

УДК 616.8–057:615.9

Д.В. Русанова, О.Л. Лахман

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ПОЖАРНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ

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

Проведенное обследование состояния периферических нервов верхних и нижних конечностей пожарных государственной противопожарной службы г. Ангарска по данным электронейромиографии показывает, что имеющаяся патология проявляется дистальными нарушениями двигательных аксонов периферических нервов. Нарушения, хотя и носят статистически достоверный характер, чаще находятся в пределах нормативных значений, что характерно для латентных (клинически не выраженных) изменений. Анализ полученных результатов в зависимости от места работы показывает, что более выраженные нарушения отмечаются у лиц 7 и 10 отрядов. Сравнительный анализ с данными, полученными при обследовании ликвидаторов пожара в г. Шелехов, с диагнозом последствия острой интоксикации комплексом токсических веществ, выявляет наличие сходных изменений, заключающихся в достоверном снижении амплитуды максимального М-ответа и увеличении резидуальной латентности нервов верхних конечностей.

Ключевые слова: электронейромиография, пожарные, нейроинтоксикация, периферическая нервная система

POCULIARITIES OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM STATE IN THE FIRE FIGHTERS IN THE EXPOSURE TO UNFAVOURABLE OCCUPATIONAL FACTORS

D.V. Rusanova, O.L. Lakhman

Research Institute of Industrial Medicine and Human Ecology, Branch of Scientific Centre of Medical Ecology, Eastern-Siberian Scientific Centre of RAMS, Angarsk

The performed study of peripheral nerve state of the upper and the lower extremities in the fire fighters of State Antifire Centre in the town of Angarsk, based on the electroneuromyography data has shown that the

existing pathology was manifested with distal disturbances of peripheral nerve motor axones. The disturbances, although with a statistical significant character, were often found to be in normative value ranges which is characteristic for latent (clinically not expressed) alterations. The analysis of findings, dependent on the work place, has shown that more expressed disturbances were found to be in the persons of the 7th and 10th detachments. A comparative analysis with the examination results of acute intoxication consequences with a complex of toxically substances allowed to reveal the presence of similar alterations consisting of a significant reduction in maximal M-response amplitude and the increase in residual latency of the upper extremity nerves.

Key words: *electroneuromyography, the fire fighters, neurointoxication, peripheral nervous system*

В последние годы из-за использования устаревших производственных технологий, наличия экологических аварий и катастроф (например, крупный пожар на ОАО «Иркутсккабель» в 1992 г.) не ослабевает интерес исследователей к изучению особенностей клинической картины профессиональных нейроинтоксикаций, их течения в отдаленном периоде заболевания, механизмам формирования отдаленных последствий острого воздействия комплекса токсических веществ. Преобладание в современной клинике профессиональных нейроинтоксикаций негрубых (легко и умеренно выраженных) форм существенно образом отразилось на клинических синдромах отдаленных последствий. Вместо тяжелых энцефалопатий, энцефаломиелополиневропатий в последние годы отдаленные последствия нейроинтоксикаций все чаще проявляются в виде малоспецифичных полиморфных синдромов [4]. Недостаточно изучено поражение периферической нервной системы в отдаленном периоде профессиональных интоксикаций, хотя общеизвестно, что при острых и хронических нейроинтоксикациях наблюдается диффузное вовлечение в патологический процесс различных отделов центральной и периферической нервных систем [1].

Учитывая вышеизложенное, **целью** нашего исследования явилось изучение особенностей состояния периферической нервной системы по данным электронейромиографии (ЭНМГ) у пожарных при воздействии неблагоприятных профессиональных факторов и обоснование возможного наличия профессионального заболевания периферической нервной системы.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В условиях клиники, с применением электронейромиографического обследования было изучено состояние периферических нервов у 5 групп работников, находившихся на обследовании в клинике института. В 1-ую группу вошли 26 пожарных из отряда государственной противопожарной службы № 10 (ОГПС-10) г. Ангарска, их календарный возраст составил в среднем $36,75 \pm 1,00$ лет, средний стаж $10,96 \pm 0,83$ лет. Вторая группа пожарных из ОГПС-7 г. Ангарска включала 27 человек (средний возраст $37,40 \pm 1,05$ лет, средний стаж $12,36 \pm 0,76$). В третью группу вошел 31 человек из военизированной газоспасательной части (ВГСЧ) (средний возраст $35,15 \pm 1,25$ лет, средний стаж $9,29 \pm 1,15$ лет). Четвертая группа представлена 26 лицами, не контактировавшими с производственными вредностями (средний возраст

составил $42,00 \pm 4,1$ года). Также были рассмотрены ЭНМГ показатели, полученные у 35 участников ликвидации пожара в 1992 г. на кабельном заводе г. Шелехова (средний возраст $40,7 \pm 4,4$ лет, средний стаж $10,8 \pm 1,21$). Пожарные перенесли острую интоксикацию и всем обследованным был установлен диагноз последствия острой интоксикации комплексом токсических веществ.

Всем обследованным лицам проводилась стимуляционная электронейромиография по общепринятой методике с помощью электронейромиографа «Нейро-ЭМГ-Микро» фирмы «Нейро-софт» (г. Иваново). Изучались показатели моторного компонента смешанного нерва, полученные при тестировании срединного и локтевого нервов на верхних конечностях и большеберцового — на нижних при стандартном наложении поверхностных пластинчатых электродов [2, 3]. Из ЭНМГ показателей, характеризующих состояние двигательных волокон анализировались:

- амплитуда максимального М-ответа;
- скорость проведения импульса в дистальном отделе (участок «локоть — запястье» — СПИД), на уровне локтя (участок «локоть — нижняя треть плеча» — СПИЛ) и проксимальном (участок «нижняя треть плеча — подмышечная впадина» — СПИП) отделе нервного ствола на верхних конечностях и скорость проведения только в дистальном отделе — на нижних;
- вычислялось значение проксимально-дистального коэффициента, представляющего собой отношение скорости проведения на проксимальном участке нервного ствола к скорости проведения на дистальном его участке;
- регистрировалось время дистальной и рассчитывалось время резидуальной латентности (РЛ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ данных ЭНМГ-исследования моторного компонента периферической нервной системы пожарных выявил ряд достоверных различий у сравниваемых групп (табл. 1).

Так, в 3 группе (ВГСЧ) отмечается достоверное снижение амплитуды максимального М-ответа при сравнении с лицами 1 и 2 групп при обследовании срединного и локтевого нервов на руках ($p < 0,001$ и $p < 0,05$), а также большеберцового — на нижних конечностях ($p < 0,05$). Наблюдается достоверное снижение скорости проведения импульса на уровне локтя по локтевому нерву при сравнении с лицами 10 отряда ($p < 0,05$). Также по локтевому нерву регистрируется увеличение резидуальной латентности при сравнении с лицами

7 отряда (2 группа обследованных) ($p < 0,001$). Сходные изменения наблюдались при исследовании большеберцового нерва: имело место снижение амплитуды максимального М-ответа ($p < 0,01$) и возрастание резидуальной латентности ($p < 0,001$) при сравнении с результатами, полученными у лиц 7 отряда.

ЭНМГ тестирование моторного компонента периферических нервов у обследованных 7 отряда (2 группа) выявляет достоверное снижение амплитуды максимального М-ответа ($p < 0,05$) при сравнении с данными, полученными в 1 группе (лица 10 отряда) и увеличение резидуальной латен-

тности при сравнении с лицами 3 группы (ВГСЧ) по срединному и локтевому нервам ($p < 0,05$), а также по большеберцовому нерву ($p < 0,001$).

Кроме того, во всех группах обследованных отмечается достоверное ухудшение основных ЭНМГ-показателей при сравнении с данными контрольной группы. У обследованных лиц 10 отряда регистрируется увеличение резидуальной латентности и проксимально-дистального коэффициента по срединному нерву ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно); снижение амплитуды максимального М-ответа, а также увеличение резидуальной латентности ($p < 0,001$) по большеберцовому, и толь-

Таблица 1

Показатели ЭНМГ пожарных г. Ангарска и участников пожара в г. Шелехове (М ± m)

Показатели ЭНМГ	n	Тестируемые нервы		
		срединный	локтевой	большеберцовый
10 отряд				
Амплитуда М-ответа, мВ	26	19,77 ± 1,39	16,09 ± 1,08	***13,26 ± 1,20
СПИп, м/с	26	70,6 ± 2,04	58,65 ± 2,64	—
СПИл, м/с	26	60,27 ± 2,88	66,28 ± 1,96	—
СПИд, м/с	26	57,41 ± 2,17	58,08 ± 1,54	50,41 ± 2,00
П/Д коэффициент	26	**1,27 ± 0,06	1,03 ± 0,06	—
РЛ, мс	26	***3,17 ± 0,19	***2,63 ± 0,13	***4,47 ± 0,29
7 отряд				
Амплитуда М-ответа, мВ	27	15,56 ± 1,67	11,88 ± 0,90 [#]	***13,61 ± 1,31
СПИп, м/с	27	68,12 ± 2,19	59,47 ± 3,02	—
СПИл, м/с	27	58,39 ± 2,94	66,58 ± 3,68	—
СПИд, м/с	27	63,75 ± 2,42	66,46 ± 2,99	52,33 ± 2,68
П/Д коэффициент	27	1,12 ± 0,05	0,97 ± 0,07	—
РЛ, мс	27	***4,66±0,83 ^{**}	***3,89 ± 0,42 ^{##}	***4,71 ± 0,41 ^{***}
ВГСЧ				
Амплитуда М-ответа, мВ	31	***8,55 ± 0,48 ^{*****}	7,22 ± 0,47 ^{****}	***8,68 ± 0,48 ^{***}
СПИп, м/с	31	64,77 ± 2,29	59,81 ± 2,12	—
СПИл, м/с	31	62,86 ± 2,35	50,46 ± 2,16 ^{****}	—
СПИд, м/с	31	57,72 ± 1,38	65,45 ± 1,99	45,34 ± 1,32 [*]
П/Д коэффициент	31	1,14 ± 0,04	0,95 ± 0,04	—
РЛ, мс	31	***2,42 ± 0,09	**2,38 ± 0,06 ^{***}	**2,51 ± 0,33
Контрольная группа				
Амплитуда М-ответа, мВ	26	17,9 ± 0,06	13,31 ± 0,41	19,5 ± 0,94
СПИп, м/с	26	65,6 ± 1,18	60,53 ± 1,11	—
СПИл, м/с	—	—	—	—
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	1,6 ± 0,016	1,8 ± 0,01	1,9 ± 0,08
Участники пожара в г. Шелехове				
Амплитуда М-ответа, мВ	35	[■] 13,63 ± 0,77	12,78 ± 0,57	—
СПИп, м/с	35	[■] 55,00 ± 4,19	61,13 ± 1,42	—
СПИл, м/с	—	—	—	—
СПИд, м/с	35	60,6 ± 1,09	59,45 ± 1,03	—
П/Д коэффициент	35	0,87 ± 0,03	0,96 ± 0,09	—
РЛ, мс	35	[■] 2,77 ± 0,11	1,9 ± 0,08	—

Примечание: 1. Статистически достоверные различия между показателями в группах обследованных пожарных и в контрольной обозначены звездочками: * – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; *** – при $p < 0,001$; между 10 и 7 отрядами (#): # – при $p < 0,05$; ## – при $p < 0,01$; между 10 отрядом и ВГСЧ (*): * – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; *** – при $p < 0,001$; между 7 отрядом и ВГСЧ (*): * – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; *** – при $p < 0,001$. 2. Статистически достоверные различия между показателями в группах обследованных пожарных и у ликвидаторов Шелехова обозначены (■): ■ – при $p < 0,05$; ■■ – при $p < 0,01$; ■■■ – при $p < 0,001$.

ко увеличение резидуальной латентности по локтевому нерву ($p < 0,001$).

В группе обследованных 7 отряда патологические изменения касаются снижения амплитуды максимального М-ответа и резидуальной латентности ($p < 0,001$) большеберцового нерва при сравнении с лицами контрольной группы и только резидуальной латентности по срединному и локтевому нервам ($p < 0,001$).

У лиц ВГСЧ наблюдаются сходные ЭНМГ-изменения при тестировании нервов: регистрируется снижение амплитуды максимального М-ответа по срединному и большеберцовому ($p < 0,001$) и увеличение резидуальной латентности по всем трем обследованным нервам ($p < 0,001$ — для срединного и $p < 0,01$ — для локтевого и большеберцового нервов). Кроме того, для срединного нерва характерно снижение амплитуды максимального М-ответа ($p < 0,01$), по локтевому отмечается снижение значения проксимально-дистального коэффициента ($p < 0,001$) при сравнении с данными лиц контрольной группы.

Таким образом, сравнительный анализ состояния периферической нервной системы по данным ЭНМГ обследования показывает, что наибольшим изменениям подвержены двигательные периферические аксоны у лиц ВГСЧ. В данной группе имеющиеся нарушения носят статистически достоверный характер при сравнении с результатами контрольной группы (здоровые лица) и обследованными 10 и 7 отрядов. Кроме того, ЭНМГ нарушения при сравнении с контролем регистрируются и у обследованных 1 и 2 групп. Отмечается увеличение времени прохождения импульса на уровне концевых немиелинизированных волокон, увеличение проксимально-дистального коэффициента и достоверное снижение амплитуды М-ответа по большеберцовому нерву. В таблице 1 приведены также данные обследования пожарных, пострадавших при ликвидации пожара в г. Шелехов в 1992 г., которым был поставлен диагноз последствия острой интоксикации комплексом токсических веществ.

Сравнение полученных результатов с контрольной группой показывает наличие сходных изменений при анализе показателей, полученных у обследованных контингентов. У ликвидаторов пожара в Шелехове и обследованных лиц города Ангарска отмечается достоверное снижение амплитуды максимального М-ответа при сравнении с данными контрольной группы, а также увеличение резидуальной латентности по срединному и локтевому нервам на верхних конечностях. Изменение последнего показателя зарегистрировано у лиц всех 3 обследованных групп г. Ангарска.

Проведенное обследование состояния периферических нервов верхних и нижних конечностей по данным ЭНМГ показывает, что имеющаяся патология у обследованных пожарных проявляется, в основном, дистальными расстройствами двигательных аксонов периферических нервов. Нарушения, хотя и носят статистически достовер-

ный характер, чаще находятся в пределах нормативных значений, что характерно для латентных (клинически не выраженных) изменений. Отмечается значительное увеличение времени прохождения импульса на уровне концевых немиелинизированных волокон, зарегистрированное у лиц 10 и 7 отрядов. Как известно, резидуальная латентность отражает функциональное состояние двигательных волокон в дистальных участках нервов.

Анализ полученных результатов в зависимости от места работы показывает, что хотя нарушения при сравнении полученных данных внутри отрядов имеются у обследованных всех 3 групп, но более выраженные изменения отмечаются также у лиц 7 и 10 отрядов при сравнении групп между собой.

Таким образом, найденные изменения показывают, что ЭНМГ обследование является эффективным методом исследования различных компонентов периферических нервов. Результаты обследования выявляют характер, степень выраженности, а также топическую локализацию патологического процесса в моторных аксонах периферических нервов.

Несмотря на большое количество полученных при проведенном обследовании данных, наибольшую значимость для клинических исследований токсических поражений периферических нервов имеют следующие ЭНМГ-показатели:

- время резидуальной латентности, отражающее снижение проведения импульса на уровне концевых немиелинизированных волокон;
- значение проксимально-дистального коэффициента, изменение этого показателя выявляет преимущественное поражение проксимальных или дистальных моторных аксонов даже при отсутствии явных демиелинизирующих поражений;
- амплитуда сенсорного ответа, позволяющая судить о вовлечении в патологический процесс сенсорного компонента исследуемых нервов.

ВЫВОДЫ

1. В результате изучения функционального состояния нервной системы, выполненного методами стимуляционной ЭНМГ, выявлены при воздействии токсических факторов преимущественно дистальные нарушения двигательных аксонов периферических нервов, характерные для демиелинизирующих поражений. Патологические изменения чаще находятся в пределах нормативных значений, что соответствует латентным (клинически не выраженным) нарушениям.

2. Анализ полученных результатов ЭНМГ-обследования доказывает, что методика эффективна для диагностики патологии периферической нервной системы при токсическом профессиональном воздействии. Данные обследования выявляют характер и степень выраженности патологического процесса в моторных аксонах периферических нервов.

3. Сравнительный анализ с результатами, полученными при обследовании ликвидаторов пожара в г. Шелехов, с диагнозом последствия острой

интоксикации комплексом токсических веществ, показывает наличие сходных изменений, заключающихся в достоверном снижении амплитуды максимального М-ответа и увеличении резидуальной латентности нервов верхних конечностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова В.Г. Профессиональные болезни: Учебник / В.Г. Артамонова, Н.Н. Шаталов // 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1988. — С. 125—144.
2. Бадалян Л.О. Клиническая электронейромиография / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. — М.: Медицина, 1986. — 368 с.
3. Николаев С.Г. Практикум по клинической электронейромиографии / С.Г. Николаев. — Иваново: ИГМА, 2003. — 264 с.
4. Тарасова Л.А. Профессиональные заболевания с преимущественным поражением нервной системы: Рук-во под ред. Измерова Н.Ф. / Л.А. Тарасова, В.Н. Думкин. — М.: Медицина, 1996. — С. 136—200.