

Д.В. Русанова, О.Л. Лахман, Н.В. Картапольцева

СОСТОЯНИЕ АФФЕРЕНТНЫХ ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У БОЛЬНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РТУТИ И ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ**Ангарский филиал ВСНЦ экологии человека СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека (Ангарск)**

Проведено исследование состояния сенсорного компонента периферических нервов (электронейромиографическое обследование) и центральных афферентных проводящих путей (соматосенсорные вызванные потенциалы) у больных с хронической ртутной интоксикацией и пациентов с вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации. Выявлены общие закономерности в функциональном состоянии рассмотренных структур (вовлечение в патологический процесс сенсорных аксонов периферических нервов и нарушения в центральных проводящих структурах на уровне волокон плечевого сплетения, подкорковых и корковых отделах головного мозга). Различия заключались в более выраженных нарушениях проводимости на уровне периферических структур, задних рогов спинного мозга, а также более существенных изменениях в стволовых, подкорковых и корковых проекциях у больных с вибрационной болезнью.

Ключевые слова: электронейромиографическое обследование, соматосенсорные вызванные потенциалы, вибрационная болезнь, хроническая ртутная интоксикация

STATE OF AFFERENT CONDUCTING WAYS IN PATIENTS EXPOSED TO METALLIC MERCURY AND LOCAL VIBRATION

D.V. Rusanova, O.L. Lakhman, N.V. Kartapoltseva

Institute of Occupational Health & Human Ecology ESSC HE SB RAMS, Angarsk

The investigation on studying the state of the sensory component of the peripheral nerves (Electroneuromyographic examination) and the central afferent conducting ways (somato-sensory induced potentials) in the patients with chronic mercury intoxication as well as in the patients with the vibration-induced diseases resulted from the local vibration exposure has been performed. The common regularities in the functional state of the structures considered (involvement into the pathological process of the sensory axons of the peripheral nerves and the disorders in the central conducting structures at the level of the shoulder plexus fibers, subcortical and cortical brain zones) have been revealed. The differences were found to consist in the more pronounced disorders in the conduction at the level of the peripheral structures, the back spinal cord horns as well as the more significant alterations in the stem, subcortical and cortical projections in the patients with the vibration-induced diseases.

Key words: electroneuromyographic examination, somato-sensory induced potentials, vibration-induced diseases, chronic mercury intoxication

По официальной статистике, хронические интоксикации различными химическими веществами, включая яды нейротропного действия, занимают небольшое место в структуре профессиональной заболеваемости: 1,4 – 1,6 % (Федеральный центр Роспотребнадзора, 2008) [9]. Однако формирование выраженных форм нейроинтоксикаций влечет за собой стойкую инвалидность больных в трудоспособном возрасте.

Ранее выполненными исследованиями в ходе динамического наблюдения за больными хронической ртутной интоксикацией (ХРИ) установлено, что после прекращения производственного контакта с ртутью и спустя несколько лет после контакта с вредным токсикантом нередко наблюдается нарастание неврологической симптоматики с поражением различных отделов нервной системы [6, 8 – 10, 13]. Вместе с тем слабо разработаны этиологические аспекты токсических поражений мозга и периферической нервной системы при отдаленных последствиях профессиональных нейроинтоксикаций.

Другая не менее актуальная проблема, изучаемая медициной труда – воздействие произ-

водственной вибрации на работающих. У больных вибрационной болезнью наблюдаются изменения на различных уровнях нервной системы. Дистрофические изменения встречаются в дистальных отделах локтевого и срединного нервов, нарушения могут развиваться также в спинном мозге [3, 12], причем, периферический нервный аппарат может являться первичным звеном в формировании патологического процесса. Дисфункции, возникающие в периферическом звене нервной системы могут вызывать рефлекторные ответные реакции со стороны нейронов спинного мозга, симпатических ганглиев, ретикулярной формации и высших отделов головного мозга. В последнее время широкое значение для диагностики поражений центральной и периферической нервной системы, наряду с методом электронейромиографии, приобретает применение метода определения соматосенсорных вызванных потенциалов [1, 4, 14].

Целью настоящей работы являлась оценка состояния афферентных проводящих путей на различных уровнях (периферическом и центральном) при воздействии токсического и физического факторов, и попытка выявления общих закономер-

ностей и различий в функциональном состоянии рассмотренных структур.

МЕТОДИКА

В клинических условиях были обследованы следующие группы:

1 группа – 40 человек с диагнозом хроническая ртутная интоксикация (ХРИ), работники ООО «Усольехимпром». Средний возраст – $46,0 \pm 6,0$ лет при среднем стаже контакта с ртутью $12,3 \pm 2,7$ лет. Постконтактный период составил $8,5 \pm 2,6$ лет.

2 группа – больные вибрационной болезнью (ВБ) от воздействия локальной вибрации – 59 человек, все лица мужского пола. Выраженность ВБ в 6 случаях соответствовала I, в остальных 53 случаях – II степени. Средний возраст – $42,0 \pm 5,6$ лет при среднем стаже контакта с вибрацией $19,2 \pm 3,2$ лет.

Контрольную группу составили 26 человек, не контактировавших с профвредностями (средний возраст $42,3 \pm 4,2$ года).

Всем обследованным проводилось стимуляционное электронейромиографическое обследование с тестированием сенсорного компонента периферических нервов при использовании электронейромиографа «Нейро-ЭМГ-Микро» фирмы «Нейрософт» г. Иваново. Определялись следующие показатели: амплитуда потенциала действия (ПД) нервного ствола и скорость проведения импульса (СПИ) по сенсорному компоненту смешанного нерва на верхних конечностях (срединный и локтевой нервы) и на нижних конечностях (большеберцовый нерв).

Также нами проводилась регистрация сомато-сенсорных вызванных потенциалов (ССВП) при стимуляции правого 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 %).

Определялась латентность пиков N10, N11, N13, N20 и время межпиковых интервалов N10 – N13, N11 – N13, N13 – N20 [3, 10].

Математико-статистическую обработку данных проводили на ПЭВМ с использованием интегрированного статистического пакета программ Statistica 5.5 [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ состояния сенсорного компонента периферических нервов выявил наличие следующих изменений в группах обследованных. При стимуляции нервов верхних конечностей у больных в отдаленном периоде ХРИ отмечается преимущественное снижение амплитуды ПД нервов. Снижение СПИ, если оно регистрируется, носит субпороговый характер. При ВБ от воздействия локальной вибрации отмечалось значительное снижение амплитуды и СПИ по срединному и локтевому нервам (табл. 1).

Данные регистрации ССВП также выявили изменения в обеих группах обследованных (табл. 2). При сравнении с результатами контроля у больных в отдаленном периоде ХРИ отмечается возрастание латентного периода компонентов N10, N13 и N20, а также длительности интервала N10 – N13. У больных с диагнозом ВБ регистрировались достоверные различия практически всех рассмотренных компонентов ССВП – увеличивалась латентность пиков N10, N11, N13 и N20, а также длительность межпиковых интервалов N10 – N13 и N13 – N20.

Кроме того, в группе больных с ВБ статистически достоверно, при сравнении с больными с ХРИ в отдаленном периоде, была увеличена латентность компонентов N10, N13 и N20 и длительность межпиковых интервалов N11 – N13 и N13 – N20.

Таким образом, у обследованных лиц с диагнозом профзаболевания от воздействия как токсического, так и физического факторов отмечались изменения в функциональном состоянии

Таблица 1
Данные регистрации состояния сенсорного компонента тестируемых нервов у обследованных лиц ($M \pm m$)

Показатели ЭНМГ	n	Тестируемые нервы		
		Срединный	Локтевой	Большеберцовый
Больные в отдаленном периоде ХРИ				
Сенсорный ответ (мкВ)	40	$3,43 \pm 0,37^{**}$	$3,76 \pm 0,34^{**}$	$2,39 \pm 0,33^{**}$
СПИд (м/с)	40	$53,17 \pm 2,47^*$	$48,47 \pm 2,06^{**}$	$46,61 \pm 3,97^{**}$
Больные с ВБ от воздействия локальной вибрации				
Сенсорный ответ (мкВ)	59	$2,69 \pm 0,23^{***}$	$2,47 \pm 0,21^{***}$	$3,78 \pm 0,27^*$
СПИд (м/с)	59	$40,57 \pm 1,43^*$	$39,15 \pm 1,50^*$	$45,78 \pm 1,01^*$
Контрольная группа				
Сенсорный ответ (мкВ)	26	$5,36 \pm 0,45$	$6,58 \pm 0,42$	$5,09 \pm 0,52$
СПИд (м/с)	26	$67,46 \pm 1,18$	$65,37 \pm 0,44$	$60,03 \pm 1,46$

Примечание: статистически достоверные различия между результатами обследования больных и контрольной группой: * – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; Статистически достоверные различия между результатами обследования больных: * – при $p < 0,05$.

Данные регистрации ССВП у обследованных лиц ($M \pm m$)

Показатели	Больные с ХРИ (n = 40) (1-я группа)	Больные ВБ (n = 59) (2-я группа)	Контрольная группа (n = 26) (3-я группа)
Латентность основных пиков (мс)			
N10	10,29 ± 0,1**	11,48 ± 0,15**	9,6 ± 0,08
N11	12,8 ± 0,22	12,08 ± 0,20*	12,3 ± 0,10
N13	14,5 ± 0,18**	14,98 ± 0,20***	13,2 ± 0,09
N20	20,4 ± 0,11*	21,4 ± 0,16**	19,9 ± 0,12
Длительность интервалов (мс)			
N10–N13	4,6 ± 0,15	4,21 ± 0,19*	3,5 ± 0,04
N11–N13	1,93 ± 0,06	2,89 ± 0,40*	2,1 ± 0,04
N13–N20	6,32 ± 0,28*	6,91 ± 0,17**	5,8 ± 0,06

Примечание: статистически достоверные различия между результатами обследования больных и контрольной группой: * – при $p < 0,05$, ** – при $p < 0,01$; статистически достоверные различия между результатами обследования больных: * – при $p < 0,05$.

афферентных аксонов на периферическом уровне и на уровне центральных проводящих структур.

На уровне сенсорного компонента периферических нервов отмечался аксонально-демиелинизирующий тип поражения при воздействии локальной вибрации и преимущественно аксональный – при токсическом воздействии.

Характер центральных нарушений оценивался на основании изменений показателей ССВП и состоял в увеличении времени постсинаптической активации задних рогов спинного мозга у больных обеих групп и замедлении активации нейронов соматосенсорной зоны коры головного мозга (табл. 2).

Вместе с тем, у больных с ВБ отмечались более выраженные изменения на всем протяжении центральных афферентных проводящих путей. Возрастало время активации задних рогов спинного мозга, время проведения импульса до нижних отделов ствола мозга. Также достоверно увеличивалось время центрального проведения, характеризующее проведение импульса от нижних отделов ствола до коры головного мозга (табл. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное обследование выявило изменения в состоянии афферентных проводящих структур у лиц, подвергавшихся в своей профессиональной деятельности различным вредным факторам – токсическому (на примере воздействия металлической ртути) и физическому (на примере воздействия локальной вибрации).

Изменения, выявленные в нашем исследовании у лиц с ХРИ, могут являться следствием кумулятивного воздействия ртути: известна высокая тропность этого металла к нервной ткани. В данном случае ртуть способна непосредственно воздействовать на проводящие аксоны, проникая через гематоэнцефалический барьер. Также в организме обследованных могут протекать опосредованные процессы, инициированные соединениями ртути, и приводящие к нарушению проведения по нервным волокнам.

Более выраженные изменения в состоянии центральных и периферических проводящих путей регистрировались у лиц, подвергавшихся в своей профессиональной деятельности воздействию вибрации. Возможно, причиной этого является сложнорефлекторное влияние вибрации на функциональное состояние не только периферических структур, но и высокорасположенных уровней центральной нервной системы. В результате этого развиваются изменения функциональной активности различных структур головного мозга при формировании вибрационной болезни. А.А. Летавет, Э.А. Дрогичина (1971) [6] отмечали, что ответ организма на воздействие вибрации складывается из местных реакций, обусловленных прямым контактом с источником вибрации, и обширно возникающих рефлекторных реакций со стороны различных уровней нервной системы. При длительном воздействии неблагоприятного фактора возникают очаги застойного возбуждения или патологически усиленного возбуждения с последующим формированием на различных уровнях (от периферического до ЦНС) патологических детерминант и патологических функционирующих систем [3, 5], что, возможно, находит свое отражение в характере изменений электромиографических показателей и данных регистрации соматосенсорных вызванных потенциалов у обследованных больных.

Таким образом, при воздействии токсического и физического факторов отмечался сходный характер нарушений в функциональном состоянии афферентных проводящих структур.

1. По данным ЭНМГ исследования, у обследованных больных отмечалось вовлечение в патологический процесс сенсорных аксонов периферических нервов.

2. По данным регистрации ССВП, регистрировались нарушения в центральных проводящих структурах – на уровне волокон плечевого сплетения, подкорковых и корковых отделах головного мозга.

Выявленные различия состояли в следующем:

1. Отмечался более выраженный характер периферических изменений, соответствующий аксональному типу поражения у больных с вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации.

2. Кроме того, воздействие локальной вибрации сопровождалось выраженными нарушениями на уровне проводящих структур задних рогов спинного мозга, а также зарегистрированными изменениями в стволовых, и более существенными, в подкорковых и корковых проекциях. Перечисленным функциональным изменениям соответствовало замедление проведения афферентной волны возбуждения по шейному отделу спинного мозга и замедление проведения импульса от нижних отделов ствола до коры головного мозга.

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. Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере. — СПб.: ЗАО Питер Бук, 2001. — 656 с.

3. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. — Таганрог: Изд-во Таганрогского ун-та, 1997.

4. Крыжановский Г.Н. Патологические системы в ЦНС // Вестник РАМН. — 2001. — № 4. — С. 12–15.

5. Лахман О.Л. и др. Вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации у горнорабочих в условиях Сибири и Севера / под ред. В.С. Рукавишниковой. — Иркутск: РИО НЦРВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. — 208 с.

6. Лахман О.Л. и др. Нейрофизиологические методы диагностики профессиональных поражений нервной системы: Пос. для врачей с приложением задач и ответами. — Иркутск, 2008. — 108 с.

7. Лахман О.Л. и др. Особенности токсической энцефалопатии при хронической ртутной интоксикации и в отдаленном периоде воздействия комплекса токсических веществ у пожарных // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. — 2004. — № 4. — С. 68–71.

8. Лахман О.Л., Колесов В.Г., Андреева О.К. Поражение нервной системы в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. — 2002. — № 3. — С. 72–75.

9. Летавет А.А., Дрогичина Э.А. Вибрация на производстве. — М.: Медицина, 1971. — 243 с.

10. Николаев С.Г. Практикум по клинической электронейрографии. — Иваново: ИГМА, 2003. — 264 с.

11. О состоянии профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2006 году: Инф. сб. статистических и аналитических мат. — М.: ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2008. — 68 с.

12. Смирнов В.В. Влияние локальной прерывистой и непрерывистой вибрации на организм работающих // Мед. труда и пром. экология. — 2004. — № 12. — С. 46–48.

13. Колесов В.Г. и др. Течение энцефалопатии в отдаленном периоде профессиональной ртутной интоксикации // Мед. труда и пром. экология. — 2003. — № 3. — С. 46–48.

14. Murata R. et al. Effects of occupational use of vibrating tools in the autonomic, central and peripheral nervous system // C. Int. Arch Occup. Environ. Health. — 1997. — Vol. 70 (2). — P. 94–100.

Сведения об авторах

Русанова Дина Владимировна – к.б.н., научный сотрудник Ангарского филиала ВСНЦ ЭЧ СО РАМН (665832, г. Ангарск, а/я 1154; тел.: 8 (3955) 55-75-54)

Лахман Олег Леонидович – д.м.н., профессор, главный врач клиники Ангарского филиала ВСНЦ ЭЧ СО РАМН (665832, г. Ангарск, а/я 1154; тел.: 8 (3955) 55-43-27)

Картапольцева Наталья Валерьевна – к.м.н., врач-невролог Ангарского филиала ВСНЦ ЭЧ СО РАМН (665832, г. Ангарск, а/я 1154; тел.: 8 (3951) 55-75-47)