

DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-11-950-955>

УДК 616.833.35/.39-008.1-02:613.644:613.65]-036.3-073.432.19

© Коллектив авторов, 2019

Порошина М.М.¹, Власова Е.М.¹, Перевалов А.Я.²

Оптимизация системы диагностики заболеваний кисти у работников в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045;

²ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Россия, 614990

Результаты научно-исследовательских работ, проведенных ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» за период 2013–2018 гг., показали, что заболевания, связанные с сочетанным воздействием вибрации и физических перегрузок, у работников вредных производств развиваются при стаже 15 лет и более. Группой риска являются женщины старше 35 лет и мужчины старше 40 лет. Патология в стадии развернутых клинических проявлений характеризуется стойким болевым синдромом, и, как следствие, снижением трудоспособности работников.

Цель исследования — оптимизация системы диагностики заболеваний кисти у работников промышленных предприятий, осуществляющих трудовую деятельность в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок, для разработки программ первичной профилактики.

Группу наблюдения составили 32 работника в возрасте $39,3 \pm 4,3$ года, со стажем $17,4 \pm 4,3$ года; группу сравнения — 30 работников, условия труда которых не связаны с изучаемыми факторами; средний возраст $40,6 \pm 3,4$ года, стаж $19,1 \pm 3,1$ года. Обследование включало анализ результатов специальной оценки условий труда; оценку неврологического статуса; проведение функциональных проб; лабораторные исследования (оценка показателей воспаления), кистевую динамометрию, стимуляционную электронейромиографию; рентгенограммы кистей и лучезапястных суставов, ультразвуковое исследование кистей.

Более половины обследованных лиц группы наблюдения и 3/4 работников группы сравнения жалоб не предъявляли. Показатели динамометрии работников в обеих группах соответствовали физиологической норме ($p > 0,05$). Анализ результатов динамометрии с данными предыдущего года ПМО показал снижение силы мышц кисти ведущей руки на $23,0\text{--}16,7\%$ у $83,3\%$ работников группы наблюдения и у $44,4\%$ группы сравнения ($p < 0,05$), в 50% случаев в группе наблюдения зафиксировано уменьшение процента изменения силы мышц кисти (ИСМК), в 38,9% показатели остались без изменений. По данным УЗИ кистей признаки тендинопатии установлены у 85% работников группы наблюдения при отсутствии лиц с подобными изменениями в группе сравнения.

С целью оптимизации системы диагностики заболеваний кисти у работников промышленных предприятий, осуществляющих свою трудовую деятельность в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок, в случае снижения показателя кистевой динамометрии на 5% и более в течение года рекомендуется проведение УЗИ сухожильно-связочного аппарата кисти, что позволит своевременно выявить ранние признаки тендинопатии.

Ключевые слова: заболевания сухожильно-связочного аппарата кистей; ультразвуковая диагностика; вибрация; физические перегрузки

Для цитирования: Порошина М.М., Власова Е.М., Перевалов А.Я. Оптимизация системы диагностики заболеваний кисти у работников в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59 (11). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-11-950-955>

Для корреспонденции: Власова Елена Михайловна, зав. центром профпатологии ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Mariya M. Poroshina¹, Elena M. Vlasova¹, Aleksandr Ya. Perevalov²

Optimization of diagnostic system of hand diseases in employees working under combined effects of vibration and physical overloads

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045;

²Administration of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in Perm Krai, 50, Kuibyshev str., Perm, Russia, 614016

The results of research carried out by the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies of Public Health Risk Management Technologies for the period 2013–2018 showed that diseases associated with the combined effects of vibration and physical overload, employees of hazardous industries develop with experience of 15 years or more. The risk group is women older than 35 years and men older than 40 years. Pathology at the stage of detailed clinical manifestations is characterized by persistent pain syndrome, and, as a consequence, a decrease in the ability to work of workers.

The aim of the study was to optimize the system of diagnosis of hand diseases in workers of industrial enterprises engaged in labor activities under the combined effects of vibration and physical overload, for the development of primary prevention programs.

The observation group consisted of 32 employees aged 39.3 ± 4.3 years, with an experience of 17.4 ± 4.3 years; the comparison group consisted of 30 employees whose working conditions are not related to the studied factors; the average age was 40.6 ± 3.4 years, experience was 19.1 ± 3.1 years. The examination included analysis of the results of a special assessment of working conditions; assessment of neurological status; functional tests; laboratory studies (assessment of inflammation), hand dynamometry, stimulation electroneuromyography; x-rays of the hands and wrist joints, ultrasound examination of the hands.

More than half of the surveyed persons of the observation group and 3/4 of the workers of the comparison group did not make complaints. Indicators of dynamometry of workers in both groups corresponded to physiological norm ($p > 0.05$). Analysis of the results of dynamometer with data from previous years of PMO showed a decrease in strength of muscles of the hand leading hands on 2je,0–16.7% and from 83.3% of the employees of the monitoring group and in 44.4% of the comparison group ($p < 0.05$), in 50% of the cases there was a decrease in the percentage of changes in the hand force variation (HFV) in the observation group, and in 38.9% of the cases the indicators remained unchanged. According to ultrasound of the hands, signs of tendinopathy were established in 85% of the employees of the observation group in the absence of persons with similar changes in the comparison group.

In order to optimize the diagnosis of diseases of the hand in industrial workers who carry out their work under the combined effects of vibration and physical overload, in the case of a decrease in the rate of carpal dynamometry by 5% or more during the year, it is recommended to conduct ultrasound of the tendon-ligamentous apparatus of the hand, which will allow timely identification of early signs of tendinopathy.

Key words: *diseases of tendon-ligamentous apparatus of hands; ultrasonic diagnostics; vibration; physical overload*

For citation: Poroshina M.M., Vlasova E.M., Perevalov A.Ya. Optimization of diagnostic system of hand diseases in employees working under combined effects of vibration and physical overloads. *Med. truda i prom. ekol.* 2019; 59 (11). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-11-950-955>

For correspondence: Elena M. Vlasova, Head of the Center for Occupational Pathology Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Dr. of Sci. (Med.) E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru

Funding. The study had no funding.

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

Введение. В последние годы в структуре профессиональной патологии у работников вредных производств, работающих в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок, наблюдается рост болезней костно-мышечной системы (КМС), в том числе верхних конечностей. В условиях современного производства сохраняются профессии, где работа сопровождается значительными физическими нагрузками и воздействием вибрации, составляющими большую долю в трудовом процессе. Рост патологии костно-мышечной системы регистрируется на предприятиях тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения, горнорудной, текстильной промышленности, сельского хозяйства (механизаторы и водители большегрузной техники) [1,2]. По данным Роспотребнадзора с 2015 г. заболевания КМС в Пермском крае заняли лидирующее положение в структуре профессиональной патологии¹.

Результаты научно-исследовательских работ, проведенных ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (ФБУН «ФНЦ МПТУРЗН») за период с 2013 по 2018 гг. показал, что заболевания верхних конечностей у работников вредных производств развиваются при стаже 15 лет², что является

прогностически неблагоприятным фактором в условиях повышения пенсионного возраста. Большой объем совершаемых силовых движений верхними конечностями в течение рабочей смены в сочетании с локальной вибрацией способствуют формированию заболеваний КМС с преимущественным поражением кистей. Группой риска являются женщины старше 35 лет и мужчины старше 40 лет. Клинические проявления характеризуется стойким болевым синдромом, и, как следствие, снижением трудоспособности работников.

Наибольшее распространение среди профессиональных заболеваний КМС от сочетанного воздействия физических перегрузок и локальной вибрации получили болезни мышечной системы (миофиброз преимущественно разгибателей кисти и пальцев рук); сухожилий и связок (тендовагинит, синдром запястного канала); костей и суставов (эпикондилез плеча, стилоидоз, деформирующий артроз межфаланговых, лучезапястных суставов)³. Среди всех заболеваний кисти от вибрации и физического перенапряжения значительную часть составляют болезни сухожильно-связочного аппарата, такие как тендиниты, тендовагиниты, стенозирующие лигаментозы, туннельные невропатии, при этом на долю повреждений сухожилий приходится до 30%, хрящи и кости повреждаются в меньшем проценте случаев⁴ [3–5].

¹ Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2017 году».

² Н.В. Зайцева и др. Профессионально обусловленные заболевания кистей у работников и работниц предприятий порошковой металлургии: пособие для врачей. Пермь; 2013.

³ Приказ МЗ и СР РФ от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

⁴ Брюханов А.В., Васильев А.Ю. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний суставов; Барнаул; 2001.

Учитывая, что большая часть работников с данной патологией трудоспособны в своей профессии, выявление ранних признаков заболевания до появления развернутой клинической картины особенно актуально.

Цель исследования — оптимизация системы диагностики заболеваний кисти у работников промышленных предприятий, осуществляющих свою трудовую деятельность в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок.

В центре профпатологии «ФБУН «ФНЦ МПТУРЗН» было проведено целенаправленное обследование работников, подвергающихся сочетанному воздействию физических перегрузок и производственной вибрации. Группу наблюдения составили 32 работника в возрасте $39,3 \pm 4,3$ года, со стажем $17,4 \pm 4,3$ года; группу сравнения — 30 работников, условия труда которых не связаны с изучаемыми факторами; средний возраст $40,6 \pm 3,4$ года, стаж $19,1 \pm 3,1$ года. Группы были сопоставимы по возрасту ($p > 0,05$), стажу ($p > 0,05$), гендерной принадлежности ($p > 0,05$). Основные профессии в группе наблюдения — обмотчик, слесарь механосборочных работ; в группе сравнения — электромонтер.

Комплекс исследований включал анализ результатов специальной оценки условий труда (СОУТ), изучение профессионального анамнеза, жалоб, анамнеза заболевания, неврологическое, ортопедическое обследование по общей схеме (двигательная, чувствительная, координаторная сферы), оценку состояния вегетативной нервной системы на сегментарном уровне, проведение функциональных проб; оценку интенсивности боли по визуально аналоговой шкале (ВАШ), анализ тест-опросника боли, адаптированного специалистами центра профпатологии. Лабораторные исследования включали клинический анализ крови, определение содержания С-реактивного белка (СРБ), ревматоидного фактора (РФ), антистрептолизина-О (АСЛО). Функциональная диагностика осуществлялась методами кистевой динамометрии (КДМ), стимуляционной электромиографии (ЭНМГ). Одновременно выполнялась рентгенологическая диагностика состояния кистей и лучезапястных суставов, проводилось ультразвуковое исследование (УЗИ) кистей.

В ходе исследования были проанализированы результаты специальной оценки условий труда (СОУТ — 34 единицы), амбулаторные карты пациента (114 единиц), карты периодического медицинского осмотра (ПМО) за период с 2013 по 2018 г. (150 единиц), истории болезни центра профпатологии (112 единиц).

Лабораторное исследование выполнено с использованием автоматического гематологического анализатора (AcT5diff AL), анализ содержания СРБ, АСЛО, РФ в сыворотке крови проводился соответствующими наборами реагентов методом латекс-агглютинации (Vital Diagnostik, Россия).

Динамометрия осуществлялась с использованием кистевого динамометра ДК-100 (Россия). При разогнутом предплечье исследуемый поочередно правой и левой кистью сжимал ручной динамометр. Выполнялось измерение мышечной силы рук, сравнивались результаты полученной динамометрии с данными за предшествующий медицинскому осмотру год, и определялся процент изменения силы мышц кистей (ИСМК) по формуле: $ИСМК = (Fk1 - Fk2)100\% / Fk1$, где ИСМК — процент изменения силы мышц кисти, %; $Fk1$ — сила кисти предыдущего исследования, даН; $Fk2$ — сила кисти настоящего исследования, даН.

ЭНМГ проводилась по общепринятой методике с использованием электромиографа комплекса «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» (ООО «Нейрософт», Россия) при стандартном наложении электродов. При исследовании проводилась стимуляция моторных и сенсорных волокон верхних конечностей. Исследовалось сенсорное проведение в области запястья по срединному и локтевому нервам по стандартной антидромной методике, при входном диапазоне сигнала усилителя до 1–2 мВ, с диапазоном фильтров установленным от 5 до 2000 Гц, импедансом 2–10 кОм; для выделения потенциала действия использовано усреднение 200 стимулов при частоте стимуляции 4 Гц. Нарушение проведения по сенсорным волокнам легкой степени устанавливалось при снижении скорости проведения нервного импульса на 15–29% от норматива (50 м/с), умеренной на 30–49%, выраженной на 50–75%⁵.

Рентгенологическое исследование кистей и лучезапястных суставов выполняли в прямой и боковой проекциях с применением рентгеновского аппарата ТМХR+ (GE Medical Systems S.C.S., Франция), входящего в состав рентгеновского комплекса с цифровой системой получения, обработки, передачи, печати и хранения цифровых рентгеновских изображений в единой базе данных.

УЗИ кистей осуществлялось на ультразвуковой диагностической медицинской системе VIVID E9 (GE Vingmed Ultrasound AS, Норвегия) линейным датчиком частотой 10 МГц, обеспечивающего оптимальную визуализацию исследуемых структур. Последовательно проводилось сканирование тыльной поверхности кисти от проксимальных до дистальных ее отделов, затем ладонной поверхности в такой же последовательности. Структура сухожилий и связок изучалась при продольном и поперечном сканировании кисти. Функциональное состояние сухожилий оценивалось методом динамической эхографии в режиме реального времени. На ладонной поверхности исследовалась структура апоневроза; в области карпального канала — срединного нерва в двух проекциях. При сканировании мягкотканых структур кисти изучались сухожилия сгибателей (глубокого и поверхностного) и разгибателей I-V пальцев; состояние синовиальной оболочки сухожильного влагалища; количество жидкости в синовиальном влагалище; состояние связок (кольцевидные связки, коллатеральные связки, треугольный фиброзный хрящевой комплекс, ладьевидно-полулунная связка).

Статистико-математический анализ проводился с использованием программ STATISTICA for Windows 7.0, Microsoft Excel 2010 и программного модуля, выполненного в виде макроса MS Excel. Критический уровень значимости принимался равным 0,05 ($p < 0,05$). Межгрупповые различия определялись с помощью точного критерия Фишера. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Для характеристики ряда значений процента снижения силы мышц кисти использована описательная статистика (медиана, 25-й и 75-й квартили). В ходе исследования был проведен расчет относительного риска (RR) и этиологической доли (EF)⁶ с оценкой доверительного интервала. Наличие связи считалось достоверным, если нижняя граница 95% доверительного интервала (95% CI) была больше единицы.

⁵ Электромиография: клинический практикум. С. Г. Николаев. Иваново: ПресСто; 2013.

⁶ Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска здоровья работников, организационно-методические основы. Принципы и критерии оценки».

Диагностическое обследование выполнено в соответствии с соблюдением этических норм, изложенных в рассмотренной в 2013 г. версии Хельсинкской декларации. Этический комитет ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» одобрил программу исследования (протокол № 117 от 21.11.2017). На добровольное участие в исследовании от всех участников было получено информированное согласие.

Условия труда работников группы наблюдения по фактору локальная вибрация соответствовал классу условий труда 3 «вредный», степень вредности 1 (3.1), по фактору «физические перегрузки» — класс условий труда 3 «вредный» степень вредности 2 (3.2) Выполнение производственных работ было связано с региональными мышечными нагрузками, подъемом и перемещением тяжести вручную. В группе сравнения класс условий труда соответствовал «допустимому» (класс 2), основные виды работ — работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок.

Основными жалобами, предъявляемыми работниками, были ноющие боли в руках (43,7% случаев в группе наблюдения и 23,3% в группе сравнения; $p>0,05$), зябкость пальцев рук (28,1% в группе наблюдения и 10,0% в группе сравнения; $p>0,05$), эпизодически судороги в кистях типа «кramпи» (15,6% в группе наблюдения и 3,3% в группе сравнения; $p>0,05$). Жалобы на чувство скованности в кистях предъявляли 45,5% работников группы наблюдения и 20,0% группы сравнения ($p>0,05$).

Анализ характера болевого синдрома показал, что в 59,3% случаев в группе наблюдения и в 70% в группе сравнения ($p>0,05$) преобладала боль ноющая, умеренной интенсивности ($ВАШ=5,7\pm0,46$), не требующая приема обезболивающих препаратов, не нарушающая функции кисти и качество жизни работников.

Отсутствие жалоб у большей части обследованных, на наш взгляд, объясняются профотбором и «синдромом здорового работника». Отрицание субъективных ощущений связано со стремлением продолжить работу по профессии.

По данным клинического обследования в структуре неврологической патологии превалировал периферический ангиодистонический синдром (ПАДС), который в 1,6 раза чаще диагностировался в группе наблюдения, чем в группе сравнения (43,7% против 26,6% в группе сравнения, $p>0,05$). неврологическая патология отсутствовала у 53,1% лиц в группе наблюдения и у 60% в группе сравнения ($p>0,05$).

Таким образом, ПАДС не является патогномичным синдромом поражения верхних конечностей, при сочетанном воздействии вибрации и физических перегрузок.

Данные динамометрии в группе наблюдения и сравнения соответствовали физиологической норме ($p>0,05$). Следовательно, данные этого метода исследования оказались неинформативны на этапе ПМО для ранней диагностики заболеваний кисти.

При анализе лабораторных данных среднegrupповые показатели воспаления (СРБ, РФ, АСЛО) в группе наблюдения и сравнения не превышали верхнюю границу физиологической нормы. Достоверных различий между группами не было выявлено. Следовательно, данные показатели также не могут являться критериями диагностики патологии кисти в исследуемом аспекте.

Полученные результаты обследования определяют необходимость поиска информативных показателей начальных признаков поражения верхних конечностей у работни-

ков при сочетанном воздействии вибрации и физических перегрузок в доклиническом периоде болезни.

Анализ результатов динамометрии проводился в сравнении с предыдущими данными в ходе ПМО за трехлетний период с расчетом процента изменения показателя. За нижнюю границу нормы принималось значение для ведущей руки у женщин 25 даН, для мужчин 35 даН. Сила мышц неведущей руки в норме на 5–10 даН меньше [6,7]. В ходе исследования было установлено, что в 83,3% случаев у работников группы наблюдения и в 44,4% случаев группы сравнения ($p<0,05$) имелось снижение силы мышц кисти ведущей руки относительно предшествующего ПМО на 2,0–16,7%; в 50% случаев в группе наблюдения зафиксировано уменьшение процента ИСМК, в 38,9% — показатели остались без изменений. Анализ данных динамометрии контралатеральной кисти не выявил лиц с низкими значениями мышечной силы. Результаты проведенных исследований методом кистевой динамометрии показали, что медиана распределения значений процента снижения за год силы мышц кисти ведущей руки у обследованных работников в среднем соответствовала 4,8% [3,1;9,5], что превышало нормативные темпы физиологического возрастного снижения силы мышц, начинающееся в зависимости от индивидуальных особенностей организма после 25 лет — 45 лет.⁷

Оценка КДМ в динамике показала медленно прогрессирующее снижение силы мышц ведущей кисти у работников при сочетанном воздействии вибрации и физических перегрузок, что является прогностически значимым признаком.

ЭНМГ исследования выявили нарушение проведения по сенсорным волокнам ведущей верхней конечности у 82% работников группы наблюдения и у 75% группы сравнения ($p>0,05$), с преимущественно легкой степенью выраженности ($p>0,05$). Нарушение проведения по сенсорным волокнам неведущей руки наблюдалось у 59% обследованных в группе наблюдения и в 25% в группе сравнения ($p>0,05$) также преимущественно легкой степени выраженности.

Анализ данных рентгенографии кисти и лучезапястного сустава выявил признаки деформирующего остеоартроза I стадии у 43% работников группы наблюдения и только у 6% работников группы сравнения ($p<0,05$); признаки деформирующего остеоартроза II стадии — примерно в равных долях регистрировались в обеих группах ($p>0,05$).

В результате ультразвукового исследования мягкотканых структур кисти и лучезапястного сустава только у 15% обследованных группы наблюдения регистрировалась ультразвуковая норма, в то время как у всех работников группы сравнения отклонений выявлено не было ($p<0,05$). Патологические изменения кистей проявлялись в виде тендинопатии, в том числе в сочетании с тензиномозом, и изменениями срединного нерва. Результаты обследования представлены в таблице.

Расчет относительного риска не показал достоверной связи нарушений проведения по сенсорным волокнам с условиями труда ($RR=2,1$; 95% CI=0,7–6,2, EF=52,9), однако установлен вклад условий труда в развитие поражения мягкотканых структур кисти ($RR=8,2$; 95% CI=2,5–27,04, EF=87,8%). Расчет относительного риска подтвердил значимость дополнения в программу обследования ультразвукового исследования, а также показал, что при изолированной оценке динамометрии и электромиографии не могут являться достоверными показателями поражения мягких тканей кистей от действия вибрации и физических перегрузок.

⁷ Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. Изд. 5-е, испр. и доп. М.: Спорт; 2015.

Сравнительный анализ результатов обследования, %
Comparative analysis of survey results, %

Изучаемые признаки	Группа наблюдения	Группа сравнения	p*
Результаты электромиографии (данные ведущей руки)			
Нарушения проводимости по сенсорным волокнам легкой степени	82	75	>0,05
умеренной степени	70	50	>0,05
выраженные	12	25	>0,05
Результаты электромиографии (данные не ведущей руки)			
Нарушения проводимости по сенсорным волокнам легкой степени	59	25	>0,05
умеренной степени	35	25	>0,05
выраженные	12	–	>0,05
Результаты рентгенологического исследования			
Признаки деформирующего остеоартроза I стадии	43	6	<0,05
Признаки деформирующего остеоартроза II стадии	28	23	>0,05
Результаты ультразвукового исследования			
нормальная УЗ-картина	15	100	<0,05
наличие изменений мягкотканых структур кистей, из них:	85	0	<0,05
тендинопатия сгибателей	68	0	<0,05
тендинопатия сгибателей в сочетании с тендинозом	11	0	>0,05
тендинопатии сгибателей в сочетании с изменением срединного нерва	3	0	>0,05
тендинопатии с наличием ганглия	3	0	>0,05

Примечание: *p — достоверность различий.

Note: * p — validity of differences.

Наиболее значимыми для профилактики заболеваний КМС в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок являются предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Однако объем исследований, включенный в ПМО⁸, не позволяет оценить риск развития заболеваний КМС с целью их профилактики.

Патология мягких тканей, включенная в списки профзаболеваний, ввиду ограниченного применения современных методов ультразвуковой диагностики в условиях ПМО, диагностируются поздно, при снижении трудоспособности работника [8–10].

Выводы:

1. Целесообразна оптимизация системы диагностики заболеваний кисти у работников промышленных предприятий, осуществляющих свою трудовую деятельность в условиях сочетанного воздействия вибрации и физических перегрузок.

2. В случае снижения показателя кистевой динамометрии на 5% и более в течение года, рекомендуется проведение УЗИ сухожильно-связочного аппарата кисти, что позволит своевременно выявить ранние признаки тендинопатии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шайхисламова Э.Р. и др. Анализ динамики профессиональной заболеваемости костно-мышечной и нервной систем в республике Башкортостан. *Nauki medycynej o zdrowie*. 2016; 7: 130–5.

⁸ Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12 апреля 2011 г. N 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров...»

2. Bovenzi M. Relationships of neurosensory disorders and reduced work ability to alternative frequency weightings of hand-transmitted vibration. *Scand J. Work Environ Health*. 2015; 41(3): 247–58. DOI: 10.5271/sjweh.3490.

3. Непершина О.П. и др. Современный подход к оценке сенсорных нарушений при полинейропатии вибрационного генеза. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 6: 37–42.

4. Кочетова О.А. и др. Профессиональные полиневропатии верхних конечностей — современные подходы к диагностике, лечению и профилактике *Мед. труда и пром. экол.* 2018; 3: 6–9.

5. Шавловская О.А. Нарушение функции нейромоторного аппарата верхних конечностей, вызванное локальной вибрацией. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2015; 7(2): 67–74. DOI: 10.14412/2074-2711-2015-2-67-74.

6. Егорова Е.Ю. и др. Применение кардиоинтервалографии для скрининговой диагностики и оценки эффективности коррекции дефицита магния и коморбидных ему состояний. *Терапевтический архив*. 2015; 8: 16–28.

7. Цориев Т.Т. и др. Содержание миокинов в сыворотке крови у пациентов с эндогенным гиперкортицизмом и акромегалии: одномоментное исследование «случай-контроль». *Вестник РАМН*. 2016; 71 (3): 240–7. DOI: 10.15690/vtamp659.

8. Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Вакурова Н. В. и др. Вибрационная болезнь. *Оптимизация диагностических и лечебных мероприятий*. М.: Инфра-М; 2016.

9. Бабанов С.А. и др. Эволюция представлений о вибрационной болезни и современные подходы к ее диагностике и терапии. *Санитарный врач*. 2017; 5–6: 41–53.

10. Карамова Л.М., Шайхисламова Э.Р., Башарова А.В., Власова Н.В. Профессиональные заболевания периферической нервной системы в республике Башкортостан. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 3: 155–61.

REFERENCES

1. Shaykhlislamova E.R. et al. An analysis of the dynamics of the occupational morbidity of the Republic of Bashkortostan. *NAUKI MEDYCZNEI NAUKIO ZDROWIU*. 2016; 7: 130–5 (in Russian).
2. Bovenzi M. Relationships of neurosensory disorders and reduced work ability to alternative frequency weightings of hand-transmitted vibration. *Scand J. Work Environ Health*. 2015; 41(3): 247–58. DOI: 10.5271/sjweh.3490.
3. Neperschina O.P. et al. Contemporary approach to evaluation of sensory disorders in polyneuropathy due to vibration. *Med. truda i prom. ecol*. 2016; 6: 37–42. (in Russian).
4. Kochetova O.A. et al. Occupational polyneuropathy of upper limbs — contemporary approach to diagnosis, treatment and prevention. *Med. truda i prom. ecol*. 2018;3: 6–9. (in Russian).
5. Shavlovskaya O.A. Upper extremity neuromotor dysfunction caused by local vibration. *Nevrologija, nejropsihiatrija, psihosomatika*. 2015;7 (2): 67–74. DOI: 10.14412/2074-2711-2015-2-67-74 (in Russian).
6. Egorova E.Yu. et al. The use of cardiointervalography for diagnosis screening and evaluation of the efficiency of correction of magnesium deficiency and comorbid conditions. *Terapevticheskij arhiv*. 2015; 8: 16–28. (in Russian).
7. Tsoriev T.T. et al. Serum myokines levels in patients with endogenous cushing syndrome and acromegaly: Cross-sectional case–control study. *Annals of the Russian academy of medical sciences*. 2016; 71 (3): 240–7. DOI: 10.15690/vramn659 (in Russian).
8. Babanov S.A., Tatarovskaya N.A. Vibration disease: modern understanding and differential diagnosis. *Russkij medicinskij zhurnal*. 2013; 35: 54–65 (in Russian).
9. Babanov S.A. et al. Evolution of concepts about vibration disease and modern approaches to its diagnostics and therapy. *Sanitarnyj vrach*. 2017; 5–6: 41–53. (in Russian).
10. Karamova L.M. et al. Occupational diseases of peripheral nervous system in Bashkortostan Republic. *Med. truda i prom. ecol*. 2019; 3: 155–61. (in Russian).

Дата поступления / Received: 16.08.2019

Дата принятия к печати / Accepted: 08.11.2019

Дата публикации / Published: 28.11.2019