

УДК: 616.8-057:615.9(546.49)

ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТОЯНИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ И У ЛИЦ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С РТУТЬЮ

© 2011 Д.В. Русанова, О.Л. Лахман

Ангарский филиал ВСНЦ ЭЧ СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека

Поступила в редакцию 04.10.2011

С использованием метода электронейромиографии (ЭНМГ) было исследовано состояние периферических нервов у стажированных работников, контактирующих с соединениями ртути (47 чел.); больных с впервые установленным диагнозом хроническая ртутная интоксикация (ХРИ) – 12 чел.; 45 человек – с диагнозом ХРИ (постконтактный период – $8,5 \pm 2,6$ лет). Нарушения моторного компонента нервов в 1 группе заключались в субпороговом снижении скорости проведения импульса на нижних конечностях и локальном демиелинизирующем поражении нервов верхних конечностей. В дальнейшем наблюдалось усугубление нарушений. При обследовании сенсорного компонента 1 группы изменения заключались в аксональном, либо демиелинизирующем поражении; при обследовании больных 2 и 3 групп регистрировался аксонально-демиелинизирующий тип поражения. У стажированных работников, отмечалось преимущественное вовлечение в патологический процесс сенсорных аксонов периферических нервов, в дальнейшем наблюдалось преобладание двигательных нарушений.

Ключевые слова: *хроническая ртутная интоксикация, электронейромиография, скорость проведения импульса*

В результате улучшения условий труда на современных предприятиях и снижения концентраций токсических веществ в воздухе рабочей зоны, клиническая картина профессиональных интоксикаций значительно изменилась. В большинстве случаев встречаются нечетко выраженные формы этой профессиональной патологии, которые представляют определенные трудности для дифференциальной диагностики с другими интоксикациями [5]. Важным аспектом медицины труда по-прежнему остается применение надежных методов диагностики профессиональных заболеваний при воздействии нейротоксических веществ. У значительной части пациентов, перенесших воздействие нейротоксикантов, на протяжении длительного периода сохраняется неврологическая симптоматика, имеющая прогрессирующий характер с развитием хронически текущего патологического процесса. К категории основных химических веществ, воздействующих на работающих и обладающих нейротропным эффектом, относится металлическая ртуть [1, 4, 5, 9]. Ртуть принадлежит к числу тиоловых ядов, блокирующих сульфгидрильные группы белковых соединений и этим нарушающих белковый обмен и ферментативную деятельность организма. Ртуть циркулирует в крови в виде альбумината,

поражает центральную и периферическую нервную систему, часто наблюдаются изменения в функциональном состоянии периферических нервов – явления демиелинизации, формируются дистрофические изменения по типу невропатий [3, 5, 6, 8].

Цель исследования: изучение функционального состояния моторного и сенсорного компонентов периферических нервов у работающих в контакте с металлической ртутью и больных с хронической ртутной интоксикацией по данным электронейромиографического (ЭНМГ) обследования.

Материалы и методы исследования. В клинических условиях были обследованы следующие группы больных: 1 группу составили 47 человек – стажированных работников ОАО «Саянскхимпласт», контактирующих в своей профессиональной деятельности с соединениями ртути. Средний возраст – $49,2 \pm 4,4$ лет, средний стаж – $18,1 \pm 5,6$ лет. Во 2 группу вошли 12 человек этого же предприятия с впервые установленным диагнозом ХРИ (средний возраст – $52,4 \pm 3,2$ лет, средний стаж – $19,9 \pm 8,2$ лет). В 3 группе было 45 человек – работников ОАО «Усольехимпром» Иркутской области с диагнозом хроническая ртутная интоксикация (ХРИ). Средний возраст обследованных – $42,7 \pm 4,3$ года при среднем стаже контакта с ртутью $12,3 \pm 2,7$ лет, постконтактный период составил $8,5 \pm 2,6$ лет. В качестве контроля использовались данные обследования 26 лиц мужского пола, не контактировавших в

Русанова Дина Владимировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник

Лахман Олег Леонидович, доктор медицинских наук, профессор, главный врач клиники. E-mail: aniiimt_clinic@mail.ru

своей профессиональной деятельности с вредными производственными факторами. Всем обследованным проводилось стимуляционное электронейромиографическое обследование с тестированием моторного и сенсорного компонентов нервов на верхних и нижних конечностях при использовании электронейромиографа «Нейро-ЭМГ-Микро» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново). Для регистрации моторного (СПИм) и сенсорного (СПИС) компонентов обследованных нервов изучались общепринятые ЭНМГ-показатели, полученные при стандартном наложении поверхностных пластинчатых электродов [7].

Комплексное исследование моторной (СПИм) и сенсорной (СПИС) скорости проведения позволило дифференцировать преимущественное поражение сенсорного либо моторного компонента обследованных нервов. Для этого мы использовали понятие мотосенсорного коэффициента (Км/с), который вычислялся по формуле: $Km/c = \text{СПИм} \times 100 / \text{СПИС}$. В норме он равен 90-100% [2]. Увеличение этого показателя свидетельствовало о преимущественно диссоциированном снижении СПИС, уменьшение указывало на преобладание двигательных нарушений.

Таблица 1. Показатели моторной скорости проведения ($M \pm m$)

Показатели ЭНМГ	n	Тестируемые нервы		
		срединный	локтевой	большеберцовый
стажированные работники производства каустика ртутным методом (1 группа)				
амплитуда М-ответа, мВ	47	8,71±0,58	10,26±0,71	8,87±0,67
СПИп (м/с)	47	59,26±1,05	54,55±1,27	-
СПИл (м/с)	47	56,96±1,61	41,51±1,36 *** ¹⁻⁴	-
СПИд (м/с)	47	53,99±2,05	56,49±0,66	40,78±0,77*** ¹⁻⁴
П/Д коэффициент	47	1,19±0,03	0,98±0,02	-
РЛ(мс)	47	2,03±0,07 ** ¹⁻⁴	1,63±0,08	1,90±0,15
больные с хронической ртутной интоксикацией (2 группа)				
амплитуда М-ответа, мВ	13	6,4±0,59	11,54±1,96	11,67±2,31
СПИп (м/с)	13	61,62±0,72 * ²⁻⁴	50,46±3,7** ²⁻⁴	-
СПИл (м/с)	13	52,43±3,91	44,8±2,57** ²⁻⁴	-
СПИд (м/с)	13	59,43±1,97 * ²⁻³	50,9±1,69* ^{2-4, 2-1}	36,97±5,2 * ^{2-4, 2-1}
П/Д коэффициент	13	1,19±0,07	1,01±0,03	-
РЛ(мс)	13	1,99±0,65	1,43±0,21	1,64±0,25
больные в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации (3 группа)				
амплитуда М-ответа, мВ	30	6,88±0,42	7,83±0,26	6,33±0,40
СПИп (м/с)	30	55,61±1,65	54,2±1,18	-
СПИл (м/с)	30	52,5±1,79	42,6±1,33*** ³⁻⁴	-
СПИд (м/с)	30	51,72±1,33 *** ³⁻⁴	50,44±0,76*** ³⁻⁴	38,76±0,82*** ³⁻⁴
П/Д коэффициент	30	1,62±2,47	0,97±0,02	-
РЛ(мс)	30	2,09±0,07	2,52±1,10*** ³⁻⁴	1,84±0,13
контрольная группа				
амплитуда М-ответа, мВ	26	7,9±0,06	8,31±0,41	9,5±0,94
СПИп (м/с)	26	65,6±1,18	60,53±1,11	-
СПИл (м/с)	26	57,9±3,47	56,2±2,81	-
СПИд (м/с)	26	60,6±1,09	59,45±1,03	49,6±2,1
П/Д коэффициент	26	1,02±0,02	1,04±0,03	-
РЛ(мс)	26	2,4±0,02	1,8±0,01	1,9±0,08

Примечание: 1. Статистически достоверные различия между показателями в группах обследованных обозначены звездочками: * - при $p < 0,05$; ** - при $p < 0,01$; *** - при $p < 0,001$. 2. Цифрами обозначены номера групп, между показателями которых выявлена статистически достоверная разница. 3. В таблице использованы следующие сокращения: СПИп – СПИ в проксимальном отделе нервного ствола (на отрезке средняя треть плеча-подмышечная впадина); СПИл – СПИ в области локтевого сгиба; СПИд – СПИ в дистальном отделе нервного ствола (на отрезке локтевой сгиб-запястье); П/Д коэфф. – соотношение СПИп с СПИд; РЛ – резидуальная латентность

Результаты обследования. Анализ состояния моторного компонента обследованных нервов по данным ЭНМГ-исследования показал наличие статистически достоверных различий у всех обследованных при сравнении с контролем (табл. 1). У стажированных работников 1 группы отмечалось достоверное снижение СПИ на уровне

локтя при стимуляции локтевого нерва ($p < 0,001$) и в дистальном отделе большеберцового нерва ($p < 0,001$). В этой группе также наблюдалось увеличение резидуальной латентности (РЛ) по срединному нерву ($p < 0,01$). Во 2 группе выявлялось дальнейшее углубление обнаруженных нарушений – у больных регистрировалось наличие

демиелинизирующих процессов. При стимуляции локтевого нерва наблюдалось снижение СПИ в дистальном отделе ($p < 0,01$), на уровне локтевого сгиба ($p < 0,01$) и в проксимальном отделе ($p < 0,05$). При стимуляции большеберцового нерва сохранялось снижение СПИ при сравнении с контролем ($p < 0,05$). В 3 группе обследованных динамика ЭНМГ изменений была сходна с той, которая наблюдалась во 2 группе сохранялись демиелинизирующие изменения на руках при тестировании срединного и локтевого нервов ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно), а также большеберцового нерва на ногах ($p < 0,01$).

Анализ состояния сенсорного компонента периферических нервов выявил наличие изменений во всех группах обследованных больных (табл. 2). В 1 группе при стимуляции локтевого

нерва отмечалось снижение амплитуды ответа ($p < 0,01$) и СПИ ($p < 0,001$), снижение СПИ по большеберцовому нерву ($p < 0,05$). Во 2 группе обследованных сходные изменения регистрировались при тестировании срединного и локтевого нервов – снижение амплитуды потенциала действия нерва и сенсорной СПИ, по большеберцовому нерву регистрировалось снижение СПИ ($p < 0,001$). У лиц 3 группы снижение амплитуды сенсорного ответа и СПИ отмечалось на верхних и нижних конечностях. Обращает на себя внимание характер изменения значения мотосенсорного коэффициента. Если у обследованных 1 группы его значение составляло выше 100% для всех обследованных нервов, то у лиц 3 группы при тестировании срединного и большеберцового нервов – уменьшалось ниже 100%.

Таблица 2. Данные регистрации сенсорной скорости проведения у обследованных лиц $M \pm m$

Показатели ЭНМГ	n	Тестируемые нервы		
		срединный	локтевой	большеберцовый
стажированные работники производства каустика ртутным методом (1 группа)				
сенсорный ответ, мкВ	47	3,68±0,34***	4,16±0,39**	6,00±0,47
СПИс (м/с)	47	57,34±1,39	48,96±1,57***	36,23±1,41*
К м/с (%)	47	104,15	115,50	112,10
больные с хронической ртутной интоксикацией (2 группа)				
сенсорный ответ, мкВ	12	3,57±0,86***	2,75±0,8***	6,34±1,83
СПИс (м/с)	12	42,32±4,43***	51,3±4,05***	41,24±2,55***
К м/с (%)	12	140,25	100,94	89,32
больные в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации (3 группа)				
сенсорный ответ, мкВ	30	3,43±0,37**	2,76±0,34**	4,39±0,33**
СПИс (м/с)	30	53,17±0,47***	44,47±2,06***	40,61±0,97***
К м/с (%)	30	76,05	113,65	64,15
контрольная группа				
сенсорный ответ, мкВ	26	5,36±0,45	6,58±0,42	5,09±0,52
СПИс (м/с)	26	67,46±1,18	65,37±0,44	60,03±1,46
К м/с (%) *	-	90-100	90-100	90-100

Примечание: статистически достоверные различия между результатами обследования больных и контрольной группой обозначены *: * - при $p < 0,05$; ** - при $p < 0,01$; *** - при $p < 0,001$. * - данные приведены по [2].

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить ряд характерных изменений на различных этапах воздействия ртути. У стажированных лиц нарушения моторного компонента заключались в наличии локального демиелинизирующего поражения нервов верхних конечностей. Снижение СПИ на нижних конечностях, хотя и имело статистически достоверные отличия от данных контрольной группы, находилось в пределах нормативных значений. У лиц с впервые установленным диагнозом ХРИ, то есть имеющих начальные изменения, формирующиеся под воздействием ртути, нарушения носили более выраженный характер. Отмечался демиелинизирующий тип поражения большеберцового нерва, на верхних конечностях нарушения, по данным регистрации ЭНМГ, регистрировались по сегментам нервного ствола. В третьей группе изменения носили сходный характер: на нижних конечностях сохранялся демиелинизирующий

тип поражения, также демиелинизирующие нарушения отмечались в дистальных отделах нервов верхних конечностей. Характер зарегистрированных сенсорных нарушений также усугублялся у больных 2 и 3 группы. Если в 1 группе регистрировался преимущественно либо аксональный, либо демиелинизирующий тип поражения нервного ствола, то у больных 3 обследованной группы (в отдаленном периоде ХРИ) нарушения, по данным ЭНМГ, соответствовали аксонально-демиелинизирующему поражению. Данные анализа мотосенсорного коэффициента выявили преимущественно диссоциированное снижение СПИ по сенсорному компоненту обследованных нервов у стажированных лиц, контактировавших с ртутью. В дальнейшем при установлении диагноза ХРИ и в отдаленном периоде этого заболевания изменения указывали на преимущественное вовлечение в патологический процесс моторных аксонов исследованных нервов.

Выводы:

1. Изменения моторного компонента регистрировались у обследованных всех трех групп. У стажированных работников они проявлялись в субпороговом снижении СПИ по большеберцовому нерву и локальном демиелинизирующем поражении нервов верхних конечностей. В дальнейшем наблюдалось демиелинизирующее поражение нервов нижних конечностей и вовлечение в патологический процесс сегментов периферических нервов на руках.

2. Изменения в сенсорном компоненте у стажированных лиц заключались преимущественно в аксональном, либо демиелинизирующем поражении; при обследовании больных в отдаленном (постконтактном) периоде регистрировался аксонально-демиелинизирующий тип поражения чувствительных аксонов верхних и нижних конечностей.

3. У стажированных работников отмечалось преимущественное вовлечение в патологический процесс сенсорных аксонов периферических нервов. В дальнейшем, у лиц с впервые выявленной ХРИ и в отдаленном периоде ХРИ отмечалось преобладание двигательных нарушений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андреева, О.К. Неврологические аспекты отдаленного периода хронической ртутной интоксикации / О.К. Андреева, В.Г. Колесов, О.Л. Лакхман // *Профессия и здоровье: Материалы I Всероссийского конгресса*. – М., 2002. С. 129-130.

2. Бадалян, Л.О. Клиническая электронейромиография: Руководство для врачей / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. – М.: Медицина, 1986. 368 с.

3. Кожова, И.И. Состояние нервной системы у рабочих ртутно-электролизного производства / И.И. Кожова, Л.А. Пархоменко // *Комплексная оценка условий труда и состояния здоровья, рабочих некоторых производств Иркутского объединения «Химпром»*. – Иркутск, 1980. С. 50-55.

4. Лакхман, О.Л. К обоснованию патогенеза токсической энцефалопатии. Социальная ответственность работодателя за здоровье работника / О.Л. Лакхман и др. // *Тез. Международной конференции*. – М., 2003. С. 55.

5. Меркурьева, Л.И. Особенности дифференциальной диагностики поражения нервной системы при токсическом действии производственных ядов и алкоголя // 1-я Международная научно-практическая конференция «Профилактика потребления психоактивных веществ»: Тезисы докладов. – СПб., 2002. С. 40-43.

6. Колесов, В.Г. Методы диагностики при периодических медицинских осмотрах трудящихся. Токсические поражения нервной системы / В.Г. Колесов и др. // *Методические рекомендации*. – Ангарск, 2005. 50 с.

7. Николаев, С.Г. Практикум по клинической электронейромиографии / С.Г. Николаев. – Иваново: ИГМА, 2003. 264 с.

8. Русанова, Д.В. Закономерности и механизмы поражения периферических нервов при воздействии металлической ртути и комплекса токсических веществ // Автореф. дисс. на соискание ученой степени к.б.н. – Иркутск, 2005. 27 с.

9. Смирнов, А.Г. Влияние малых концентрации ртути на ЦНС / А.Г. Смирнов, М.Л. Чухловина, В.Д. Жарская // *Гигиена и санитария*. 1998. №2. С. 49-51.

ELECTRONEUROMIOGRAFICAL ALTERATION IN THE STATE OF PERIPHERAL NERVES AT PATIENTS WITH CHRONIC MERCURY INTOXICATION AND AT PERSONS EXPOSED TO MERCURY

© 2011 D.V. Rusanova, O.L. Lakhman

Institute of Occupational Health and Human Ecology – Angarsk Branch of East-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS

With the use of electroneuromyography method the state of peripheral nerves in lower and upper extremities has been studied at patients of the following groups: patients with long-term working exposed to mercury compounds (N=47); patients with the first determined diagnosis of chronic mercury intoxication (CMI) (N=12); 45 patients – workers with diagnosis of CMI (post-exposure period 8,5±2,6 years). The disorders revealed of motor nervous component in the 1 group were displayed as subthreshold rate reductions of impulse transport in the lower extremities and as a local demyelinated injury of the upper extremities. Then the aggravation of disorders revealed was observed. In studying the sensoric component in the persons of the 1 group the changes were found to display either the axonal or the demyelinated injuries and in studying patients of the 2nd and 3rd group the injuries were registered as the axonal-demyelinated type. The involvement of sensoric axons of the peripheral nerves into the pathological process was mainly observed to the occurrence at workers with long-term working period and prevalence of motor disorders was revealed after some time period.

Key words: *chronic mercury intoxication, electroneuromyography, rate of impulse transport*

Dina Rusanova, Candidate of Biology, Research Fellow
Oleg Lakhman, Doctor of Medicine, Professor, Clinic
Chief Physician. E-mail: aniimt_clinic@mail.ru