

УДК 616-001.34+616-28-008.14]-073

ПРИМЕНЕНИЕ СОМАТОСЕНСОРНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В ДИАГНОСТИКЕ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ

© 2010 г. Н. В. Картапольцева, Е. В. Катаманова,
Д. В. Русанова, О. Л. Лахман

Ангарский филиал УРАМН ВСНЦ экологии человека СО РАМН – НИИ
медицины труда и экологии человека, г. Ангарск

В настоящее время отсутствуют данные о патогенетически значимых изменениях в состоянии афферентных систем человека при профессиональном вибрационно-шумовом воздействии. Целью работы явилась оценка влияния физических факторов (локальная вибрация и шум) на центральные и периферические афферентные проводящие пути у пациентов с вибрационной болезнью (ВБ) и профессиональной нейросенсорной тугоухостью (НСТ) с помощью соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП). Группы сравнения составили больные полиневропатией и НСТ непрофессионального генеза, группу контроля – здоровые лица. У больных ВБ и профессиональной НСТ были достоверно больше показатели пиков N9, N13 и межпиковых интервалов N9–N13, N11–N13, N13–N20 при сравнении с контролем. У пациентов с ВБ и профессиональной НСТ выявлено нарушение проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути до корковых отделов головного мозга, что подтверждает общий механизм действия на организм производственных физических факторов.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, сахарный диабет, нейросенсорная тугоухость, соматосенсорные вызванные потенциалы.

Действие таких физических факторов, как локальная вибрация и шум, относится к категории экстремального воздействия производственной среды. Под их влиянием снижается трудоспособность, в связи с чем возникает необходимость длительного лечения и реабилитации больных, их профессиональной переподготовки и компенсационных выплат, что имеет не только медицинское, но и социально-экономическое значение [4, 6, 9]. При профессиональных заболеваниях, обусловленных действием вибрации и шума, закономерным является вовлечение не только периферической, но и центральной нервной системы [2, 8, 10, 11]. Анализ обширной литературы свидетельствует о недостаточном знании патофизиологии афферентных систем при вибрационно-шумовом воздействии. Характер нарушений гомеостатического регулирования на церебральном уровне при вибрационной и шумовой патологии практически не изучался. Исключение составляют исследования В. Г. Артамоновой (1968), выполненные 40 лет назад с использованием соответствующей времени аппаратуры.

В связи с изложенным целью исследования явилась оценка влияния физических факторов (локальная вибрация и шум) на центральные и периферические афферентные проводящие пути у лиц с ВБ и профессиональной НСТ по данным регистрации соматосенсорных вызванных потенциалов.

Методы

Соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП) определялись с помощью электронейромиографа «Нейро-ЭМГ-Микро» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново). Регистрация их проводилась при стимуляции срединного нерва в области запястья. Вызванные потенциалы регистрировались с точки Эрба, с шейного отдела спинного мозга (остистый отросток VII шейного позвонка) и со скальпа (точки С3 и С4 согласно схеме 10–20 %) [1, 3, 5].

В клинических условиях обследованы 170 лиц мужского пола, разделенных на пять групп. Первую группу составили 40 пациентов с установленным диагнозом ВБ от воздействия локальной вибрации. Средний возраст их ($44,6 \pm 0,43$) года. Во вторую вошли 30 больных сахарным диабетом, в клинической картине которых присутствовала полиневропатия. Средний возраст ($44,1 \pm 1,14$) года. Третья группа включала 40 больных профессиональной НСТ. Средний возраст ($45,7 \pm 0,63$) года. Четвертая состояла из 30 больных НСТ общего (непрофессионального) характера. Средний возраст ($39,3 \pm 0,85$) года. К пятой, контрольной, группе отнесены 30 здоровых лиц, не работающих в шуме и контакте с вибрацией. Средний возраст обследуемых в данной группе составил ($41,2 \pm 1,27$) года.

Вторая и четвертая группы больных были взяты на обследование для выявления дифференциально-диагностических критериев профессиональной патологии при воздействии физических факторов производственной среды (вибрация, шум) в отличие от непрофессиональной патологии, так как в практике они нередко сочетаются. Например, у рабочих виброопасных профессий при обследовании встречается сахарный диабет, который также приводит к полиневропатии, а у больных, контактирующих с шумом, может одновременно быть заболевание органов слуха непрофессионального генеза, в связи с чем возникают трудности при постановке точного диагноза.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на персональном компьютере с использованием программ «Statistica for Windows 6 версия». Применялись общепринятые методы вариационной статистики. Определялась нормальность распределения количественных признаков. Полученные данные представлены в виде средних арифметических значений показателей и ошибки [7].

Результаты

Анализ данных показателей ССВП при обследовании пациентов с ВБ и группы здоровых лиц выявил достоверное различие некоторых из них (таблица). Так, у лиц с ВБ при сравнении с контролем показатели были достоверно больше при исследовании пиков N9 (свидетельствует о нарушении проведения импульса на периферическом уровне) и N13 (потенциала шейного уровня, отражающего постсинапти-

ческую активацию дорсальных рогов спинного мозга) ($p < 0,05$). Средние показатели латентности коркового потенциала соматосенсорной зоны N20 оставались в пределах нормы. Показатель латентности пика N11 отличался от нормативных, но без статистических различий. При исследовании межпиковых интервалов показатели были достоверно больше при регистрации N9–N13 (проведение импульса в сегменте плечевое сплетение – спинной мозг), N11–N13 (проведение по шейному отделу спинного мозга) и N13–N20 (проведение импульса от нижних отделов ствола до коры головного мозга) ($p < 0,05$). Следовательно, у пациентов с ВБ имелось нарушение проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути – от периферического (на уровне волокон плечевого сплетения) до корковых отделов головного мозга (рис. 1А).

У больных сахарным диабетом проведение импульса страдало на шейном и корковом уровнях (см. таблицу). Так, при сравнении показателей ССВП с контролем были достоверно больше латентности пиков N11, N20 ($p < 0,05$), а потенциалы N9, N13 оставались без статистических отличий, что свидетельствует о нормальном проведении импульса на периферическом уровне. При исследовании межпиковых интервалов показатели были достоверно больше при регистрации N11–N13, N13–N20 ($p < 0,05$), межпиковый интервал N9–N13 не изменялся (рис. 1Б).

Показатели ССВП у лиц с ВБ и сахарным диабетом при сравнении отличались между собой. У пациентов с ВБ были достоверно больше пики N9,

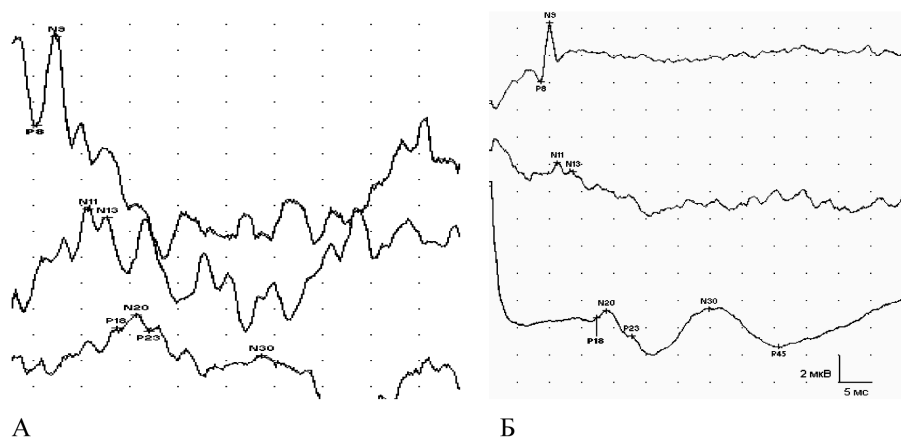


Рис. 1. Соматосенсорные вызванные потенциалы у пациента с вибрационной болезнью (А) и больного сахарным диабетом (Б)

Характеристика изменений показателей соматосенсорных вызванных потенциалов в обследованных группах ($M \pm m$)

Показатель	Больные ВБ (n=40) 1 гр.	Больные сахарным диабетом (n=30) 2 гр.	Больные профессиональной НСТ (n=40) 3 гр.	Больные НСТ не-профессионального генеза (n=30) 4 гр.	Здоровые (n=30) 5 гр.
N9, мс	11,48±0,15*●□	9,76±0,19	10,96±0,15▼■	9,29±0,07°	9,84±0,18
N11, мс	12,08±0,20*	13,22±0,20■	12,08±0,17	11,67±0,20°	12,49±0,20
13, мс	14,98±0,20*●	11,8±0,30	14,65±0,11▼■	11,64±0,16	11,06±0,30
20, мс	20,24±0,16*	21,01±0,23■	20,44±0,19▼	19,85±0,14	20,1±0,15
N9–N13, мкВ	4,21±0,19*●	3,53±0,12	4,2±0,17▼■	2,54±0,09°	3,22±0,15
N11–N13, мкВ	1,93±0,06*●	2,31±0,06■	2,05±0,11▼■	1,67±0,05	1,65±0,09
N13–N20, мкВ	6,61±1,17●	6,54±0,17■	6,48±0,23▼■	4,38±0,15	4,78±0,25

Примечание. Разница статистически достоверна при $p < 0,05$ между группами: * – 1 и 2; ● – 1 и 5; ■ – 2 и 5; ▼ – 3 и 4; ■ – 3 и 5; ° – 4 и 5; □ – 1 и 3.

N13 и межпиковый интервал N9–N13 ($p < 0,05$), тогда как у больных сахарным диабетом показатели были достоверно больше при исследовании латентности пика N11 и межпикового интервала N11–N13 ($p < 0,05$). Показатели ССВП межпикового интервала N13–N20 достоверно не отличались.

Таким образом, у пациентов с ВБ отмечено нарушение проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути, а у больных сахарным диабетом — на уровне шейного отдела спинного мозга и коры головного мозга.

Ряд различий при анализе показателей ССВП выявлен у больных профессиональной НСТ и группы здоровых лиц (см. таблицу). У больных профессиональной НСТ показатели были достоверно больше при исследовании пиков N9 и N13 ($p < 0,05$). Средний показатель латентности коркового потенциала соматосенсорной зоны N20 оставался в пределах нормы. Исследование межпиковых интервалов обнаружило достоверно большие показатели при регистрации N9–N13, N11–N13 и N13–N20 (время центрального проведения) ($p < 0,05$). У больных профессиональной НСТ, как и у пациентов с ВБ, отмечалось нарушение проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути — от периферического (на уровне волокон плечевого сплетения) до корковых отделов головного мозга (рис. 2А).

У больных НСТ непрофессионального генеза при сравнении с группой здоровых лиц показатели были достоверно меньше при исследовании латентностей пиков N9, N11 и межпикового интервала N9–N13 ($p < 0,05$), то есть у данной группы больных не отмечалось нарушения проведения импульса при регистрации ССВП. Хотя и имелась разница с группой контроля, но эти изменения свидетельствуют о хорошем проведении импульса на всем протяжении соматосенсорного пути. Следовательно, у больных с НСТ непрофессионального генеза не отмечалось нарушений при исследовании ССВП (рис. 2Б).

Сравнение показателей ССВП у больных профессиональной НСТ и НСТ непрофессионального генеза также выявило достоверное различие некоторых значений. Так, у больных НСТ профессионального генеза показатели были достоверно больше при

исследовании пиков N9, N13 и N20 ($p < 0,05$). Исследование показателей пика N11 изменений не выявило. Показатели межпиковых интервалов были достоверно хуже у пациентов с профессиональной НСТ при регистрации N9–N13, N11–N13 и N13–N20 ($p < 0,05$).

Этот факт еще раз подтверждает наличие нарушений проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути у больных профессиональной НСТ, в то время как у больных НСТ непрофессионального генеза нарушение проведения импульса наблюдалось лишь на периферическом уровне.

По результатам исследования ССВП у пациентов с ВБ и НСТ профессионального генеза отмечалось достоверное различие только показателя латентности пика N9 ($p < 0,05$) (см. таблицу). Причем этот показатель при сравнении с группой здоровых лиц достоверно был выше у больных как ВБ, так и профессиональной НСТ ($p < 0,05$). Различий показателей латентности пиков N11, N13, N20 и межпиковых интервалов N9–N13, N11–N13, N13–N20 не наблюдалось. Выявленные нарушения у данных групп больных отражают схожие изменения при исследовании ССВП, что подтверждает одинаковый механизм действия физических факторов производственной среды. У лиц с ВБ нарушения на периферическом уровне были более выраженными, что объясняется, вероятно, тем, что при ВБ изменения периферической нервной системы более значимы.

Обсуждение результатов

Проведенное исследование выявило нарушение на различных уровнях проводящей системы в обследуемых группах. Характер зарегистрированных сенсорных нарушений по данным исследования ССВП усугубляется в первой, второй и третьей группах. Причем у больных с ВБ и профессиональной НСТ отмечалось увеличение показателей ССВП при исследовании пиков N9 и N13 ($p < 0,05$). При исследовании межпиковых интервалов показатели ССВП были достоверно больше при регистрации N9–N13, N11–N13 и N13–N20 ($p < 0,05$). Следовательно, у пациентов с ВБ имелось нарушение проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути

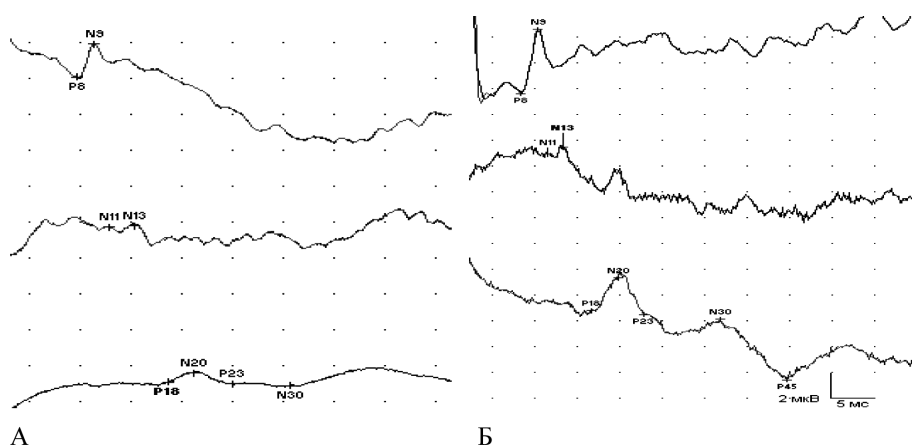


Рис. 2. Соматосенсорные вызванные потенциалы у больного профессиональной нейросенсорной тугоухостью (А) и больного нейросенсорной тугоухостью непрофессионального генеза (Б)

— от периферического (на уровне волокон плечевого сплетения) до корковых отделов головного мозга.

Таким образом, применение соматосенсорных вызванных потенциалов у лиц с вибрационной болезнью и профессиональной нейросенсорной тугоухостью позволило выявить не только ряд общих диагностических признаков нарушения проведения нервного импульса на всем протяжении соматосенсорного пути, но и дифференциально-диагностических критериев, позволяющих отличить профессиональную патологию от соматической.

У больных сахарным диабетом отмечалось увеличение латентности пиков N11, N20 и межпиковых интервалов N11–N13, N13–N20 ($p < 0,05$). Так, у больных с полиневропатией непрофессионального генеза (сахарный диабет) выявлено нарушение проведения импульса на шейном и корковом уровнях, то есть страдает центральное соматосенсорное проведение, а у больных нейросенсорной тугоухостью непрофессионального генеза и группы контроля каких-либо нарушений проведения импульса не выявлено.

Список литературы

1. Александров Н. Ю. Вызванные потенциалы в диагностике поражений нервной системы / Н. Ю. Александров ; под ред. проф. Н. А. Белякова. — СПб., 2001. — 64 с.
2. Артамонова В. Г. Некоторые современные аспекты патогенеза вибрационной болезни / В. Г. Артамонова, Е. Б. Колесова, Л. В. Кускова, О. В. Швалев // Медицина труда и промышленная экология. — 1999. — № 2. — С. 1–4.
3. Гнездицкий В. В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике / В. В. Гнездицкий. — Таганрог : ТРТУ, 1997. — 252 с.
4. Измеров Н. Ф. Основы управления риском ущерба здоровью в медицине труда / Н. Ф. Измеров, Э. И. Денисов, Н. Н. Молодкина // Медицина труда и промышленная экология. — 1998. — № 3. — С. 1–9.
5. Николаев С. Г. Практикум по клинической электромиографии / С. Г. Николаев. — 2-е изд. — Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2003. — 264 с.
6. Потеряева Е. Л. Прогнозирование риска раннего развития вибрационной болезни на основе комплекса индивидуальных критериев / Е. Л. Потеряева, Н. Г. Никифорова // Профессия и здоровье : тезисы докладов II Всерос. конгресса, 18–19 сент. 2003 г. — Иркутск, 2003. — С. 154–155.
7. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных / О. Ю. Реброва. — М., 2003. — 305 с.
8. Суворов Г. А. Современные аспекты этиологии, патогенеза, клиники и профилактики вибрационной болезни от локальной вибрации / Г. А. Суворов, В. Г. Артамонова // Вестн. АМН СССР, 1992. — № 1. — С. 28–32.
9. Тарасова Л. А. Современные формы вибрационной болезни, клиника, варианты течения / Л. А. Тарасова, Л. М. Комлева // Первый Всероссийский съезд профпатологов : тезисы докладов. — Тольятти, 2000. — С. 283.
10. Bovenzi M. Vibration - induced white finger and cold response of digital arterial vessels in occupational groups with various patterns of exposure to hand - transmitted vibration / M. Bovenzi // Scandinavian journal of work, environment and health. — 1998. — Vol. 24, N 2. — P. 138–144.
11. Bovenzi M. Magnitude of acute exposures to vibration and finger circulation / M. Bovenzi, G. J. Lindsell, M. J. Griffin // Scandinavian journal of work, environment and health. — 1999. — Vol. 25, N 3. — P. 278–284.

USE OF SOMATOSENSORY INDUCED POTENTIALS IN DIAGNOSTICS OF VIBRATION-INDUCED DISEASE AND OCCUPATIONAL NEUROSENSORIC DULLNESS OF HEARING

N. V. Kartapol'tseva, E. V. Katamanova, D. V. Rusanova, O. L. Lakhman

Institute of Occupational Health & Human Ecology - Branch of Establishment of the Russian Academy of Medical Sciences, East-Siberian Scientific Centre of Human Ecology, Siberian Division of the Russian Academy of Medical Sciences, Angarsk

At present there are no data about the pathogenetic changes in the state of the afferent systems in occupational exposure to vibration and noise. This work aimed to assess the physical factors effects (the local vibration and noise) on the central and peripheral afferent conducting ways in the long-term working employees with the use of the somatosensory induced potentials (SSIP). In this study took also part two groups for comparison, namely the patients with the polyneuropathy and neurosensoric dullness of hearing of non-occupational genesis and a control group consisting of the healthy persons. The significantly higher peak indices were found to be in the patients with the vibration-induced disease (VID) and occupational neurosensoric dullness of hearing (NSDH): N9, N13 and the interpeak intervals N9–N13, N11–N13, N13–N20 compared with the control values. The impulse conductance disorder over all the stretch of the somatosensory way up to the brain cortical sections has been revealed to be in the patients with VID and occupational NSDH which confirms a common effect mechanism of the production physical factors above on the organism.

Key words: vibration-induced disease, diabetes, neurosensoric dullness of hearing, somatosensory induced potentials.

Контактная информация:

Катаманова Елена Владимировна — кандидат медицинских наук, зам. главного врача клиники НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦМЭ ВСНЦ СО РАМН
Адрес: 665827, Иркутская область, г. Ангарск-27, а/я 1154
E-mail: krisla08@rambler.ru

Статья поступила 23.10.2009 г.