморального характера [1]. Доказано, что вибрация оказывает общебиологическое действие на любые клетки, ткани и органы [2]. При вибрационной болезни (ВБ) нарушается деятельность нервной, сосудистой, опорно-двигательной, эндокринной и других систем организма, что предрасполагает к развитию коморбидных состояний.

Термин «коморбидность» ввел в 1970 году А.Р. Feinstein – американский врач, исследователь и эпидемиолог. Явление коморбидности он продемонстрировал на примере соматических больных острой ревматической лихорадкой, обнаружив худший прогноз у пациентов, страдающих одновременно несколькими заболеваниями [3].

В настоящее время используется следующее определение коморбидности: это сочетание у одного больного двух и более хронических заболеваний, этиопатогенетически взаимосвязанных между собой или совпадающих по времени появления вне зависимости от активности каждого из них [4]. Выделяют следующие виды коморбидности: случайная – заболевания не связаны между собой, причинная – общие причины вызывают болезни, осложненная – основное заболевание вызывает другое, неуточненная – состояния связаны, но причины точно не определены [5, 6]. Наличие нескольких заболеваний у одного человека меняет клиническую картину и течение каждого из них, увеличивает тяжесть осложнений, лекарственные взаимодействия затрудняют лечебный процесс, ухудшается качество жизни пациента [7].

В литературе у пациентов с вибрационной патологией достаточно часто отмечается повышенный риск сердеч-

но-сосудистой патологии [8, 9, 10, 11], описано развитие метаболического синдрома [12, 13, 14]. Существуют исследования, в которых присоединение метаболического синдрома, сердечно-сосудистых заболеваний при ВБ связывают с андрогенодефицитом [15].

Часто при характеристике рабочего места отмечается сочетание вибрационного и шумового воздействия, что не только способствует развитию полиморбидности, но и утяжеляет течение заболеваний, усиливая симптоматику каждого из них [16].

Для оценки коморбидности применяется множество индексов и шкал: система CIRS (Cumulative Illness Rating Scale); индекс Kaplan–Feinstein, индекс сосуществующих болезней ICED (Index of CoExistent Disease), индекс коморбидности Charlson, модифицированный R.A. Deуо в 1992 г., и др. [17, 18]. Наиболее часто используется индекс коморбидности Charlson, он был предложен в 1987 г. [19]. Индекс представляет собой систему оценки определенных сопутствующих заболеваний с учетом возраста пациента. Разным сопутствующим болезням присвоено разное количество баллов, дополнительно по 1 баллу добавляется на каждую декаду жизни старше 40 лет. Определенному количеству баллов соответствует процент 10-летней выживаемости пациентов: 0 баллов – 99%, 1 балл – 96%, 2 балла – 90%, 3 балла – 77%, 4 балла – 53%, 5 баллов – 21%.

Актуальность исследования коморбидных заболеваний при ВБ продиктована увеличением дней нетрудоспособности, ухудшением прогноза для жизни [20], снижением комплаенса полиморбидных больных с ВБ при вынужденной полипрагмазии [21, 22].

Цель исследования: на основе изучения частоты и структуры коморбидной патологии у больных вибрационной болезнью установить связь полиморбидности со стадией и степенью тяжести вибрационной патологии, определить прогноз 10-летней выживаемости согласно индексу коморбидности Charlson.

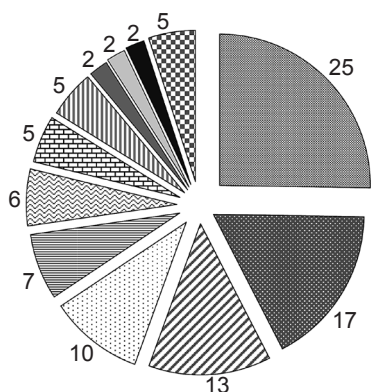
Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 175 историй болезни 83 пациентов клиники Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (НИИ КППЗ) г. Новокузнецка за 5-летний период с 2013 по 2018 г. Все пациенты в течение многих лет подвергались воздействию производственной вибрации и неоднократно проходили обследование в клинике НИИ КППЗ в связи с динамическим наблюдением.

Все пациенты – мужчины 40–60 лет; Ме возраста – 54 (51–56) года. Распределение по профессиям представлено в диаграмме на рисунке.

Использовались данные профмаршрутов, санитарно-гигиенических характеристик, выписок из амбулаторных карт, объективного осмотра лечащего врача, лабораторных и инструментальных исследований, осмотров узких специалистов.

* СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»: утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 81 от 21 июня 2016 г.



- Проходчик подземный
- Горнорабочий очистного забоя
- Машинист горновыемочных машин
- Водитель БелАЗа
- Машинист бульдозера
- Водитель спец. машин (КАМАЗ, КрАЗ, УрАЗ, НефАЗ, ГАЗ, МАЗ и др.)
- Машинист буровой установки
- Машинист экскаватора
- Машинист электровоза подземный
- Электролизник
- Крепильщик
- Другие

Распределение пациентов по профессиям, %.

Согласно данным профмаршрутов все пациенты имели стаж работы в условиях воздействия производственной вибрации от 13 до 41 года, *Me* стажа – 26 (21–30) лет. Эквивалентный корректированный уровень виброускорения при воздействии локальной вибрации, согласно санитарно-гигиеническим характеристикам, составил *Me* – 130 (126,5–131) дБ. Превышение ПДУ локальной вибрации – в среднем на 4 дБ, максимально – до 8 дБ. В 44% случаев локальная вибрация сочеталась с воздействием шума выше ПДУ и в 80% – с тяжестью трудового процесса.

Для каждого пациента рассчитывался индекс коморбидности Charlson, затем определялось среднее значение и стандартное отклонение индекса для всей группы обследуемых ($m \pm SD$).

Статистическая обработка данных осуществлялась на базе программ Biostat 2006, Statistica v.10. Учитывая малые размеры выборок, вычислялись медианы (*Me*), межквартильные интервалы 25–75-й (Q1–Q3) процентиля. Сравнение совокупностей по качественным признакам и определение силы связи признака с фактором риска определялись с помощью критерия χ^2 Пирсона и углового преобразования Фишера (ϕ). Статистически значимыми считались величины при $p < 0,05$.

Результаты

Общая заболеваемость коморбидной патологией обследованных пациентов составила 90% (75 человек из 83), причем 57% (47 человек из 83) имели по два сопутствующих заболевания и более одновременно. В табл. 1 показано распределение пациентов по количеству коморбидных состояний.

Структура коморбидной патологии отражена в табл. 2. Наиболее частые сопутствующие состояния, выявляемые у больных с ВБ, – гиперхолестеринемия (52%), дорсопатии (29%), артериальная гипертензия – 27%, нейросенсорная тугоухость – 24% и гипергликемия – 16%.

Таблица 1

Количество коморбидных состояний у больных вибрационной болезнью

Количество коморбидных состояний	Количество пациентов	
	абс.	%
Нет	8	10
Одно	28	34
Два	26	31
Три и более	21	25

Повышенными считались уровни общего холестерина $> 6,0$ ммоль/л, глюкозы $> 6,2$ ммоль/л в крови натощак.

Индекс коморбидности Charlson в среднем в общей группе составил $2,6 \pm 1,04$ балла, что прогнозирует довольно высокий процент 10-летней выживаемости – 77–90%. Однако 17% пациентов имеют худший прогноз, в течение 10 лет у таких больных прогнозируемая летальность составит около 50 и более процентов (индекс коморбидности 4–5 баллов).

Применив анализ четырёхпольных таблиц с помощью критерия χ^2 Пирсона и углового преобразования Фишера, была исследована частота выявления разного количества коморбидных заболеваний (более 1, более 2) в зависимости от стажа работы в условиях воздействия производственной вибрации и степени выраженности ВБ.

Основную группу пациентов разделили на подгруппы по степени тяжести вибрационной патологии: 1-я подгруппа – лица с отдельными признаками воздействия вибрации и имеющие 1-ю степень ВБ – 10 (12%) человек и 2-я подгруппа – лица, имеющие 2-ю степень ВБ – 73 (88%) человека. В подгруппах не было установлено различий согласно критерию Пирсона ($p = 0,48$ и $p = 0,4$) по частоте выявления единичной коморбидности (1–2 сопутствующих заболевания), связь между степенью ВБ и частотой

Таблица 2

Частота коморбидной патологии у больных вибрационной болезнью на 100 обследованных

Заболевание	Количество пациентов, <i>n</i>	Частота патологии на 100 пациентов
Гиперхолестеринемия	43	$51,81 \pm 5,48$
Дорсопатия	24	$28,92 \pm 4,98$
Артериальная гипертензия	22	$26,51 \pm 4,84$
Нейросенсорная тугоухость	20	$24,1 \pm 4,69$
Гипергликемия	13	$15,66 \pm 3,99$
Повышение трансаминаз (причина не установлена)	9	$10,84 \pm 3,41$
Бронхит	9	$10,84 \pm 3,41$
Билирубинемия (причина не установлена)	5	$6,02 \pm 2,61$
Язвенная болезнь 12-перстной кишки	3	$3,61 \pm 2,05$
Другие (интоксикация фтором, бронхиальная астма, инсульт, инфекционный гепатит)	4	$4,82 \pm 2,35$

Связь степени вибрационной болезни и количества коморбидных состояний

Количество коморбидных состояний	Количество пациентов		Критерий χ^2 Пирсона (p)	Угловое преобразование Фишера, ϕ	Связь
	группа исследования				
	1-я подгруппа	2-я подгруппа			
Нет сопутствующих заболеваний	1	7	–	–	–
Одно сопутствующее заболевание	2	26	0,48	0,12	Слабая
Более 1 заболевания	7	40	0,4	0,1	Несущественная
Более 2 заболеваний	5	16	0,05	0,21	Средняя

выявления единичной коморбидности несущественная и слабая ($\phi = 0,1$ и $\phi = 0,12$). Статистически чаще полиморбидность (более 2 сопутствующих заболеваний) выявляется при 2-й степени ВБ ($p = 0,05$), табл. 3.

Далее общая совокупность пациентов была поделена на 2 подгруппы в соответствии с длительностью стажа работы в условиях воздействия вибрации: 1-я подгруппа – стаж менее 20 лет (8 (10%) человек); 2-я подгруппа – стаж 20 лет и более (75 (90%) человек). Статистически значимого различия по количеству сопутствующей патологии в соответствии с критерием Пирсона в подгруппах обнаружено не было ($p > 0,05$). Связь со стажем была статистически слабая и несущественная.

Обсуждение

Согласно результатам нашего исследования в структуре коморбидной патологии у работников виброопасных профессий преобладают заболевания, связанные с ВБ общими патогенетическими механизмами (обменные нарушения, артериальная гипертензия) либо обусловленные сочетанием нескольких вредных факторов производства (нейросенсорная тугоухость, дорсопатия). Наши результаты согласуются с описанными ранее данными о высокой частоте сопутствующих сердечно-сосудистых и обменных нарушений у пациентов с вибрационной патологией. Учитывая, что смертность от болезней системы кровообращения лидирует в структуре причин смертности населения РФ в трудоспособном возрасте, по данным Росстата за 2017 г. [23], необходимо введение дополнительных методов диагностики, динамического наблюдения и лечения коморбидных заболеваний у работников виброопасных профессий.

Средняя сила статистической связи полиморбидности со степенью тяжести вибрационной патологии предполагает вовлеченность в патофизиологические механизмы все большего количества систем органов по мере увеличения степени тяжести ВБ. С другой стороны, сочетание нескольких патологий приводит к взаимному отягощению, увеличивая степень тяжести каждого из них. Своевременное выявление работников с начальными проявлениями ВБ и коморбидных состояний, меры по уменьшению их прогрессирования помогут снизить количество полиморбидных пациентов среди работников виброопасных профессий.

Индекс коморбидности Charlson в группе больных ВБ в целом невысок, что прогнозирует благоприятную 10-летнюю выживаемость, однако есть определенный процент пациентов (около 17%) с высоким индексом коморбидности. Такие пациенты находятся в зоне повышенного риска и требуют особого плана ведения.

Заключение

У подавляющего большинства больных ВБ (90%) выявляется сопутствующая патология, причём более чем у половины (57%) диагностируются 2 и более сопутствующих заболевания. Полиморбидность (3 сопутствующие патологии и более) чаще ассоциирована с более тяжелым течением ВБ. Наиболее частые коморбидные состояния при данном заболевании (гиперхолестеринемия, дорсопатия, артериальная гипертензия, нейросенсорная тугоухость и гипергликемия) связаны с ВБ патогенетически или вызваны сочетанием нескольких вредных факторов производства. Прогноз 10-летней выживаемости у больных ВБ в соответствии с индексом коморбидности Charlson довольно высок и составляет 77–90%. Однако у 17% прогнозируемая 10-летняя летальность составляет 50% и выше.

Литература

(пп. 3, 8, 16, 18–20, 22 см. References)

- Артамонова В.Г., Колесова Е.Б., Кускова Л.В. Некоторые современные аспекты патогенеза вибрационной болезни. *Мед. труда и пром. экол.* 1999; (2): 1-3.
- Бабанов С.А., Татаровская Н.А. Вибрационная болезнь: современное понимание и дифференциальный диагноз. *РМЖ: Рус. мед. ж.* 2013; (35): 1777.
- Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Болдуева С.А. и др. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика.* 2017; 16(6): 5-56.
- Белялов Ф.И. Двенадцать тезисов коморбидности. *Клин. мед.* 2009; 87(12): 69-71.
- Нургазизова А.К. Происхождение, развитие и современная трактовка понятий «коморбидность» и «полиморбидность». *Казан. мед. ж.* 2014; 95(2): 292-6.
- Вёрткин А.Л., Румянцев М.А., Скотников А.С. Коморбидность в клинической практике. Часть 1. *Арх. внутр. мед.* 2011; (2): 16-20. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2011-0-2-20-24>
- Миронова Т.Ф., Давыдова Е.В., Уточкина И.М., Калмыкова А.В., Соколова Т.А. Возможности клинического анализа variability сердечного ритма при профессиональных заболеваниях. *Вестн. Челябин. обл. клин. больницы.* 2012; (1): 20-4.
- Третьяков С.В., Шпагина Л.А. Перспективы изучения структурно-функционального состояния сердечно-сосудистой системы у больных вибрационной болезнью в сочетании с артериальной гипертензией. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; (12): 30-4.
- Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Захаренков В.В., Филимонов С.Н., Матвеева О.В., Родин С.И. и др. Распространенность сердечно-сосудистой патологии у больных вибрационной болезнью. В кн.: *Экологические и социально-гигиенические аспекты здоровья населения Сибири: Материалы 52-ой научно-практической конференции «Гигиена, организация здравоохранения и профпатология» и семинара «Актуальные вопросы современной профпатологии».* Новокузнецк; 2017: 140-4.
- Кузьмина О.Ю. Клинико-эпидемиологические особенности метаболического синдрома у больных профессиональными заболеваниями. *Международный эндокринологический журнал.* 2011; (4): 154-60.

13. Паначева Л.А., Платонова Е.А., Кузнецова Г.В. Частота и клинические проявления метаболического синдрома при вибрационной болезни. *Мед. труда и пром. экол.* 2011; (10): 36-9.
14. Лапко И.В., Кирьяков В.А., Павловская Н.А., Антошина Л.И., Ошкoderов О.А. Влияние производственной вибрации на развитие инсулинорезистентности и сахарного диабета второго типа. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; (2): 30-3.
15. Кирьяков В.А., Сухова А.В., Новикова А.В. Вопросы коморбидности андрогенодефицита и соматической патологии у больных вибрационной болезнью. *Мед. труда и пром. экол.* 2014; (1): 26-30.
17. Ефремова Е.В., Шутов А.М., Серов В.А., Мензоров М.В., ред. *Коморбидность в клинической медицине: учебно-методическое пособие.* Ульяновск: УлГУ; 2016.
21. Белялов Ф.И., ред. *Лечение внутренних болезней в условиях коморбидности.* Иркутск: РИО ИГМАПО; 2013.
23. Смертность населения в трудоспособном возрасте. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/smert.htm (дата обращения: 12 апреля 2019).
11. Panev N.I., Korotenko O.Yu., Zakharenkov V.V., Filimonov S.N., Matveeva O.V., Rodin S.I. et al. Prevalence of cardiovascular disease in vibration disease patients. In: Ecological and social-hygienic aspects of health of the population of Siberia: Materials of the 52nd scientific and practical conference "Hygiene, organization of healthcare and occupational pathology" and seminar "Actual issues of modern occupational pathology" [*Ekologicheskie i sotsial'no-gigienicheskie aspekty zdorov'ya naseleniya Sibiri: Materialy 52-oy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Gigiena, organizatsiya zdravookhraneniya i profpatologiya" i seminar "Aktual'nye voprosy sovremennoy profpatologii"*]. Novokuznetsk; 2017: 140-4. (in Russian)
12. Kuzmina O.Yu. Clinical and epidemiological features of the metabolic syndrome in patients with occupational diseases. *Mezhdunarodnyy endokrinologicheskij zhurnal.* 2011; (4): 154-60. (in Russian)
13. Panacheva L.A., Platonova E.A., Kouznetsova G.V. Prevalence and clinical manifestations of metabolic syndrome in vibration disease. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2011; (10): 36-9. (in Russian)
14. Lapko I.V., Kir'yakov V.A., Pavlovskaya N.A., Antoshina L.I., Oshkoderov O.A. Influence of occupational vibration on development of resistance to insulin and of II type diabetes mellitus. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2017; (2): 30-3. (in Russian)
15. Kir'yakov V.A., Sukhova A.V., Novikova A.V. Problems of androgen deficiency associated with somatic diseases in vibration disease patients. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2014; (1): 26-30. (in Russian)
16. Kim J., Lee W., Won J-U, Yoon J-H, Seok H., Kim Y-K, et al. The relationship between occupational noise and vibration exposure and headache/eyestrain, based on the fourth Korean Working Condition Survey (KWCS). *PLoS ONE* 2017; 12(5): e0177846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177846>.
17. Ефремова Е.В., Шутов А.М., Серов В.А., Мензоров М.В., eds. *Коморбидность в клинической медицине: образовательный и методический справочник [Коморбидность в клинической медицине: учебно-методическое пособие].* Ульяновск: УИГУ; 2016. (in Russian)
18. Huntley A.L., Johnson R., Purdy S., Valderas J.M., Salisbury C. Measures of multi-morbidity and morbidity burden for use in primary care and community settings: a systematic review and guide. *Ann. Fam. Med.* 2012; 10(2): 134-41. doi: 10.1370/afm.1363.
19. Charlson M.E., Pompei P., Ales K.L., McKenzie C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J. Chronic Dis.* 1987; 40(5): 373-83.
20. Jani B.D., Hanlon P., Nicholl B.I., McQueenie R., Gallacher K.I., Lee D., et al. Relationship between multimorbidity, demographic factors and mortality: findings from the UK Biobank cohort. *BMC Medicine.* 2019; 17: 74. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1305-x>.
21. Belyalov F.I., ed. *Treatment of internal diseases under comorbidity [Lechenie vnutrennikh bolezney v usloviyakh komorbidnosti].* Irkutsk: RIO IGMAPO; 2013. (in Russian)
22. Wallace E., Salisbury C., Guthrie B., Lewis C., Fahey T., Smith S.M. Managing patients with multimorbidity in primary care. *BMJ.* 2015; 350: h176. doi: 10.1136/bmj.h176.
23. Mortality of the population of employable age. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/smert.htm (accessed 12 April 2019) (in Russian)

References