

УДК 631: 616.7: 616-07

## **ДИАГНОСТИКА НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ НАРУШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАТИВНЫХ ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Галлямова С.А., Масягутова Л.М.**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

*У работников сельского хозяйства методом стимуляционной электронейромиографии (СЭНМГ) определялись наиболее информативные показатели: форма моторного ответа М-ответа, сенсорного неврального ответа, значения амплитуд этих параметров на верхних и нижних конечностях, моторно-сенсорного, проксимально-дистального, краниокаудального коэффициентов, резидуальной латентности нервов; учитывался профессиональный стаж и возраст испытуемых. Каждый признак оценивался в баллах. Полученные баллы суммировали, при сумме менее 10 баллов определяли доклиническую стадию нервно-мышечных нарушений, от 11 до 24 баллов – раннюю клиническую стадию, от 25 баллов и более – клиническую стадию нервно-мышечных нарушений от вредных физических факторов.*

**Ключевые слова:** стимуляционная электронейромиография, М-ответ, сенсорный невральное ответ, стадии нервно-мышечных нарушений, работники сельского хозяйства

**Для цитирования:** Галлямова С.А., Масягутова Л.М. Диагностика нервно-мышечных нарушений с помощью информативных электронейромиографических показателей у работников сельского хозяйства. Медицина труда и экология человека. 2019; 1:29-35.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10005>

## **DIAGNOSTICS OF NEURO-MASCULAR DISORDERS USING INFORMATIVE ELECTRONEUROMYOGRAPHIC INDICATORS AMONG AGRICULTURAL WORKERS**

**Gallyamova S.A., Mastagutova L.M.**

Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, 94, Ul. Kuvykina, Ufa, 450106

*The most informative indicators: motor response form M - response, sensory neural response, amplitudes of these parameters on the upper and lower extremities, motor-sensory, proximal-distal, craniocaudal coefficients, residual nerve nerves were determined among agricultural workers by the method of stimulating electroneuromyography (SENMG). The occupational experience and age of the subjects was taken into account. Each feature was scored. The obtained scores were summed up, with a sum of less than 10 scores, the preclinical stage of neuromuscular disorders was determined, from 11 to 24 scores - the early clinical stage, from 25 scores or more - the clinical stage of neuromuscular disorders caused by hazardous physical factors.*

**Keywords:** stimulation electroneuromyography, M-response, sensory neural response, stages of neuromuscular disorders, agricultural workers.

**For quotation:** Gallyamova S.A., Mastagutova L.M. Diagnostics of neuro-mascular disorders using informative electroneuromyographic indicators among agricultural workers. Occupational health and human ecology. 2019; 1:29-35.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10005>

### **Актуальность**

В структуре первичной профессиональной заболеваемости по нозологическим формам преобладает патология опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы. На их долю приходится до 63% из общего числа вновь выявленных случаев профзаболеваний [1, 2]. В целях повышения качества оказания медицинской помощи населению, занятому в сельском хозяйстве, необходимо совершенствовать метод управления лечебно-диагностическим процессом на основе ранней диагностики заболеваний нервно-мышечной системы от функционального перенапряжения, возможного воздействия общей и локальной вибрации [3].

### **Цель работы.**

Обоснование критериев ранней диагностики начальных стадий нервно-мышечных нарушений у работников сельского хозяйства.

### **Материал и методы.**

Проведен анализ данных, полученных посредством стимуляционной электронейромиографии (СЭНМГ) на аппаратно-программном комплексе «Нейро-МВП-Нейрософт», Россия. Определены амплитуды моторных М-ответов, сенсорных невральных ответов, скорости распространения возбуждения (СРВ) по двигательным и сенсорным волокнам: моторного срединного нерва (регистрация с мышцы, отводящей большой палец кисти), моторного локтевого нерва (регистрация с мышцы, отводящей мизинец кисти), моторного глубокого малоберцового нерва (регистрация с мышцы - короткого разгибателя пальцев стопы), моторного большеберцового нерва (регистрация с мышцы, отводящей большой палец стопы), сенсорных: срединного, локтевого, икроножного нервов с обеих сторон. Исследованы также резидуальная латентность (РЛ) – время прохождения импульса по самым дистальным участкам нерва; производные коэффициенты: проксимально-дистальный, краниально-каудальный, моторно-сенсорный [4].

Были обследованы две группы пациентов. В основную группу вошли 200 человек, работники сельского хозяйства, у которых выполнение профессиональных обязанностей связано с физическим грузами: трактористы - 67 человек (33,5%); механизаторы - 47 человек (23,5%); доярки – 45 человек (22,5%); овощеводы - 15 человек (7,5%); скотники - 10 человек (5%); телятницы - 8 человек (4%), птичницы - 8 человек (4%). Средний возраст составил  $48,3 \pm 6,1$  года. Стаж работы в профессии -  $25,7 \pm 5,1$  года. Контрольная группа состояла из 100 человек, работники сельской интеллигенции. Группы сопоставимы по полу, возрасту и стажу работы.

### **Результаты и обсуждение.**

Данные СЭНМГ обследованных работников сельского хозяйства свидетельствовали о наличии патологических изменений в функционировании периферических нервов на верхних и нижних конечностях при отсутствии выраженных клинических признаков. Для диагностики ранних стадий нервно-мышечных нарушений была использована форма моторного М-ответа и сенсорного неврального ответа. В представленных таблицах 1 и 2 показана тесная взаимосвязь типов М-ответа и потенциала действия (ПД) с профессиональной принадлежностью работников сельского хозяйства. В процессе СЭНМГ получено пять основных типов ответа при стимуляции моторных нервов и три типа при стимуляции сенсорных нервов. В зависимости от профессии и в динамике производственного стажа тип М-ответа меняется от первого, который характеризуется высокой амплитудой вызванных потенциалов (ВП) и синусоидальной двухфазной волной

с начальным негативным (НП) и последующим позитивным пиками (ПП), до пятого типа, при этом его основная структура разрушается и невозможно изолированно выделить негативную и позитивную фазы. Сенсорный невральный ответ претерпевает аналогичные изменения. Отличие состоит лишь в том, что для большинства обследованных были характерны три из пяти описанных выше ответов. Главной особенностью его изменений является то, что начальное разрушение основной структуры сенсорного ответа происходит более динамично и в более молодом возрасте (до 35 лет).

Таблица 1

## Типы М-ответов при стимуляционной ЭНМГ

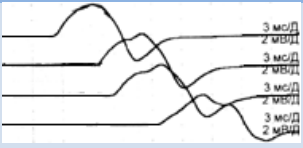
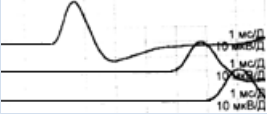
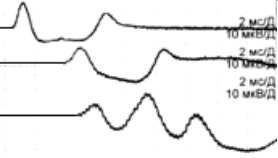
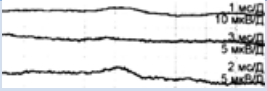
Тип ответа и частота, %	Форма СЭНМГ	ЭМГ-характеристика	Наиболее характерные профессиональные группы
I 15,0		Наличие высокой амплитуды ВП и синусоидальной двухфазной волны с начальным НП и последующим ПП	Овощеводы, птичники, телятники
II 22,0		Снижение амплитуды ПП по сравнению с НП или наличие изгибов в области ПП Главной особенностью формы М-ответа в этом случае является отсутствие изгибов, или «турнов».	Телятники, скотники, доярки
III 28,0		Появление дополнительных «турнов» на позитивной фазе; изменения НП, у которого может быть заострена или уплощена его вершина, появляются изгибы.	Доярки, скотники, механизаторы
IV 30,0		Наличие множественных «турнов» на негативной фазе М-ответа, иногда на фоне резкого снижения его амплитуды. Основная структура М-ответа еще сохранена.	Доярки, механизаторы, трактористы
V 5		Основная структура М-ответа разрушена – невозможно изолированно выделить негативную и позитивную фазы; тип вызванного ответа можно определить как «рассыпчатый».	Стажированные доярки, трактористы

Таблица 2

## Типы потенциалов действия при стимуляционной ЭНМГ

Тип ответа и частота %	Форма СЭНМГ	ЭМГ-характеристика	Наиболее характерные профессиональные группы
I 22,0		Наличие высокой амплитуды ВП и синусоидальной двухфазной волны с начальным НП и последующим ПП.	Овощеводы, птичники, телятницы
III 58,0		Появление дополнительных «турнов» на позитивной фазе; изменения НП, у которого может быть заострена или уплощена его вершина, появляются изгибы.	Скотники, доярки, механизаторы
V 20,0		Основная структура ВП разрушена – невозможно изолированно выделить негативную и позитивную фазы; тип вызванного ответа можно определить как «рассыпчатый».	Стажированные доярки, трактористы

Амплитуды М-ответов и сенсорных невральных ответов периферических нервов последовательно снижались от первого до пятого типа ответов на верхних ( $p < 0,01$ ) и нижних ( $p < 0,05$ ) конечностях. Выявлялось увеличение проксимально-дистального коэффициента ( $p < 0,05$ ), вычисляемое как отношение СРВ в проксимальном и дистальном сегментах одного нерва, изменение которого отмечалось за счет снижения СРВ в дистальных отделах ( $p < 0,01$ ). Повышение моторно-сенсорного коэффициента ( $p < 0,001$ ), отражающего диссоциацию изменения скоростей моторного и сенсорного проведения, свидетельствовало о преимущественном снижении СРВ по чувствительным волокнам ( $p < 0,01$ ). Краниокаудальный коэффициент, определяемый как отношение СРВ по нервам верхних и нижних конечностей, у работников сельского хозяйства вычислялся по срединному и большеберцовому нервам, который был повышен ( $p < 0,05$ ) за счет преимущественного снижения СРВ по нервам нижних конечностей. Увеличение РЛ ( $p < 0,001$ ) указывало на изменение состояния концевых немиелинизированных волокон нервов.

Таким образом, определялись наиболее информативные показатели: форма моторного ответа М-ответа и сенсорного неврального ответа, значения амплитуд этих параметров на верхних и нижних конечностях, значения моторно-сенсорного, проксимально-дистального, краниокаудального коэффициентов, значения резидуальной латентности нервов, учитывался профессиональный стаж и возраст испытуемых. Оценивался каждый признак в баллах, а именно:

- нормальный первый тип моторного М-ответа оценивали как 0 баллов, второй тип – как 0,1 балл, третий тип – как 1 балл, четвертый тип – как 2 балла, пятый «рассыпчатый» тип – как 3 балла;
- нормальный первый тип сенсорного неврального ответа оценивали как 0 баллов, третий тип - как 1 балл, пятый «рассыпчатый» тип – как 3 балла;
- амплитуда М-ответа на верхних конечностях пациента, в мВ: сохранена или снижена не более чем на 20% от нормы оценивали как 0 баллов, снижена на 21-40% от нормы – как 1 балл, снижена на 41-60% от нормы – как 2 балла;
- амплитуда М-ответа на нижних конечностях, в мВ: сохранена или снижена не более чем на 20% от нормы оценивали как 0 баллов, снижена на 21-40% от нормы - как 1 балл, снижена на 41-60% от нормы – как 2 балла, снижена на 61% и более от нормы – как 3 балла;
- амплитуда сенсорного неврального ответа на верхних конечностях пациента, в мкВ: сохранена или снижена не более чем на 20% от нормы оценивали как 0 баллов, снижена на 21-40% от нормы – как 1 балл, снижена на 41-60% от нормы – как 2 балла;
- амплитуда сенсорного неврального ответа на нижних конечностях, в мкВ: сохранена или снижена не более чем на 20% от нормы оценивали как 0 баллов, снижена на 21-40% от нормы - как 1 балл, снижена на 41-60% от нормы - как 2 балла, снижена на 61% и более от нормы – как 3 балла;
- моторно-сенсорный коэффициент на верхних конечностях, в %: сохранен или повышен не более чем на 5% от нормы оценивали как 0 баллов, повышен на 6-10% от нормы – как 1 балл, повышен на 11-20% от нормы – как 2 балла;
- моторно-сенсорный коэффициент на нижних конечностях, в %: сохранен или повышен не более чем на 5% от нормы оценивали как 0 баллов, повышен на 6-10% от нормы - как 1 балл, повышен на 11-20% от нормы – как 2 балла, повышен на 21-30% от нормы – как 3 балла;
- проксимально-дистальный коэффициент на верхних конечностях, в %: сохранен или повышен не более чем на 5% от нормы оценивали как 0 баллов, повышен на 6-10% от нормы – как 1 балл, повышен на 11-20% от нормы – как 2 балла;
- проксимально-дистальный коэффициент на нижних конечностях, в %: сохранен или повышен не более чем на 5% от нормы оценивали как 0 баллов, повышен на 6-10% от нормы - как 1 балл, повышен на 11-20% от нормы – как 2 балла, повышен на 21-30% от нормы – как 3 балла;
- краниокаудальный коэффициент для двигательных волокон, в %: сохранен или повышен не более чем на 5% от нормы оценивали как 0 баллов, повышен на 6-10% от нормы – как 1 балл, повышен на 11-20% от нормы – как 2 балла;
- краниокаудальный коэффициент для чувствительных волокон, в %: сохранен или повышен не более чем на 5% от нормы оценивали как 0 баллов, повышен на 6-10% от нормы - как 1 балл, повышен на 11-20% от нормы – как 2 балла, повышен на 21-30% от нормы – как 3 балла;
- РЛ нервов верхних конечностей, в мс: сохранена или повышена не более чем на 20% от нормы оценивали как 0 баллов, повышена на 21-40% от нормы – как 1 балл, повышена на 41-60% от нормы – как 2 балла;
- РЛ нервов нижних конечностей, в мс: сохранена или повышена не более чем на 20% от нормы оценивали как 0 баллов, повышена на 21-40% от нормы – как 1 балл, повышена на 41-60% от нормы – как 2 балла, повышена на 61% и более от нормы – как 3 балла;

- профессиональный стаж: до 5 лет оценивали как 0 баллов, 6-10 лет – как 0,1 балл, 11-20 лет – как 1 балл, 21-30 лет – как 2 балла, более 30 лет – как 3 балла;
- возраст испытуемых: до 20 лет оценивали как 0 баллов, 21-30 лет – как 0,1 балл, 31-40 лет – как 1 балл, 41-50 лет – 2 балла, более 50 лет - как 3 балла.

Полученные баллы суммировали, при сумме менее 10 баллов определяли доклиническую стадию нервно-мышечных нарушений, от 11 до 24 баллов – раннюю клиническую стадию, от 25 баллов и более – клиническую стадию нервно-мышечных нарушений от функционального перенапряжения.

Для доклинической стадии характерны нормальные и умеренно измененные параметры; для ранней клинической стадии – умеренно измененные и измененные параметры; для клинической стадии – измененные и значительно измененные параметры нервно-мышечных нарушений от функционального перенапряжения.

Для иллюстрации приводим клинический пример с определением стадии нервно-мышечных нарушений.

Пациент Я., возраст 52 года (3 балла), тракторист, стаж работы 31 год (3 балла).

Жалобы на боли в поясничном отделе позвоночника, плечевых областях, онемение ног, чувство ползания «мурашек». При неврологическом осмотре выявлено нарушение чувствительности по типу гипостезии в дистальных сегментах верхних и нижних конечностей, дистальный гипергидроз, гипотермия ног, при пальпации болезненность в паравертебральных точках поясничного отдела позвоночника, коленные и ахилловые рефлексы снижены.

#### **Результаты проведенных исследований.**

Форма моторного М-ответа - пятый тип (3 балла), форма сенсорного невральноего ответа - пятый тип (3 балла), амплитуда М-ответа на верхних конечностях - снижена на 50% от нормы (2 балла), на нижних конечностях - снижена на 70% от нормы (3 балла), амплитуда сенсорного невральноего ответа на верхних конечностях - снижена на 60% от нормы (2 балла), на нижних конечностях - снижена на 80% от нормы (3 балла), моторно-сенсорный коэффициент на верхних конечностях - повышен на 20% от нормы (2 балла), на нижних конечностях - повышен на 30% от нормы (3 балла), проксимально-дистальный коэффициент на верхних конечностях - повышен на 15% от нормы (2 балла), на нижних конечностях - повышен на 25% от нормы (3 балла), краниокаудальный коэффициент для моторных волокон - повышен на 20% от нормы (2 балла), для сенсорных волокон - повышен на 30% от нормы (3 балла), РЛ для срединного нерва - повышена на 50% от нормы (2 балла), для большеберцового нерва - повышена на 80% от нормы (3 балла). Итого  $\Sigma$ баллов = 3+3+2+3+2+3+2+3+2+3+2+3+2+3+2+3+2+3+3=42 балла.

#### **Заключение.**

У пациента Я. наблюдается клиническая стадия нервно-мышечных нарушений. Рекомендуются углубленное обследование с использованием других параклинических методов в специализированном лечебно-профилактическом учреждении с решением экспертных вопросов.

#### **Выводы.**

Таким образом, по данным СЭНМГ выделено оптимальное сочетание нейромиографических параметров у работников сельского хозяйства, учитывая сопряженность их с профессиональным стажем и возрастом и произведен учет показателей в баллах, с расчетом суммы соответствующих индексов в условных единицах,

с целью определения значимых диагностических групп: доклинической, ранней клинической и клинической стадий нервно-мышечных нарушений.

Разработка такого способа обусловлена необходимостью снижения высоких уровней профессионально обусловленной заболеваемости и выявления лиц с пониженной устойчивостью организма к действию функционального перенапряжения и вредных производственных физических факторов и необходимостью своевременного выявления работающих, нуждающихся в более глубоком исследовании нервно-мышечного аппарата, что будет способствовать формированию рациональных схем лечебно-оздоровительных мероприятий.

#### **Список литературы:**

1. Галлямова С.А., Масыгутова Л.М., Гайнуллина М.К. Электронейромиографические критерии нервно-мышечных нарушений у работников сельского хозяйства. Здоровье населения и среда обитания 2016; 6 (279): 24-26.
2. Масыгутова Л.М., Бакиров А.Б., Галлямова С.А., Исхакова Д.Р. Использование стимуляционной электронейромиографии в изучении нарушений нервно-мышечной системы у работников сельского хозяйства. Пермский медицинский журнал 2012;6:92-96.
3. Масыгутова Л.М., Бакиров А.Б., Валеева Э.Т., Чурмантаева С.Х., Гайнуллина М.К. Профессиональная заболеваемость работников агропромышленного комплекса Республики Башкортостан. Пермский медицинский журнал 2012;6:92-96.
4. Николаев С.Г. Электронейромиография: клинический практикум. Иваново: ПресСто;2013.

#### **References:**

1. Gallyamova S. A., Masyagutova L. M., Gaynullina M. K. Electroneuromyographic criteria for neuromuscular disorders in agricultural workers. Population health and environment. 2016; No. 6 (279): 24 - 6.
2. Masyagutova LM, Bakirov A. B., Gallyamova S. A., Iskhakova D. R. The use of stimulation electroneuromyography in the study of disorders of the neuromuscular system in agricultural workers. Perm Medical Journal 2012; № 6: 92 - 6.
3. Nikolaev S. G. Electroneuromyography: a clinical workshop. Ivanovo: Press; 2013
4. Masyagutova L.M., Bakirov A. B., Valeeva E. T., Churmantaeva S. Kh., Gaynullina M.K. Occupational morbidity of workers in the agro-industrial complex of the Republic of Bashkortostan. Perm Medical Journal. 2012; № 6: 92 - 96.

Поступила/Received: 11.02.2019

Принята в печать/Accepted: 18.02.2019