

Н.В. Картапольцева, Е.В. Катаманова, Т.Н. Константинова, О.Л. Лахман, Д.В. Русанова

## ПРИМЕНЕНИЕ СОМАТОСЕНСОРНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В ДИАГНОСТИКЕ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

АФ – НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)

Обследовано 50 мужчин с вибрационной болезнью 1 и 2 степени. Средний возраст обследованных составил  $45,2 \pm 0,8$  лет, средний стаж работы с виброинструментами –  $17,6 \pm 0,9$  лет. В основном, пациенты с вибрационной болезнью работали в профессии проходчика, горнорабочих очистного забоя в шахтах Сахалинской области и Бурятии, сборщиками-клепальщиками на авиационном заводе г. Улан-Удэ. Для диагностики вибрационной болезни применялись общепринятые методики и определение соматосенсорных вызванных потенциалов. По результатам методики определения соматосенсорных вызванных потенциалов отмечалось достоверное увеличение латентности пиков N9 и N13 и длительности межпиковых интервалов N9–N13, N11–N13 и N13–N20 по сравнению с группой контроля и между пациентами вибрационной болезни 1 и 2 степени. Таким образом, полученные результаты доказывают нарушение проведения на периферическом и центральном уровнях нервной системы при вибрационной болезни.

**Ключевые слова:** вибрационная болезнь, соматосенсорные вызванные потенциалы

## USING SOMATOSENSORY GENERATED POTENTIALS IN DIAGNOSTICS OF VIBRATION INDUCED DISEASE

N.V. Kartapol'tseva, E.V. Katamanova, T.N. Konstantinova, O.L. Lakhman, D.V. Rusanova

Research Institute of Industrial Medicine and Human Ecology SC ME ESSC SB RAMS, Angarsk

50 males with vibration induced disease of 1 and 2 stages have been examined. The average age of the people examined was  $45,2 \pm 0,8$  years, the average work duration with the vibrating tools was  $17,6 \pm 0,9$  years. Mainly, the patients with the vibration induced disease worked as the tracklayers, breakage face miners in mines of Sakhalin Region and Buryatia, the assemblers-riveters at the aircraft factory in Ulan-Ude. The common procedures of determining somatosensory generated potentials were used in diagnostics of vibration induced diseases. Basing on the results of the determination procedure of somatosensory generated potentials we revealed significant increase in the latency of peaks N9 and N13 and the duration of interpeak intervals N9–N13, N11–N13 and N13–N20 compared with a control group and between the patients with vibration induced disease of stages 1 and 2. Thus, the findings testify the disturbance of induction at the peripheral and central levels the nervous system at vibration induced disease.

**Key words:** vibration induced disease, somatosensory generated potentials

Проблема вибрационной болезни – одна из наиболее актуальных в медицине труда и профессиональной патологии. Это связано с широким использованием в технологических процессах ручных механизированных инструментов, параметры вибрации которых превышают санитарно-гигиенические нормы безопасности. Эксплуатация подобных инструментов приводит к развитию вибрационной болезни у очень многих рабочих даже при осуществлении лечебно-профилактических мероприятий и применении существующих весьма несовершенных виброзащитных устройств и средств индивидуальной защиты [3, 5].

В последнее 10-летие вибрационная болезнь в целом по стране занимает 2 – 3-е место в структуре профессиональной заболеваемости. По данным Иркутского профцентра за 2006 г. по Иркутской области эта профессиональная патология занимает 4 место из числа всех профессиональных заболеваний.

Для подтверждения диагноза вибрационной болезни используются общепринятые методики: клинико-неврологический осмотр больных с определением вибрационной и болевой чувствительно-

сти, альгезиметрии, термометрии конечностей, электронейромиографии, рентгенография суставов верхних конечностей [6, 8 – 10]. В последнее время широкое значение для диагностики поражений центральной и периферической нервной системы приобретает определение соматосенсорных вызванных потенциалов [1, 2, 7].

**Целью** исследования являлась оценка влияния локальной вибрации у стажированных рабочих на центральную и периферическую нервную систему.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ

Соматосенсорные вызванные потенциалы определялись с помощью электронейромиографа «Нейро-ЭМГ-Микро» фирмы «Нейрософт», город Иваново. Регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов 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, С4, согласно схеме 10 – 20 %) [1, 2, 4].

В клинических условиях обследовано 90 человек, которые были разделены на 3 группы. Крите-

рием включения в 1 и 2 группу являлось наличие подтвержденной вибрационной болезни.

Первую группу составили пациенты (25 человек) с установленной вибрационной болезнью 1 степени. Основными клиническими проявлениями вибрационной болезни в этой группе были вегетативно-сенсорная полинейропатия в/к или периферический ангиодистонический синдром в/к с приступами акроангиоспазма пальцев рук. Возраст пациентов в этой группе колебался от 38 до 50 лет, средний возраст  $45,3 \pm 0,8$  лет.

Для сравнения подобрана вторая группа (25 человек) с установленной вибрационной болезнью 2 степени. В клинической картине у пациентов этой группы преобладали умеренно выраженная вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей, периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей, остеоартрозы локтевых и плечевых суставов с разной степенью функциональной недостаточности. Возраст обследованных в этой группе колебался от 39 до 49 лет, средний возраст  $45,2 \pm 0,5$  лет.

Среди субъективных нарушений пациентов обеих групп чаще всего встречались приступообразные парестезии в пальцах, иногда в кистях и предплечьях, возникающие при определенной позе рук, лежа в постели, облакачивании, подъеме вверх, а также при продолжительном напряжении пальцев; боли ноющего или мозжащего характера, совпадающие по локализации с парестезиями и беспокоящие больше в покое, нередко во время ночного сна; отечность и тугоподвижность пальцев в утренние часы после сна; утомляемость рук; зябкость кистей.

Параллельно исследовалась 3 (контрольная) группа (40 человек). В контрольную группу были включены мужчины среднего возраста  $44,8 \pm 0,3$  лет. Это были здоровые мужчины, которые по своей профессиональной принадлежности не подвер-

гаются воздействию вредных производственных факторов (вибрации, физического перенапряжения, охлаждения).

Обследованные во всех 3-х группах были лицами мужского пола. Профессиональный состав 1 и 2 групп представлен в таблице 1.

Горнорабочие очистного забоя, проходчики, представленные в исследовании — это рабочие горнорудной промышленности Сахалинской области и Бурятии, а сборщики-клепальщики, обрубщики представляли Улан-Удэнский авиазавод. Проходчики и ГРОЗ наряду с воздействием локальной вибрации подвергались интенсивному физическому перенапряжению мышц рук, плечевого пояса, общему охлаждению. Сборщики-клепальщики авиазавода чаще связаны с воздействием локальной вибрации от ручных пневмоинструментов (пневмомолотки, пневмодрели). Уровни локальной вибрации на перечисленных предприятиях превышали ПДУ на 6–8 дБ при занятости работы с виброинструментами от 20 до 20,6 % рабочего времени.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований было выявлено увеличение латентности пика N9 как у пациентов 1-й, так и у пациентов 2-й группы, свидетельствуя о нарушении проведения импульса на периферическом уровне. Причем степень выраженности замедления латентности N9 у пациентов с вибрационной болезнью 2 степени регистрировалась достоверно выше. Потенциал шейного уровня (N13), отражая постсинаптическую активацию дорсальных рогов спинного мозга, был также увеличен в сторону усугубления степени вибрационной болезни. Средние показатели латентности коркового потенциала соматосенсорной зоны (N20) во всех трех группах оставались в пределах нормы (табл. 2).

Таблица 1

Профессиональный состав групп с вибрационной болезнью 1 и 2 степени

Профессия	1 группа	2 группа
Горнорабочий очистного забоя (ГРОЗ)	12 %	28 %
Проходчик	40 %	60 %
Сборщик-клепальщик	40 %	12 %
Обрубщик	8 %	–

Таблица 2

Средние показатели латентности основных пиков соматосенсорных вызванных потенциалов по срединному нерву в исследованных группах (мс)

№	Группы	N9	N11	N13	N20
1	ВБ I степени	$10,4 \pm 0,1$ ●● ■■	$12,6 \pm 0,2$	$14,1 \pm 0,2$ ■■	$20,3 \pm 0,1$
2	ВБ II степени	$11,2 \pm 0,3$ **	$12,7 \pm 0,3$	$15,2 \pm 0,2$ **	$20,4 \pm 0,2$
3	Контроль	$9,4 \pm 0,2$	$12,3 \pm 0,1$	$13,7 \pm 0,2$	$20,1 \pm 0,15$

Примечание: \*\* – разница статистически достоверна при  $p < 0,01$  между 2-й и 3-й группами; ●● – разница статистически достоверна при  $p < 0,01$  между 1-й и 3-й группами; ■■ – разница статистически достоверна при  $p < 0,01$  между 1-й и 2-й группами.

При исследовании межпиковых интервалов у больных с вибрационной болезнью изменения наблюдались в интервалах N9 – N13, N11 – N13, N13 – N20. Так, проведение импульса в сегменте плечевое сплетение – спинной мозг (межпиковый интервал N9 – N13) замедлялось и имело более «длительные» показатели в группе пациентов с вибрационной болезнью 2 стадии. Проведение по шейному отделу спинного мозга (межпиковый интервал N11 – N13) нарушалось в более выраженной степени у пациентов с вибрационной болезнью 1 степени. Время центрального проведения (проведение импульса от нижних отделов ствола до коры головного мозга – межпиковый интервал N13 – N20) значительно увеличивалось, с достоверным различием между вибрационной болезнью 1 и 2 степени (табл. 3).

На рисунке 1 представлены примеры соматосенсорных вызванных потенциалов пациента с вибрационной болезнью 2 степени (умеренно выраженная вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей, периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей, остеоартроз локтевых суставов, функциональная недостаточность справа 2, слева 1), на рисунке 2 – показатели здорового человека, полученные при стимуляции правого срединного нерва. У больного с вибрационной болезнью выявляется снижение амплитуд потенциала плечевого сплетения и спинального потенциала. Регистрируется увеличение латентности N9 и N13, а также межпиковых интервалов N9 – N13, N11 – N13 и N13 – N20.

Таблица 3

Средние значения межпиковых интервалов пиков соматосенсорных вызванных потенциалов по срединному нерву в исследованных группах (мс)

№	Группы	N9–N13	N11–N13	N13–N20
1	ВБ I степени	3,9 ± 0,1 ● ■	1,95 ± 0,06 ●	5,9 ± 0,2 ●● ■
2	ВБ II степени	4,5 ± 0,2**	1,8 ± 0,08	6,9 ± 0,2**
3	Контроль	3,5 ± 0,1	1,6 ± 0,09	4,7 ± 0,2

Примечание: \*\* – разница статистически достоверна при  $p < 0,01$  между 2-й и 3-й группами; ●● – разница статистически достоверна при  $p < 0,01$  между 1-й и 3-й группами; ● – разница статистически достоверна при  $p < 0,05$  между 1-й и 3-й группами; ■ – разница статистически достоверна при  $p < 0,05$  между 1-й и 2-й группами.

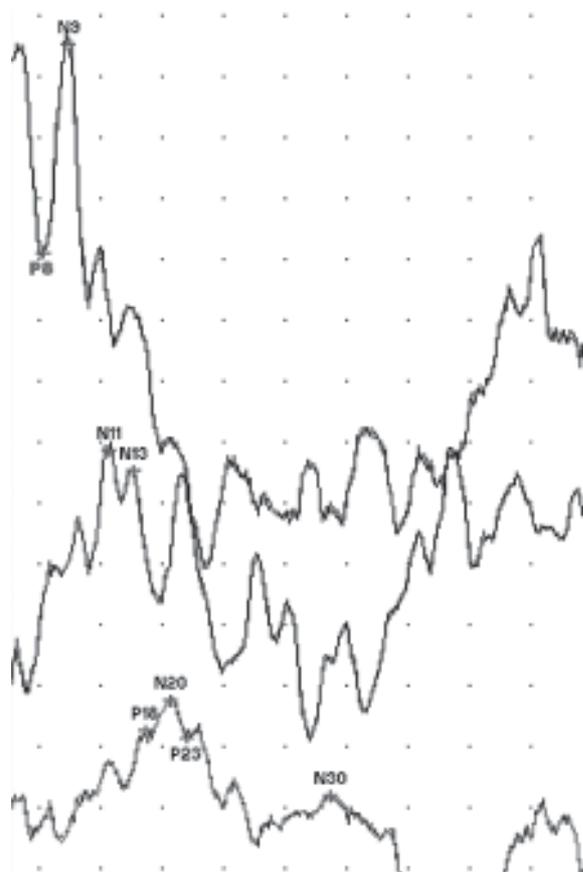


Рис. 1. Соматосенсорные вызванные потенциалы больного с вибрационной болезнью.

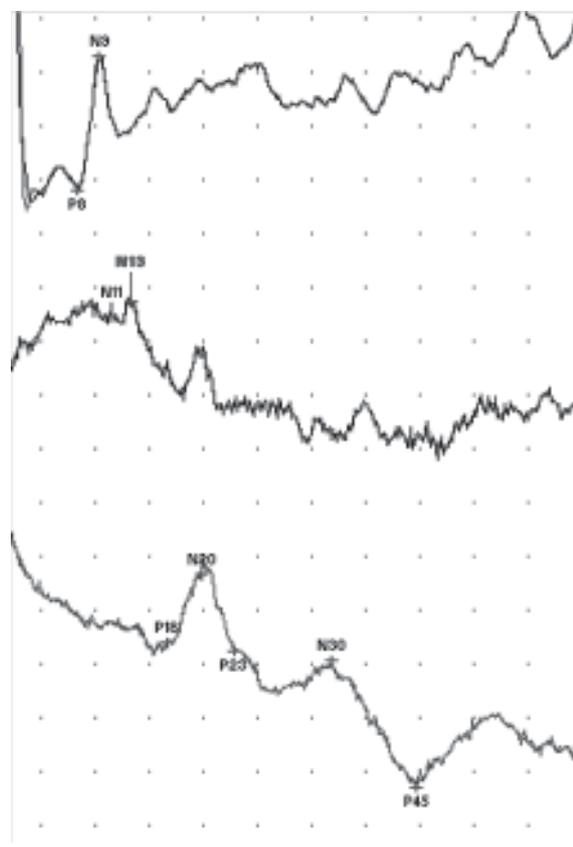


Рис. 2. Соматосенсорные вызванные потенциалы здорового человека.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные результаты позволяют подтвердить наличие нарушений со стороны периферической и центральной нервной системы у больных, имеющих длительный контакт с виброопасными инструментами, которые заключаются в нарушении проведения импульса на всех уровнях, от периферического нейрона до ствола и от ствола до первичной соматосенсорной коры.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что определение соматосенсорных вызванных потенциалов у больных с вибрационной болезнью является достаточно чувствительной методикой для диагностики и дифференциальной диагностики вибрационной болезни.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Н.Ю. Вызванные потенциалы в диагностике поражений нервной системы. Учебно-методическое пособие под ред. проф. Н.А. Белякова. — СПб, 2001. — 64 с.
2. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике / В.В. Гнездицкий. — Таганрог: ТРТУ, 1997. — 252 с.
3. Колесов В.Г. Патология периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата верхних конечностей от воздействия «локальной» вибрации у рабочих горнорудной промышленности Северных и Восточных регионов страны (принципы ранней диагностики и реабилитации): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Иваново, 1995. — 39 с.
4. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии / С.Г. Николаев. — Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2003. — 2-е изд. — 264 с.
5. Суворов Г.А. Современные аспекты этиологии, патогенеза, клиники и профилактики вибрационной болезни от локальной вибрации / Г.А. Суворов, В.Г. Артамонова // Вестн. Акад. мед. наук СССР. — 1992. — № 1. — С. 28–32.
6. 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.
7. Effects of occupational use of vibrating tools in the autonomic, central and peripheral nervous system / R. Murata, S. Araki, F. Okajima, M. Nakao et al. // Int. Arch Occup. Environ Health. — 1997. — Vol. 70 (2). — P. 94–100.
8. Symptoms of construction workers exposed to whole — body vibration and local vibration / K. Miyashita, I. Morioka, H. Iwata, S. Takeda // Int. Arch. Occup. Environ. Health. — 1992. — Vol. 64. — P. 347–351.
9. Stromberg T. Vibrotactile sense in the hand — arm vibration syndrome / T. Stromberg, L.B. Dahlin, G. Lundborg // Scandinavian journal of work, environment and health. — 1998. — Vol. 24, N 6. — P. 495–502.
10. Wilder D.G. Epidemiological and aetiological aspects of low backpain in vibration environments — an update / D.G. Wilder, M.H. Pope // Clin. Biomechanics. — 1996. — Vol. 11. — P. 61–73.