

Н.В. Картапольцева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ТЕЛА У БОЛЬНЫХ С ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ И БОЛЬНЫХ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ*АФ-НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦМЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)*

Нарушения в состоянии периферических нервов по данным исследования вибрационной чувствительности наблюдаются как у больных с вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации, так и у больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью, что говорит об общем механизме действия физических факторов на организм человека. В первом случае наблюдаемые изменения носят более выраженный характер.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, профессиональная нейросенсорная тугоухость, вибрационная чувствительность

STUDY ON VIBRATION SENSITIVITY DIFFERENT BODY AREAS IN PATIENTS WITH VIBRATION-INDUCED DISEASES EXPOSED TO A LOCAL VIBRATION AND IN PATIENTS WITH AN OCCUPATIONAL NEUROSENSORIC DULLNESS OF HEARING

N.V. Kartapol'tseva

Institute of Occupational Health and Human Ecology, Scientific Center of Medical Ecology, East-Siberian Scientific Center, Siberian Division of the Russian Academy of Medical Sciences, Angarsk

The pathological disorders in the state of the peripheral nerves based on the data of the vibration sensitivity studies were observed to be in both the patients with the vibration-induced diseases as a result of the local vibration exposure and in the patients with an occupational neurosensoric dullness of hearing. This may assume a total effect mechanism of the physical factors on the human organism. In the former case the alterations observed showed a more pronounced character.

Key words: vibration-induced disease, occupational neurosensoric dullness of hearing, vibration sensitivity

Воздействие производственных факторов (вибрации, шума) на организм рабочих вызывает разнообразные нарушения в центральной и периферической нервной системах [1, 5].

По данным литературы, при воздействии шума обнаруживается мышечная слабость, мелкий тремор пальцев вытянутых рук, снижение сухожильных рефлексов, а также как и при воздействии вибрации, но в более легкой степени, наблюдается снижение болевой и вибрационной чувствительности в дистальных отделах рук и ног [3].

Афферентные импульсы, идущие с периферии, при действии физических факторов на организм, вызывают рефлекторные ответные реакции со стороны нейронов спинного мозга, симпатических ганглиев, ретикулярной формации и высших отделов мозга, в том числе вегетативно-сосудистых центров [4–8].

Но анализ обширной литературы не дает нам достаточных знаний патофизиологии афферентных систем при вибрационно-шумовом воздействии. Поэтому актуальной проблемой продолжает оставаться разработка диагностических критериев вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации и профессиональной нейросенсорной тугоухости. В связи с чем, целью данного исследования явилось усовершенствование диагностики профессиональной патологии от воздей-

ствия физических факторов производственной среды (локальной вибрации, шума).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ

В клинических условиях проведено обследование 170 человек, которые были разделены на 5 групп.

В первую группу вошли пациенты (40 человек) с установленной вибрационной болезнью (ВБ). По профессии это были проходчики, горнорабочие очистного забоя, сборщики-клепальщики; 14 человек с диагнозом ВБ I степени, 26 лиц с диагнозом ВБ II степени. Среди субъективных нарушений у пациентов этой группы чаще всего встречались приступообразные парестезии в пальцах, иногда в кистях и предплечьях, возникающие при определенной позе рук — лежа в постели, боли ноющего или мозжащего характера, совпадающие по локализации с парестезиями и беспокоящие больше в покое. Возраст пациентов в этой группе колебался от 39 до 49 лет, средний возраст $44,6 \pm 0,43$ года.

Во вторую группу вошли больные (40 человек) с установленной профессиональной нейросенсорной тугоухостью. По профессии это были слесари, горнорабочие, пилоты, машинисты; 12 человек с диагнозом профессиональной нейросенсорной тугоухости легкой степени снижения слуха, 22 че-

ловека с диагнозом профессиональной двухсторонней нейросенсорной тугоухости умеренной степени снижения слуха, 6 человек с диагнозом профессиональной двухсторонней нейросенсорной тугоухости значительной степени снижения слуха. Основными жалобами пациентов было снижение слуха разной степени выраженности, шум в ушах, неразборчивость воспринимаемой речи. Возраст обследованных в этой группе колебался от 33 до 50 лет, средний возраст $45,7 \pm 0,63$ года.

Для сравнения с группой больных, имеющих вибрационную болезнь, обследовано 30 человек с диабетической невропатией, которые страдают сахарным диабетом на протяжении длительного времени. Возраст пациентов в этой группе колебался от 32 до 50 лет, средний возраст $44,1 \pm 1,14$ года.

Для сравнения с группой пациентов, имеющих профессиональную нейросенсорную тугоухость, обследовано 30 больных с нейросенсорной тугоухостью общего (не профессионального) генеза. Возраст обследованных в этой группе составил от 29 до 50 лет, средний возраст $39,3 \pm 0,85$ года.

Параллельно исследовалась пятая (контрольная) группа (30 человек). В которую были включены здоровые лица среднего возраста ($41,2 \pm 1,27$ года), по своей профессиональной принадлеж-

ности не подвергающиеся воздействию вредных производственных физических факторов (вибрации или шума). Обследованные во всех пяти группах были лицами мужского пола.

Исследование вибрационной чувствительности на различных участках тела осуществлялось с помощью вибротестера ВТ-2 и аудиометра GSI 67. Участки исследования: скуловая кость, грудина, локтевой отросток, концевая фаланга II пальца правой кисти, III палец правой кисти, бугорок большеберцовой кости, внутренняя лодыжка, I палец стопы.

Обработка результатов проводилась с помощью статистического пакета Statistica 6.0, для сравнения групповых показателей применялся *t*-test с отдельными оценками дисперсий, достоверными считались результаты при $p < 0,05$ [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных исследования вибрационной чувствительности у больных с вибрационной болезнью и данными здоровых лиц показал при сравнении достоверное различие показателей на всех обследованных участках тела и на всех выбранных частотах (табл. 1).

Так, при исследовании вибрационной чувствительности отмечалось достоверное увеличение показателей на скуловой кости на частотах 125 Гц,

Таблица 1

Характеристика изменений вибрационной чувствительности на различных участках тела в обследованных группах, $M \pm m$

Показатели (частота)	Больные ВБ (n = 40)	Больные СД (n = 30)	Больные проф. НСТ (n = 40)	Больные НСТ непроф. (n = 30)	Здоровые (n = 30)
125 Гц (скуловая кость)	$37,25 \pm 1,07^* \square$	$26,0 \pm 0,90 \blacksquare$	$31,75 \pm 1,18 \blacklozenge \#$	$21,66 \pm 0,69 ^\circ$	$20,0 \pm 0,01$
250 Гц (скуловая кость)	$40,5 \pm 1,07^* \bullet$	$26,33 \pm 1,01 \blacksquare$	$37,5 \pm 1,37 \blacklozenge \#$	$24,66 \pm 0,92 ^\circ$	$21,66 \pm 0,69$
125 Гц (грудина)	$39,0 \pm 1,06^* \bullet$	$26,66 \pm 0,87 \blacksquare$	$40,25 \pm 0,97 \blacklozenge \#$	$23,66 \pm 0,89$	$23,33 \pm 0,87$
250 Гц (грудина)	$39,25 \pm 0,83^* \bullet$	$24,66 \pm 0,92$	$38,75 \pm 0,89 \blacklozenge \#$	$24,0 \pm 0,90$	$23,33 \pm 0,87$
125 Гц (локоть)	$46,0 \pm 1,51^* \square$	$26,66 \pm 0,87 \blacksquare$	$38,75 \pm 4,63 \blacklozenge \#$	$24,66 \pm 0,92$	$22,66 \pm 0,82$
250 Гц (локоть)	$46,25 \pm 1,54^* \square$	$26,0 \pm 0,90$	$38,75 \pm 0,73 \blacklozenge \#$	$24,33 \pm 0,92$	$24,0 \pm 0,90$
125 Гц (фаланга 2-го пальца кисти)	$46,5 \pm 1,50^* \square$	$39,66 \pm 0,75 \blacksquare$	$40,5 \pm 0,89 \blacklozenge \#$	$23,33 \pm 0,87$	$24,1 \pm 0,90$
250 Гц (фаланга 2-го пальца кисти)	$48,75 \pm 1,34^* \square$	$39,33 \pm 0,95 \blacksquare$	$40,25 \pm 1,12 \blacklozenge \#$	$24,66 \pm 0,92$	$25,33 \pm 0,92$
125 Гц (бугорок б/берцовой кости)	$35,75 \pm 0,79^* \bullet$	$60,0 \pm 1,26 \blacksquare$	$37,5 \pm 0,97 \blacklozenge \#$	$25,0 \pm 0,92 ^\circ$	$22,33 \pm 0,78$
250 Гц (бугорок б/берцовой кости)	$35,5 \pm 0,79^* \bullet$	$61,66 \pm 1,27 \blacksquare$	$36,75 \pm 0,78 \blacklozenge \#$	$22,33 \pm 0,78$	$23,66 \pm 0,89$
125 Гц (внутренняя лодыжка)	$42,0 \pm 0,96^* \bullet$	$71,33 \pm 1,33 \blacksquare$	$41,0 \pm 0,97 \blacklozenge \#$	$23,33 \pm 0,87$	$22,33 \pm 0,78$
250 Гц (внутренняя лодыжка)	$42,75 \pm 0,79^* \bullet$	$76,0 \pm 1,02 \blacksquare$	$40,75 \pm 1,12 \blacklozenge \#$	$23,33 \pm 0,87$	$22,66 \pm 0,82$
125 Гц (1-ый палец стопы)	$43,5 \pm 0,76^* \bullet$	$76,0 \pm 0,90 \blacksquare$	$42,75 \pm 1,09 \blacklozenge \#$	$24,66 \pm 0,92$	$23,66 \pm 0,89$
250 Гц (1-ый палец стопы)	$46,25 \pm 0,85^* \bullet$	$78,33 \pm 0,69 \blacksquare$	$44,5 \pm 0,79 \blacklozenge \#$	$24,0 \pm 0,90$	$24,0 \pm 0,90$
63 Гц (3-ий палец кисти)	$17,0 \pm 1,28^* \square$	$3,33 \pm 0,50 \blacksquare$	$5,27 \pm 0,71 \blacklozenge \#$	$0,33 \pm 0,23$	$0,22 \pm 0,16$
125 Гц (3-ий палец кисти)	$17,95 \pm 1,24^* \square$	$4,5 \pm 0,50 \blacksquare$	$4,72 \pm 0,66 \blacklozenge \#$	$0,16 \pm 0,16$	$0,17 \pm 0,16$
250 Гц (3-ий палец кисти)	$20,55 \pm 1,21^* \square$	$3,3 \pm 0,48 \blacksquare$	$5,42 \pm 0,67 \blacklozenge \#$	$0,83 \pm 0,34 ^\circ$	$0,01 \pm 0,01$

Примечание: 1. * – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 1 и 2 группами; 2. • – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 1 и 5 группами; 3. ■ – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 2 и 5 группами; 4. ◆ – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 3 и 4 группами; 5. # – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 3 и 5 группами; 6. ° – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 4 и 5 группами; 7. – – разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между 1 и 3 группами.

250 Гц ($p < 0,05$), грудине на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), локтевом отростке правой руки на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), фаланге 2-го пальца правой кисти на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), бугорке б/берцовой кости правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), внутренней стороне лодыжки правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), первом пальце правой стопы на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), третьем пальце правой руки на частотах 63 Гц, 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$).

У больных с вибрационной болезнью отмечалось снижение порога вибрационной чувствительности по всем исследуемым участкам тела, что характеризовалось увеличением показателей. Выявленные изменения носили диффузный характер.

По результатам исследования вибрационной чувствительности у больных сахарным диабетом и здоровых лиц отмечалось достоверное различие показателей на всех обследованных участках тела и на всех выбранных частотах (табл. 1). Так, при исследовании вибрационной чувствительности отмечалось достоверное увеличение показателей на скуловой кости на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), грудине на частоте 125 Гц ($p < 0,05$), локтевом отростке правой руки на частоте 125 Гц ($p < 0,05$), фаланге 2-го пальца правой кисти на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), бугорке б/берцовой кости правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), внутренней стороне лодыжки правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), первом пальце правой стопы на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), третьем пальце правой руки на частотах 63 Гц, 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$). Показатели вибрационной чувствительности на частоте 250 Гц на грудине и локтевом отростке правой руки остались без статистически значимых изменений.

Таким образом, у больных с сахарным диабетом также отмечалось увеличение показателей вибрационной чувствительности, но более высокие цифры и, следовательно, наибольшее снижение порога вибрационной чувствительности наблюдалось на нижних конечностях.

Исследования вибрационной чувствительности у больных с ВБ и больных с сахарным диабетом показали при сравнении достоверное различие показателей на всех обследованных участках тела и на всех выбранных частотах. При исследовании вибрационной чувствительности у больных с вибрационной болезнью отмечалось достоверное увеличение показателей на скуловой кости на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), грудине на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), локтевом отростке правой руки на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), фаланге 2-го пальца правой кисти на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), третьем пальце правой руки на частотах 63 Гц, 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$). А у больных с сахарным диабетом отмечалось достоверное увеличение показателей вибрационной чувствительности на бугорке б/берцовой кости правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), внутренней стороне лодыжки правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц

($p < 0,05$), первом пальце правой стопы на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$).

При сравнении показателей вибрационной чувствительности данных групп больных имелись отличительные особенности поражения: при вибрационной болезни наибольшие показатели, а, следовательно, наименьшие пороги вибрационной чувствительности отмечаются на верхних конечностях и различных участках туловища, а при сахарном диабете наибольшие показатели, а, следовательно, наименьшие пороги вибрационной чувствительности отмечаются на нижних конечностях.

Показатели вибрационной чувствительности у больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью и группой здоровых лиц при сравнении отличались между собой. Отмечалось достоверное увеличение показателей на всех обследованных участках тела и на всех выбранных частотах (табл. 1).

Исследование вибрационной чувствительности на скуловой кости на частотах 125 Гц, 250 Гц, грудине, локтевом отростке правой руки, фаланге 2-го пальца правой кисти, бугорке б/берцовой кости правой ноги, внутренней стороне лодыжки правой ноги, первом пальце правой стопы, третьем пальце правой руки выявлено достоверное увеличение показателей по сравнению с группой здоровых лиц ($p < 0,05$).

У больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью наблюдалось увеличение показателей, а следовательно снижение порога вибрационной чувствительности по всем обследованным участкам тела. Отмечался диффузный характер нарушений.

При исследовании вибрационной чувствительности у больных с нейросенсорной тугоухостью непрофессионального генеза, по сравнению с данными здоровых лиц отмечалось достоверное увеличение показателей вибрационной чувствительности на некоторых обследованных участках тела и на некоторых частотах (табл. 1). При исследовании вибрационной чувствительности отмечалось достоверное увеличение показателей на скуловой кости на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), бугорке б/берцовой кости правой ноги на частоте 125 Гц ($p < 0,05$), третьем пальце правой руки на частоте 250 Гц ($p < 0,05$). Показатели вибрационной чувствительности на грудине на частотах 125 Гц, 250 Гц, локтевом отростке правой руки на частотах 125 Гц, 250 Гц, фаланге 2-го пальца правой кисти на частотах 125 Гц, 250 Гц, бугорке б/берцовой кости правой ноги на частоте 250 Гц, внутренней стороне лодыжки правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц, первом пальце правой стопы на частотах 125 Гц, 250 Гц, третьем пальце правой руки на частотах 63 Гц, 125 Гц остались без статистически значимых изменений.

У больных с нейросенсорной тугоухостью непрофессионального генеза все показатели вибрационной чувствительности находились в пределах нормативных значений, хотя и некоторые из них статистически отличались от группы здоровых

лиц, следовательно, нарушений характерных для полиневропатии у данной группы больных не выявлено.

Анализ данных исследования вибрационной чувствительности больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью по сравнению с данными больных с нейросенсорной тугоухостью не профессионального генеза выявил достоверное увеличение показателей на всех обследованных участках тела и на всех выбранных частотах. Так, при исследовании вибрационной чувствительности у больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью отмечалось достоверное увеличение показателей на скуловой кости на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), грудины на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), локтевом отростке правой руки на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), фаланге 2-го пальца правой кисти на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), третьем пальце правой руки на частотах 63 Гц, 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), на бугорке 6/берцовой кости правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), внутренней стороне лодыжки правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), первом пальце правой стопы на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$).

Таким образом, у больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью наблюдалось увеличение показателей, а, следовательно, уменьшение порога вибрационной чувствительности на всех обследуемых частях тела, а у больных с нейросенсорной тугоухостью непрофессионального генеза все показатели вибрационной чувствительности были такими же, как у группы здоровых лиц.

Исследование вибрационной чувствительности у больных с ВБ и больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью показало достоверное увеличение показателей вибрационной чувствительности на некоторых обследованных участках тела и на некоторых выбранных частотах (табл. 1). Так, при исследовании вибрационной чувствительности у больных с вибрационной болезнью наблюдалось достоверное увеличение показателей на скуловой кости на частоте 125 Гц ($p < 0,05$), локтевом отростке правой руки на частотах 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$), фаланге 2-го пальца правой кисти на частотах 125 Гц ($p < 0,05$), 250 Гц ($p < 0,05$), третьем пальце правой руки на частотах 63 Гц, 125 Гц, 250 Гц ($p < 0,05$). Показатели ВЧ скуловой кости на 250 Гц, грудины на частотах 125 Гц, 250 Гц, на бугорке 6/берцовой кости правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц, внутренней стороне лодыжки правой ноги на частотах 125 Гц, 250 Гц, первом пальце правой стопы на частотах 125 Гц, 250 Гц остались без статистически значимых изменений. Причем все показатели вибрационной чувствительности у больных с вибрационной болезнью и больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью статистически отличались от нормы. Отмечалось увеличение показателей, а следовательно снижение порога вибрационной чувствительности по всем исследуемым участкам тела, но более высокие пока-

затели, а следовательно наибольшее снижение порога вибрационной чувствительности отмечались у больных с вибрационной болезнью.

ВЫВОДЫ

1. Нарушения в состоянии периферических нервов по данным исследования вибрационной чувствительности наблюдались как у больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью, так и у больных с вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации. Отмечалось снижение вибрационной чувствительности на всех исследуемых участках тела, что говорит о диффузном угнетении вибрационной чувствительности. Более низкие показатели выявлены у больных с вибрационной болезнью. Схожий характер нарушений говорит об одинаковом механизме поражения.

2. Несмотря на диффузность угнетения вибрационной чувствительности как у больных с вибрационной болезнью, так и пациентов с диабетической невропатией, между ними имеются отличительные особенности поражения: при ВБ более выраженные нарушения отмечаются на верхних конечностях и различных участках туловища, а при диабетической невропатии больше страдают нижние конечности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова В.Г. Актуальные проблемы диагностики и профилактики профессиональных заболеваний / В.Г. Артамонова // Медицина труда и промышленная экология. — 1996. — № 5. — С. 4–6.
2. Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере / В. Боровиков. — СПб. : Питер Бук, 2001. — 656 с.
3. Измеров Н.Ф. Руководство по профессиональным заболеваниям / Н.Ф. Измеров. — М., 1996. — Т. 2. — 336 с.
4. Колесов В.Г. Вибрационная болезнь у рабочих Крайнего Севера / В.Г. Колесов, О.Л. Лахман // Медицина труда и промышленная экология. — 2001. — № 2. — С. 7–11.
5. Общие закономерности формирования неспецифических патогенетических механизмов при воздействии на организм физических факторов производственной среды / В.С. Рукавишников [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2000. — № 2 (16). — С. 79–81.
6. Суворов Г.А. Вибрационная болезнь / Г.А. Суворов, Л.А. Тарасова // Охрана труда и социальное страхование. — М., 1997. — № 22. — С. 17–21.
7. Bovenzi M. Medical aspects of the hand – arm vibration syndrome / M. Bovenzi // Int. J. Ind. Ergonomics. — 1990. — Vol. 6 (1). — P. 61–73.
8. Brammer A.I. Modele pour l'apparition des doigts blancs pendant l'exposition des mains aux vibrations des tronconneuses / A.I. Brammer // Arch. Malad. Prof. — 1984. — Vol. 45, N 5. — P. 315–322.