

3. Register of sanitary epidemiologic conclusions of Rospotrebnadzor and sanitary epidemiologic service in Russia (fp. crc.ru) (in Russian).

4. SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Sanitary protective zones and sanitary classification of factories, buildings and other objects» (New edition) (changed N 1-4) (in Russian)

Поступила 20.04.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зибарев Евгений Владимирович (Zibarev E.V.),  
рук. отд. научн. обеспечения санэпиднадзора и экспертиз,  
канд. мед. наук. E-mail: zibarevevgeny@gmail.com.  
Бадаева Елена Александровна (Badaeva E.A.),  
лаб.-иссл. отд. научного обеспечения санэпиднадзора и экс-  
пертиз. E-mail: badaichik@mail.ru.

УДК 613.644:613.62

О.П. Непершина, Г.Н. Лагутина, Л.П. Кузьмина, О.В. Скрыпник, С.Н. Рябинина, А.П. Лагутина

### СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СЕНСОРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ ВИБРАЦИОННОГО ГЕНЕЗА

ФГБНУ «НИИ МТ», пр-т Буденного, д. 31, Москва, Россия, 105275

В последнее время активно ведется изучение возможностей визуализации и объективизации сенсорных нарушений при полинейропатии вибрационного генеза. Особое внимание уделяют исследованию повреждения структур, отвечающих за проведение температурной и болевой чувствительности. Было обследовано 92 пациента с диагнозом вибрационной болезни в возрасте от 34 до 73 лет. Применялись методики паллестезиометрии, количественного сенсорного тестирования (КСТ); опросники и шкалы боли: визуальная аналоговая шкала (ВАШ) боли, Pain-Detect, МакГилла (MPQ), DN-4, шкала тревоги и депрессии (HADS). Установлена корреляционная зависимость между показателями температурных и болевых порогов с показателями ВАШ и паллестезиометрии. Анализ полученных результатов позволяет говорить о формировании при вибрационной болезни синдрома полинейропатии дистальных отделов верхних конечностей с сопутствующим болевым феноменом.

**Ключевые слова:** *вибрационная болезнь, болевой синдром, количественное сенсорное тестирование, полинейропатия.*

O.P. Nepershina, G.N. Lagutina, L.P. Kuzmina, O.V. Skrypnik, S.N. Ryabinina, A.P. Lagutina. **Contemporary approach to evaluation of sensory disorders in polyneuropathy due to vibration**

FSBSI «RIOH», 31, Prosp. Budennogo, Moscow, Russia, 105275

Recently, the studies search possibilities to visualize and objectify sensory disorders in polyneuropathy caused by vibration. Special attention is paid on studies of injured structures responsible for temperature and pain sensitivity. Examination covered 92 patients with vibration disease, aged 34 to 73 years. Methods used are: pallesthesiometry, quantitative sensory tests, questionnaires and scales of pain (visual analog scale (VAS) of pain, Pain-Detect, MPQ, DN-4, HADS). Correlation was found between temperature, pain thresholds and VAS and pallesthesiometry parameters. The obtained results analysis indicates formation distal polyneuropathy syndrome of upper limbs with concomitant pain during vibration disease.

**Key words:** *vibration disease, pain syndrome, quantitative sensory tests, polyneuropathy.*

Среди профессиональной патологии от воздействия физических факторов на протяжении многих лет одно из лидирующих мест занимает вибрационная болезнь (ВБ), составляя 37,51% [6]. ВБ возникает при длительном воздействии производственной вибрации выше предельно-допустимого уровня, характеризуется комплексом синдромов с поражением периферической сосудистой нервной системы (НС), опорно-двигательного аппарата и отличается длительным хроническим доброкачественным течением с нара-

станием клинической симптоматики при продолжении контакта с вибрацией [4].

В настоящее время активно изучаются вопросы проявления повреждения тех или иных структур при вибрационном воздействии в условиях современного характера производства при повсеместном применении и внедрении машин и механизмов высокой производительности. Ведут оценку микроциркуляторных нарушений с помощью функциональных методов периферической реовазографии, лазерной доплеровской

флоуметрии, инфракрасной термографии [4]. Анализ проведенных в последние годы в нашей стране нейрофизиологических исследований (стимуляционная и игольчатая электронейромиография) по оценке вибрационных невритических нарушений свидетельствует о выявлении противоречивых данных по характеру повреждений на невральном уровне [3,7,8].

В патогенезе ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, первоочередное значение имеет повреждение рецепторного аппарата в точке воздействия раздражителя, а в дальнейшем и самого нервного волокна периферических нервов, афферентного звена соматической и эфферентного звена симпатической НС [4]. По строению и скорости проведения различают нервные волокна миелинового (А-β-типа волокна вибрационной и тактильной чувствительности), слабомиелинизированного (А-δ-типа волокна температурной и быстрой болевой чувствительности) и немиелинизированного типа (С-типа волокна медленной болевой чувствительности и постганглионарные волокна симпатической НС) [1,2,13].

Наиболее чувствительными и реактивными на воздействие вибрационного фактора являются периферические отделы симпатической НС верхних конечностей, регулирующие тонус периферических сосудов. Воздействие вибрации средних и высоких частот приводит к вазоконстрикции и, как следствие, развитию ангиоспастического синдрома (синдром Рейно) [4]. Также известно, что длительное воздействие вибрации приводит к повреждению волокон А-β-типа, преимущественно вибрационной чувствительности (ВЧ), что выражается в повышении порогов ее восприятия, и в меньшей степени — тактильной чувствительности. Повреждение термо- и ноцицепторов приводит к повышению порогов восприятия температурной и болевой чувствительности [1–3,5].

В последние годы особое внимание уделяется изучению болевого синдрома (БС), который является наиболее частой причиной обращения к врачу и причиной временной утраты трудоспособности [5,7–9,14]. Возникновение БС при воздействии вибрации связано с повреждением ноцицептивного аппарата НС с последующим включением периферической и центральной сенситизации, что приводит к развитию нейропатической боли (НБ). В настоящее время установлено, что болевые ощущения начинаются с раздражения болевых рецепторов, которые представляют собой высокопороговые сенсоры различных (химических, термических или механических) повреждающих факторов, и, по большей части, являются полимодальными. В дальнейшем механизмы болевых ощущений теряют свою адаптивную функцию вследствие нарушений в функционировании НС, и боль приобретает патологическое значение [2,11].

По мере хронизации БС на первые позиции выходят психофизиологические составляющие, заключающиеся в поддержании болевого поведения и страда-

ний. Предрасполагающими факторами к хроническому течению БС являются личностные характеристики, социально-экономические и ситуационные составляющие (вторичная выгода при компенсации за утрату трудоспособности). В настоящее время обсуждается биопсихосоциальная модель боли, которая включает физические, психологические и социальные элементы — многомерная концепция [2,9,11].

Одной из трудно решаемых задач как в общей неврологической практике, так и в профпатологии, является сложность в объективизации БС. В клинике профессиональных заболеваний НС для объективизации болевого феномена и сенсорных неврологических нарушений использовались методы: альгезиметрия (метод Мочутковского — Вождовой); паллестезиометрия; электронейромиография интерференционная и стимуляционная; электроэнцефалография с картированием биоэлектрической активности головного мозга; термография [3,4,7,8,12,13]. Диагностическая ценность и чувствительность перечисленных методов не рассчитана.

Вопрос изучения нейрофизиологических механизмов боли, в том числе и при заболеваниях профессиональной этиологии, остается актуальным до настоящего момента. Имеются лишь отдельные работы, посвященные изучению характера боли и ее количественного измерения с использованием методики количественного сенсорного тестирования (КСТ) и различных модификаций опросников по оценке боли при профессиональных полиневропатиях, в том числе и вибрационной этиологии. Однако объективизация БС и оценка его характера до сих пор вызывает значительные трудности [1,3,5,7,8,13].

В последнее время находят широкое внедрение простые опросники (визуальная аналоговая шкала (ВАШ) боли, DN-4, PainDetect, госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), опросник Мак-Гилла, опросники качества жизни SF-12 и SF-36) и/или их сочетание с сенсорным обследованием [1,3,5,7,8,10]. Большинство методик в общемедицинской практике, используемых для изучения боли, основываются на субъективной оценке исследуемых, а именно самих пациентов. Они не могут заменить тщательного клинического тестирования и диагностических методов обследования.

Применяемые в клинической практике электрофизиологические методы (стимуляционная ЭНМГ) не позволяют четко дифференцировать поражение сенсорных волокон, отвечающих за болевую и температурную чувствительность различной модальности [3,7,8]. Идентификация сенсорных окончаний кожи, отвечающих на холод или на тепло, затруднительна.

В последние годы все более широкое применение находит метод количественного сенсорного тестирования (КСТ), позволяющий количественно оценить степень сенсорного дефицита различной модальности с определением порогов тепловой (ТЧ) и холодной чувствительности (ХЧ), тепловой (ТБ) и холодной

боли (ХБ), ВЧ, в том числе в дистальных отделах верхних конечностей [1,3,13].

Таким образом, до сих пор остается открытым вопрос разработки современных подходов к клинико-функциональным критериям ВБ для уточнения патогенетических механизмов развития патологии и ее биомаркеров, совершенствования экспертизы связи заболевания с профессией и экспертизы профпригодности, оценки качества жизни и эффективности реабилитационных мероприятий.

Исходя из вышесказанного, **целью данного исследования** являлась разработка комплекса методик, включающего психологическое тестирование, паллестезиометрию и КСТ для объективной диагностики и оценки выраженности различных сенсорных нарушений при полиневропатиях вибрационного генеза.

**Материалы и методики.** На базе клиники ФГБНУ «НИИ медицины труда» обследована основная группа (ОГ) пациентов в количестве 92 человек. Все лица мужского пола с установленным диагнозом ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, 1-й (40 пациента) и 2-й степени (52 пациента). Возраст пациентов ОГ составил от 34 до 73 (средний 53,8) лет при среднем стаже работы в условиях воздействия локальной вибрации 22,7 (от 4,5 до 45) года. Преобладающие профессии обследуемых: слесари механо-сборочных работ, полировщики, обрубщики, проходчики подземные, горнорабочие очистного забоя/горнорабочие подземные, медники и формовщики. Группу контроля (ГК) составили 15 мужчин, средний возраст 46,5 (от 35 до 65) лет, относительно здоровые, без патологии центральной и периферической нервной системы, с отсутствием БС любой локализации, не работавшие в течение жизни во вредных и опасных условиях труда.

Комплексное обследование включало: стандартное физикальное неврологическое, лабораторное и нейрофункциональное обследование: КСТ (модель TSA-II, Medoc, Израиль); паллестезиометрию (Вибротестер 02–01, МБН, Россия). Кроме этого применялся комплекс психофизиологического тестирования: ВАШ боли, опросники МакГилла (MPQ), DN–4, PainDetect (только пациентам ОГ), госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS).

Статистический анализ проводился с использованием программного пакета «Statistica 6.0». Использованы средние величины, стандартные ошибки среднего, медианы, верхний и нижний квартили. Для всех выборок проверялась гипотеза нормальности распределения по критерию Шапиро – Уилка. Для сравнения показателей нормальных выборок использовали t-критерий Стьюдента. При отсутствии правильного распределения для оценки различий между выборками применялся непараметрический метод сравнения U-критерий Манна-Уитни. Сравнение частот осуществляли с помощью углового преобразования критерия Фишера. Различия считали статистически достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ . Корреляционную

связь оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

**Результаты и их обсуждение.** Ведущими жалобами пациентов с ВБ являлись боль (у 100% больных), онемение (90,2% больных), реж — судорожное сведение пальцев рук (62%), зябкость (58,7%), приступы побеления/посинения пальцев рук (57,6%), покалывание (54,4%) и жжение (34,8%) в области кистей и предплечий. Болевые ощущения в области кистей отмечены всеми пациентами, при этом боль распространялась до уровня локтевых суставов у 59,8% и иррадиировала в проксимальные отделы верхних конечностей у 48,9% лиц с ВБ. Клинические признаки гипалгезии были выявлены у всех пациентов ОГ и гипестезии верхних конечностей по полиневритическому типу — у большей части пациентов (71,7%).

Оценка БС с помощью ВАШ показала, что интенсивность боли пациентов ОГ составила в среднем 6 (4;7), что может описательно оцениваться как «умеренная боль». При этом существенных различий между пациентами с ВБ 1- и 2-й степени не отмечалось: 5,5 (4;7) и 6 (4;7) соответственно ( $p > 0,05$ ).

Опросник DN–4 позволил установить наличие нейропатического компонента боли у 77,2% обследуемых с ВБ, у пациентов со 2-й степенью он наблюдался несколько чаще — 82,7%, чем у пациентов с 1-й степенью заболевания — 70% без достоверных отличий ( $p > 0,05$ ).

Исходя из результатов опросника PainDetect, пациенты с высокой вероятностью наличия НБ составили 48,9%, с возможным наличием — 37% и с малой вероятностью — 14,1%. Средний балл по опроснику составил  $17,8 \pm 0,56$  — пограничное значение между возможным и высоковероятным наличием нейропатической боли.

Согласно сенсорной субшкале опросника МакГилла, в описании боли преобладали характеристики, отражающие ноцицептивный компонент боли: ноющая (53,3%), свдоящая (45,7%), схватывающая (38%), острая (32,6%), колющая (30,4%). Ряд дескрипторов характерен для НБ: показатели повреждения С-немиелинизированных волокон — зудящая боль (35,9%), а также для А-δ слабомиелинизированных волокон — ломящая (29,4%), выкручивающая (28,3%), тянущая (27,2%), пронизывающая (23,9%).

Из анализа аффективной подшкалы МакГилла следует, что болевые ощущения чаще вызывали чувство тревоги (45,7%), утомляли и обессиливали (по 39,1%), раздражали (34,8%). По данным эвалюативной субшкалы выявлено, что в большинстве случаев пациенты оценивали боль как «сильную» (53,3%), реже как «умеренную» (37%), что в целом согласуется с результатами ВАШ боли.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что при воздействии локальной вибрации в большей степени повреждаются периферическая нервная и сосудистая системы дистальных отделов верхних конечностей, что клинически проявляется

Таблица 1

## Результаты тестирования пациентов с вибрационной болезнью с помощью опросника HADS, %

Выраженность	Тревожный синдром, %				Депрессивный синдром, %			
	ВБ 1-й ст., n=40	ВБ 2-й ст., n=52	ОГ, n=92	ГК, n=15	ВБ 1-й ст., n=40	ВБ 2-й ст., n=52	ОГ, n=92	ГК, n=15
Синдром отсутствует	65	50	56,5	93,3	60	61,5	60,9	86,7
Субклинически выраженный	12,5	34,6	25	6,7	22,5	25	23,9	13,3
Клинически выраженный	22,5	15,4	18,5	0	17,5	13,5	15,2	0

синдромом полинейропатии, для которого облигатным является БС с нейропатическим компонентом.

Тестирование по шкале HADS показало, что субклинические и клинически очерченные проявления тревоги и депрессии присутствуют практически у половины пациентов с обеими степенями ВБ с преобладанием субклинически выраженных тревожных проявлений у больных с ВБ 2-й степени ( $p < 0,01$ ) (табл. 1). При этом выявлены достоверно более высокие средние показатели у пациентов ОГ по сравнению с пациентами ГК, как по тревожному синдрому (соответственно  $7,4 \pm 0,38$  и  $4,6 \pm 0,65$ ) ( $p < 0,01$ ), так и по депрессивному (соответственно  $6,6 \pm 0,37$  и  $4,1 \pm 0,7$ ) ( $p < 0,05$ ). Наблюдались слабые и средние положительные корреляционные связи показателей опросника HADS с данными болевых опросников ВАШ, Мак-Гилла, DN-4 и PainDetect (табл. 2).

Данные опросников свидетельствуют о включении механизмов периферической и центральной сенситизации боли при формировании нарушений при ВБ, и как следствие, появлении нейропатического компонента боли. Результаты опроса по HADS позволяют предположить формирование тревожно-депрессивного расстройства у лиц с полинейропатией вибрационного генеза. По оценке корреляционных взаимосвязей установлено, что с нарастанием выраженности БС усиливаются компоненты тревоги и депрессии у пациентов с ВБ.

Методом КСТ было выявлено, что пороги ХЧ и ТЧ были повышены у всех пациентов ОГ с двух сторон (табл. 3). Показатели свидетельствуют об отсутствии разницы поражений на обеих руках. Пороги ХБ отличались большой вариабельностью как справа, так и слева не зависимо от степени ВБ, с несколько большей выраженностью на правой руке. В то же время для показателей ТБ была характерна большая стабильность, выявлено повышение порогов с обеих сторон без разницы по степени заболевания. Учитывая тот факт, что во избежание термического повреждения кожных покровов максимальная температура нагревания датчика составляла  $50^\circ\text{C}$ , значение теплового болевого порога может быть выше полученных данных, о чем свидетельствует отсутствие болевых ощущений при температуре  $50^\circ\text{C}$  на правой руке у 52,2%, на левой — у 55,4% больных. Отмечены высокие уровни различия всех показателей КСТ в ОГ и ГК. Выявлены отрицательные корреляционные взаимосвязи показателей

ВАШ боли с ХЧ (справа  $R = -0,22$ ,  $p < 0,05$ , слева  $R = -0,23$ ,  $p < 0,05$ ) и ХБ (справа  $R = -0,3$ ,  $p < 0,01$ , слева  $R = -0,27$ ,  $p < 0,05$ ) и положительные — с ТЧ (справа  $R = 0,39$ ,  $p < 0,001$ ) и ТБ (справа  $R = 0,21$ ,  $p < 0,05$ , слева  $R = 0,21$ ,  $p < 0,05$ ).

Таблица 2

## Показатели корреляционных взаимоотношений показателей шкалы HADS с данными болевых опросников

Болевой опросник	Тревога, n=92		Депрессия, n=92	
	R	p-уровень	R	p-уровень
ВАШ	0,2867	0,0056	0,4175	0,0000
DN-4	0,4081	0,0001	0,2619	0,0117
PD	0,3947	0,0001	0,2480	0,0172
Мак-Гилл	0,4545	0,0000	0,2950	0,0043

Исследование порогов ВЧ на пальцах обеих верхних конечностей методом КСТ на частоте 100 Гц показало повышение справа у 62%, слева у 60,9% пациентов без разницы сторон и более выраженными отклонениями у пациентов с ВБ 2-й степени (справа у 67,3%, слева у 71,2%), чем при ВБ 1-й степени (справа у 55%, слева у 47,5%) ( $p < 0,05$ ). В ГК не выявлено отклонений от нормативных значений. Выявлена достоверная прямая корреляционная зависимость порогов ВЧ с показателями ТЧ (справа  $R = 0,51$ ,  $p < 0,001$ , слева  $R = 0,56$ ,  $p < 0,001$ ) и ТБ (справа  $R = 0,32$ ,  $p < 0,01$ , слева  $R = 0,39$ ,  $p < 0,001$ ), и обратная — с показателями ХЧ (справа  $R = -0,31$ ,  $p < 0,01$ , слева  $R = -0,37$ ,  $p < 0,001$ ) и ХБ (справа  $R = -0,21$ ,  $p < 0,05$ , слева  $R = -0,25$ ,  $p < 0,05$ ).

Оценка показателей ВЧ при исследовании методом паллестезиометрии выявила изменения в сторону повышения порогов на различных фиксированных частотах на обеих руках у всех обследуемых пациентов ОГ. Отклонения от нормы отмечались в большей степени на частотах 63 и 125 Гц с преобладанием у лиц с ВБ 2-й степени (табл. 4), несколько чаще на правой кисти, что вероятно связано с большей заинтересованностью ведущей руки в работе и соответственно воздействием на нее вибрационного фактора. У всех лиц ГК показатели ВЧ соответствовали норме. Большинство показателей ВЧ на всех исследуемых частотах имели слабые и средние корреляционные зависимости с показателями температурной чувствительности и боли, аналогичные данным корреляционных связей ВЧ, исследуемой методом КСТ.

Таблица 3

Показатели КСТ у пациентов с вибрационной болезнью ( $M \pm \sigma$ )

Пациенты	Пороги температурной и болевой чувствительности*, °C (Me (Q25;Q75))							
	Холодовая чувствительность		Тепловая чувствительность		Холодовая боль		Тепловая боль	
	правая рука	левая рука	правая рука	левая рука	правая рука	левая рука	правая рука	левая рука
ВБ 1 ст., n=40	24,9 (20,7;27,8)	25,1 (21,1;27,1)	42,7 (39;46,6)	41,4 (39,2;44,8)	0,3 (0;13,1)	0,6 (0;17,5)	50 (48,1;50)	50 (48,5;50)
ВБ 2 ст., n=52	23,4 (18,2;26,2)	23,4 (19;26,1)	43,4 (38,9;47,4)	42,2 (39,5;46,3)	0,1 (0;10,4)	2,3 (0;14,2)	49,9 (48,9;50)	50 (47,4;50)
ОГ, n=92	24 (19,5;26,8)	23,9 (20;26,7)	43,1 (39;47)	41,5 (39,4;46)	0,2 (0;12,9)	0,8 (0;16,4)	50 (48,5;50)	50 (48,3;50)
ГК, n=15	30 (29,5;30,4)	30 (29,4;30,4)	35 (34,2;36,8)	34,8 (34,3;36,8)	11,2 (7,3;13,6)	12,8 (8;18,6)	45,7 (43,3;49,7)	45,4 (44;49,1)
Норма, °C	30,0–31,9		32,1–34,0		~10,0		~45,0	
p-уровень различия показателей ОГ и ГК	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0035	0,0111	0,0003	0,0000

Примечание: \* температура адаптации пациента к поверхности термодатчика прибора соответствовала 32,0 °C

Таблица 4

## Результаты паллестезиометрии у пациентов с вибрационной болезнью

Число пациентов, %	Частота вибрации, Гц					
	63	125	250	63	125	250
	Правая кисть			Левая кисть		
ВБ 1-й ст., n=40	82,5	70	45	77,5	70	42,5
ВБ 2-й ст., n=52	98,1	82,7	55,8	86,5	80,8	51,9
ОГ, n=92	91,3	77,2	51,1	82,6	76,1	47,8

Данные, полученные методами КСТ и паллестезиометрии, доказывают наличие многокомпонентных сенсорных нарушений в результате повреждения различных типов волокон А-β-, А-δ- и С- типов, что выражается в повышении порогов болевой, температурной и вибрационной чувствительности. Выявленные корреляционные связи температурных и болевых показателей с порогом ВЧ и данными ВАШ боли позволяют предположить, что процесс повреждения разнотипных волокон происходит в равной степени и приводит к усилению БС.

**Выводы.** 1. Полиневропатия вибрационного генеза сопряжена с нарушением восприятия чувствительности различных модальностей (вибрационной, болевой и температурной) за счет синхронно выраженного поражения рецепторного аппарата и волокон различных типов (А-β миелинизированных, А-δ низкой миелинизации и немиелинизированных С-типа), что подтверждается результатами КСТ и паллестезиометрии. 2. При ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, происходит формирование хронического БС с «умеренными» и «сильными» болевыми ощущениями и развитием невропатического компонента боли, что подтверждается комплексом психофизиологического тестирования с помощью опросников. 3. Болевой феномен сопровождается развитием депрессивно-тревожного расстройства в субклинически и клинически выраженной форме и нарас-

танием проявлений тревоги и депрессии при усилении БС, что позволяет говорить о включении дисфункционального механизма развития боли.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp. 12–14)

- Бобкова О.П., Рябина С.Н., Лагутина А.П. // Сан. врач. — 2013. — № 9. — С. 32–35.
- Данилов А.Б., Данилов Ал.Б. Управление болью. Биопсихосоциальный подход. — М.: «АММ Пресс», 2012. — 568 с.
- Кривцова И.П., Широков В.А. // М-алы XI Всеросс. конгр. «Профессия и здоровье». — М., 2012. — С. 261–263.
- Лагутина Г.Н., Любченко П.Н., Панкова В.Б. и др. // Профессиональная патология: национальное рук-во / под ред. Н. Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — С. 429–443.
- Лагутина Г.Н., Скрыпник О.В., Бобкова О.П. // М-алы X Всеросс. съезда неврологов. — Н. Новгород, 2012. — С. 661–662.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2014. : Гос. доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. — С. 80–85.
- Сорокина Е.В. Качество жизни и хронический болевой синдром при вибрационной болезни: автореф. дис. канд. мед. наук. — Москва, 2013. — 24 с.
- Трошин В.В., Морозова П.Н. // Мед. труда и пром. эколог. — 2013. — № 2. — С. 24–28.

9. Широков В.А. // Росс. ж-л боли. — 2013. — №1. — С. 86.  
 10. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Рук-во для врачей и научн. работников. // под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Шепетовой. — М.: Антидор, 2002. — 440 с.  
 11. Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л. // Росс. ж-л боли. — 2014. — №1. — С. 23–24.

## REFERENCES

1. Bobkova O.P., Ryabinina S.N., Lagutina A.P. // Sanit. vrach. — 2013. — 9. — P. 32–35 (in Russian).
2. Danilov A.B., Danilov A.I. // Pain management. Biopsychosocial approach. — Moscow: «AMM Press», 2012. — 568 p. (in Russian).
3. Krivtsova I.P., Shirokov V.A. // Materials of XI Russian congress «Occupation and health». — Moscow, 2012. — P. 261–263 (in Russian).
4. Lagutina G.N., Lyubchenko P.N., Pankova V.B., et al. In: N.F. Izmerov, ed. Occupational diseases. National manual. — Moscow: Geotar-Media, 2011. — P. 429–443 (in Russian).
5. Lagutina G.N., Skrypnik O.V., Bobkova O.P. Materials of X Russian congress of neurologists. — Nizhniy Novgorod, 2012. — P. 661–662 (in Russian).
6. Governmental report «On state of sanitary epidemiologic well-being of population in St-Petersburg in 2014». — Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2015. — P. 80–85 (in Russian).
7. Sorokina E.V. Life quality and chronic pain syndrome in vibration disease: diss. — Moscow, 2013. — 24 p. (in Russian).
8. Troshin V.V., Morozova P.N. // Industr. med. — 2013. — 2. — P. 24–28 (in Russian).
9. Shirokov V.A. // Rossiyskiy zhurnal boli. — 2013. — 1. — P. 86 (in Russian).
10. A.N. Belova, O.N. Shepetova, eds. Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitology. Manual for doctors and scientists. — Moscow: Antidor, 2002. — 440 p. (in Russian).
11. Yakhno N.N., Kukushkin M.L. // Rossiyskiy zhurnal boli. — 2014. — 1. — P. 23–24 (in Russian).

12 Adishes A., Poole K. Re: Thompson A., House R et al. // Occup. Med. [Lond]. — 2008. — Vol. 58. — № 3. — P. 223–224.

13. Gelber D., Pfeifer M., Broadstone V. // J. Diabetes Complications. — 1995. — P. 170–176.

14. Sauni R., Toivo P., Pääkkönen R. et al. Work disability after diagnosis of hand — arm vibration syndrome. // International Archives of Occupational and Environmental Health, 2015.

Поступила 03.08.2015

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Непершина Ольга Павловна (Nepershina O.P.),  
 асп., мл. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: op\_nepershina@mail.ru.
- Лагутина Галина Николаевна (Lagutina G.N.),  
 ст. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда» труда» РАМН, канд. мед. наук. E-mail: gn\_lagutina@mail.ru.
- Кузьмина Людмила Павловна (Kuzmina L.P.),  
 зав. клин. отд. проф. и произв. обусловленных заболеваний ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед. наук, проф. E-mail: lpkuzmina@mail.ru.
- Скрыпник Ольга Викторовна (Skrypnik O.V.),  
 науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда», канд. мед. наук. E-mail: skrypnik.olga@rambler.ru.
- Рябинина Светлана Николаевна (Ryabinina S.N.),  
 мл. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: nimven@gmail.com.
- Лагутина Александра Петровна (Lagutina A.P.),  
 мл. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: lagutina1@mail.ru.