

УДК 616.2:616.8+159.9

М.В. Кулешова<sup>1</sup>, Д.В. Русанова<sup>1</sup>, Е.В. Катаманова<sup>1</sup>, В.А. Панков<sup>1,2</sup>, О.Л. Лахман<sup>1,2</sup>**ЭМОЦИОНАЛЬНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЦ ЛЕТНОГО СОСТАВА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ С НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ**<sup>1</sup>ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12а м/р, 3, Ангарск, Россия, 665827<sup>2</sup>ГБОУ «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ, м/р Юбилейный, 100, Иркутск, Россия, 664049

В статье представлены результаты оценки нейрофизиологического и психоэмоционального статуса лиц летного состава с нейросенсорной тугоухостью (НСТ) профессионального генеза. Установлено, что у лиц летного состава с НСТ регистрируется дезорганизованный тип электроэнцефалограммы, о чем свидетельствует угасание альфа-ритма, нарастание медленноволновой активности дельта-диапазона. Выявлено снижение скорости проведения импульса в дистальном отделе срединного и локтевого нервов, что свидетельствует о развивающихся демиелинизирующих процессах. Психологическими исследованиями установлено, что в структуре личности лиц летного состава с НСТ преобладают черты, определяющие сбалансированный характер эмоциональных реакций, конструктивные способы преодоления трудностей.

**Ключевые слова:** *нейросенсорная тугоухость, центральная нервная система, периферическая нервная система, психоэмоциональный статус.*

M.V. Kuleshova<sup>1</sup>, D.V. Rusanova<sup>1</sup>, E.V. Katamanova<sup>1</sup>, V.A. Pankov<sup>1,2</sup>, O.L. Lakhman<sup>1,2</sup>. **Emotional and physiologic features of civil aviation pilots with neurosensory deafness**

<sup>1</sup>East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, m/r 12a, 3, Angarsk, Russia, 665827<sup>2</sup>Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, m/r Yubileiniy, 100, Irkutsk, Russia, 664049

The article presents results of evaluation concerning neurophysiologic and psychoemotional state of pilots with occupational neurosensory deafness. Findings are that pilots with occupational neurosensory deafness demonstrate disorganized type of EEG, supported by fading alpha-rhythm, increased slow wave activity in delta range. Other changes are decreased conduction velocity in distal part of median and ulnar nerves — that indicates development of demyelination processes. Psychologic studies proved that personality structure in pilots with occupational neurosensory deafness has dominant traits of balanced emotional reactions, constructive ways to overcome difficulties.

**Key words:** *neurosensory deafness, central nervous system, peripheral nervous system, psychoemotional state.*

Профессиональные заболевания, вызванные воздействием физических факторов (шума и вибрации), стабильно занимают лидирующие позиции в общей структуре хронической профессиональной патологии. Так, удельный вес болезней органов слуха, представленных нейросенсорной тугоухостью (НСТ), в разные годы составляет 15,8–51,9% от всех вновь выявленных профзаболеваний [2,3]. Рядом авторов отмечается, что в процессе профессиональной деятельности авиационный персонал подвергается воздействию комплекса неблагоприятных факторов: высокие уровни шума, вибрации, колебания атмосферного давления, пониженное парциальное давление кислорода, температурный дискомфорт, неудовлетворительный физический и химический состав вдыхаемого воздуха в кабинах [1,4]. Имеются данные, показывающие отрицательное влияние шума на большинство функциональных систем организма [5]. Кроме того, у рабочих «шумовых» профессий отмечается синдром раздражительной слабости, характеризующийся утомляемостью, эмоциональной неустойчивостью, снижением внимания, памяти [6].

**Целью исследования** явилась оценка особенностей формирования нейрофизиологического и пси-

хоэмоционального статуса лиц летного состава с профессиональной НСТ.

**Материалы и методы.** Исследования выполнены среди лиц летного состава гражданской авиации с диагнозом НСТ профессионального генеза (n=52, средний возраст 53,6±4,6 года, средний стаж работы в условиях воздействия шума на летной работе — 23,8±3,6 года). Контрольную группу составили 30 практически здоровых лиц, не работающих в условиях воздействия шума и вибрации (средний возраст 41,2±1,27 лет). Все обследованные были лицами мужского пола.

В работе использовался комплекс нейрофизиологических, психологических и математико-статистических методов исследований. Проводилась компьютерная электроэнцефалография (ЭЭГ) с топографическим картированием и регистрацией зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) и длиннолатентных слуховых вызванных потенциалов (СВП) на комплексе ДХ-NT 32.VI. 9 («ДХ-Complexes» LTD, г. Харьков) по стандартной методике. Для оценки выраженности общемозговых изменений были использованы следующие показатели: интегральный индекс ЭЭГ (К1) — соотношение мощностей низкочастотных и высокочастот-

ных ритмов:  $K1=(\Delta+\Theta):(\acute{\alpha}+\beta1)$ , который в норме не должен превышать 0,6% и соотношение  $\acute{\alpha}/\beta \ll K2$ , которое в норме не должно быть меньше 2%.

Стимуляционную электронейромиографию (ЭНМГ) с тестированием смешанных нервов верхних и нижних конечностей проводили на электронейромиографе «Нейро-ЭМГ-Микро» («Нейрософт», Иваново), регистрировались соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП).

Для оценки и характеристики психоэмоционального состояния и личностных особенностей пациентов использовался адаптированный вариант Миннесотского многофакторного личностного опросника MMPI, шкала реактивной и личностной тревожности Ch. Spielberger (адапт. Ю.Л. Ханиным), опросник «Невротические черты личности».

Обследование пациентов соответствовало этическим стандартам в соответствии с Хельсинской декларацией всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», с поправками 2000г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ №266 от 19.06.2003г. Исследования выполнены с информированного согласия пациентов на участие в исследовании. Исследование одобрено Этическим комитетом ВСНЦ ЭЧ СО РАМН (Протокол № 2 от 23.07.2012г.).

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи прикладных программ «Statistica 6.0». Статистически значимыми считались различия при  $p<0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Анализ ЭЭГ-исследований показал, что при определении средних показателей индексов активности волн у лиц летного состава с НСТ отмечается угасание альфа-ритма (32,5 (29,0–41,0) % у пациентов с НСТ и 52,0 (45,5–54,0) % у практически здоровых,  $p<0,002$ ) и возрастание патологической активности, с преобладанием медленного дельта-ритма (9,5 (8,0–10,0) % у пациентов с НСТ и 22,7 (18,5–25,0) % у практически здоровых,  $p<0,03$ ). Ритмы бета1-, бета2-, тета-диапазонов зафиксированы с одинаковой частотой и статистически значимо не различались. Следует отметить, что рассчитанный интегральный индекс K1, характеризующий соотношение мощностей низкочастотных и высокочастотных ритмов биоэлектрической активности, в группе лиц летного состава с НСТ превышает этот показатель у лиц контрольной группы (0,75 (0,6–0,8) и 0,2 (0,15–0,25) соответственно,  $p<0,0001$ ). Сравнительный анализ соотношения  $\acute{\alpha}/\beta$  показал, что у лиц летного состава с НСТ значение K2 ниже, чем у лиц контрольной группы (1,2 (0,9–1,5) и 2,1 (1,9–2,2) соответственно,  $p<0,004$ ).

Анализ показателей СВП также выявил различие латентностей и амплитуд у лиц летного состава с НСТ и группой здоровых лиц. Так, показатели латентности всех пиков V-волны у лиц летного состава с НСТ выше (P1–124,5 (90,0–135,0) мс, N1–171,5 (145,0–180,0)

мс, P2–230,0 (210,0–255,0) мс, N2–320,0 (290,0–360,0) мс у пациентов с НСТ и P1–69,5 (65,0–80,0) мс, N1–102,5 (90,0–120,0) мс, P2–205,0 (180,0–215,0) мс, N2–304,0 (280,0–321,0) мс у лиц группы контроля,  $p<0,05$ ), а показатели амплитуды межпиковых интервалов P1-N1, N1-P2, P2-N2 ниже, чем у лиц контрольной группы (P1-N1–3,3 (2,9–4,0) мкВ и 4,5 (3,7–4,8) мкВ, N1-P2–2,7 (2,5–3,1) мкВ и 4,5 (3,6–4,7) мкВ, P2-N2–3,0 (2,5–4,0) мкВ и 4,6 (3,9–5,0) мкВ соответственно,  $p<0,05$ ).

Таким образом, результаты исследований установили, что у лиц летного состава с НСТ регистрируется дезорганизованный тип ЭЭГ, о чем свидетельствует угасание альфа-ритма, нарастание медленноволновой активности дельта-диапазона и увеличение интегрального индекса ЭЭГ.

Анализ данных регистрации ССВП определил более высокие значения латентного периода компонентов N11 и N13, длительности межпикового интервала N13-N18 у лиц летного состава с НСТ по сравнению с контрольной группой (N11–12,64±0,14 мс и 11,03±0,08 мс, N13–14,38±0,14 мс и 12,11±0,09 мс, N13-N18 5,39±0,18 мс и 3,3±0,20 мс соответственно,  $p<0,05$ ).

Можно предположить, что у лиц летного состава с НСТ отмечается нарушение состояния центральных афферентных проводящих структур, заключающееся в увеличении времени постсинаптической активации задних рогов спинного мозга. Снижается скорость проведения импульса по афферентным проводящим структурам от шейного утолщения до вентральной части латерального ядра зрительного бугра (таламуса).

Сравнительный анализ данных ЭНМГ-обследования лиц летного состава с НСТ и лиц контрольной группы показал, что у пациентов с НСТ наблюдается снижение скорости проведения импульса в дистальном отделе срединного (48,90±2,05 м/с у пациентов с НСТ и 60,6±1,09 м/с у лиц группы контроля,  $p<0,05$ ) и локтевого нервов (46,49±1,66 м/с у пациентов с НСТ и 59,45±1,03 м/с у лиц группы контроля,  $p<0,05$ ), что свидетельствует о развитии демиелинизирующих процессов в нервах верхних конечностей. Следует отметить, что изменений в состоянии нервов нижних конечностей не выявлено.

Рассчитанные среднегрупповые значения личностной и реактивной тревожности лиц летного состава с НСТ позволили отнести обследованных к категории среднетревожных (39,62±0,87 и 32,56±1,11 баллов соответственно).

Усредненный профиль MMPI можно отнести к нормальному типу (его показатели составляют 51,2–62,3 T-баллов). Анализ профиля MMPI свидетельствует об уверенности, отсутствии выраженных затруднений в адаптации, устойчивости к стрессу, уравновешенности, способности эффективно общаться и контролировать свое состояние и поведение, легко приспосабливаться к широкому кругу условий, переключаться с одного вида деятельности на другой в зависимости от ситуации.

Результаты исследования, полученные с помощью опросника «Невротические черты личности» показали, что для лиц летного состава с НСТ характерен высокий уровень способности к самоактуализации, отсутствие проблем при принятии решений, стремление к самостоятельности и доминированию в социальных отношениях, способность к принятию ответственности и достижению цели, в то же время у обследованных лиц данной категории не выражена склонность к повышенному формированию «застревающих» сенситивных реакций (пластичность эмоций).

**Выводы.** 1. Воздействие шума на организм лиц летного состава гражданской авиации характеризуется снижением скорости распространения возбуждения по афферентным проводящим путям, что проявляется удлинением латентных периодов и указывает на нарушение регуляторных механизмов центрального и периферического уровня. 2. Выявлено, что у лиц летного состава с НСТ отмечается замедление проведения импульса на уровне проводящих путей шейного отдела спинного мозга до таламических структур, демиелинизирующие изменения в дистальных отделах периферических нервов на верхних конечностях. 3. Результаты психологических исследований указывают на преобладание в структуре личности комплекса черт, определяющих сбалансированный характер эмоциональных реакций и конструктивные способы преодоления трудностей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аллоярв П.Р., Мельцер А.В. // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. — 2015. — Т. 10. — №1. — С. 419–421.
2. Верещагин А.И., Пилишенко В.А., Куркин Д.П., Виноградов С.А. // Здоровье населения и среда обитания. — 2015. — №3 (264). — С. 11–13.
3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Иркутской области в 2014 году». — Иркутск: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области, 2015. — 232 с.
4. Кругликова Н.В., Ромейко В.Л., Ивлева Г.П., Харитонов О.И. // Мед. труда и пром. эколог. — 2015. — №4. — С. 163–165.
5. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.
6. Рукавишников В.С., Панков В.А., Кулешова М.В. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2009. — № 1. — С. 1–5.

#### REFERENCES

1. Alloyarov P.R., Mel'tser A.V. // Zdorov'e — osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya. — 2015. — Vol. 10. — 1. — P. 419–421 (in Russian).
2. Vereshchagin A.I., Pilishenko V.A., Kurkin D.P., Vinogradov S.A. // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. — 2015. — 3 (264). — P. 11–13 (in Russian).
3. Governmental report «On sanitary epidemiologic situation in Irkutsk region in 2014». — Irkutsk: Upravlenie Federal'noy sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka po Irkutskoy oblasti, 2015. — 232 p. (in Russian).
4. Kruglikova N.V., Romeyko V.L., Ivleva G.P., Kharitonova O.I. // Industr. med. — 2015. — 4. — P. 163–165 (in Russian).
5. N.F. Izmerov, ed. Occupational diseases: national manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2011. — 784p. (in Russian).
6. Rukavishnikov V.S., Pankov V.A., Kuleshova M.V., et al. // Industr. med. — 2009. — 1. — P. 1–5 (in Russian).

Поступила 06.12.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Кулешова Марина Владимировна (Kuleshova M.V.), науч. сотр. лаб. эколого-гигиенич. исслед. ФГБНУ ВСИ-МЭИ, канд. биол. наук. E-mail: mvk789@yandex.ru.
- Русанова Дина Владимировна (Rusanova D.V.), ст. науч. сотр. лаб. проф. и экологич. обуслова. патологии ФГБНУ ВСИМЭИ, канд. биол. наук. E-mail: aniiimt\_clinic@mail.ru.
- Катаманова Елена Владимировна (Katamanova E.V.), зам. гл. вр. по мед. части ФГБНУ ВСИМЭИ, д-р мед. наук. E-mail: krisla08@rambler.ru.
- Панков Владимир Анатольевич (Pankov V.A.), зав. лаб. эколого-гигиенич. исслед. ФГБНУ ВСИМЭИ, ст. преп. каф. профпат. и гигиены ГБОУ ДПО ИГМА-ПО Минздрава РФ, д-р мед. наук. E-mail: pankov1212@mail.ru.
- Лахман Олег Леонидович (Lakhman O.L.), гл. вр. клиники ФГБНУ ВСИМЭИ, зав. каф. профпат. и гигиены ГБОУ ДПО ИГМАПО Минздрава РФ, д-р мед. наук, проф. РАН. E-mail: aniiimt\_clinic@mail.ru.