

Захаров Я.Ю.<sup>1</sup>, Широков В.А.<sup>2</sup>

## Улучшение реиннервации при селективной нейростимуляции у больных острой спондилогенной двигательной радикулопатией

1 - Отделение физиотерапии ООО «Городская больница №41», г. Екатеринбург; 2 - НПО «Клиника неврологии», ФБУН Екатеринбургский медицинский научный центр ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Zakharov I. Y, Shirokov V. A.

### Improvement of muscles reinnervation as a consequence of the selective neurostimulation in patients with acute spondylogenic motor radiculopathy

#### Резюме

На основании проведенного проспективного рандомизированного двойного слепого исследования больных острой спондилогенной двигательной радикулопатией показано, что сочетанная (сегментарная и транскраниальная магнитная) селективная нейростимуляция значительно повышает эффективность реиннервации мышц.

**Ключевые слова:** радикулопатия, реиннервация, нейростимуляция

#### Summary

Basing on the results of prospective randomized double blind study of patients suffering from the acute spondylogenic motor radiculopathy it has been revealed that combined (segmental and transcranial magnetic) selective neurostimulation significantly improves the effectiveness of muscles reinnervation.

**Keywords:** radiculopathy, reinnervation, neurostimulation

#### Введение

Интенсификация метаболизма вовлеченных в патологический процесс и интактных (соседних) двигательных единиц является необходимым условием повышения эффективности компенсаторной реиннервации у больных при любом виде аксонального нервного поражения. При заболеваниях, ущемлениях и травмах периферических нервов метод лечебной нервно-мышечной электростимуляции в настоящее время имеет широкое распространение, достаточно обоснован и высоко эффективен [1]. Электровозбуждение (при электро- или магнитостимуляции) вызывает интенсификацию обменных процессов в нейронах и их отростках, а уровень обмена веществ в нейроне определяет скорость и степень реиннервации [2]. Известно, что при непосредственной электро- или магнитостимуляции нервного волокна в первую очередь возбуждаются высокомиелинизированные (от альфабольших-мотонейронов) волокна и в процессе воздействия не вовлекаются тонкие двигательные нервные волокна (от альфама-льных-мотонейронов) [3]. Нейростимуляция дополнительных двигательных единиц вероятно может повысить эффективность компенсаторной реиннервации у больных периферическими двигательными нейропатиями.

**Цель следования.** Определить эффективность реиннервации мышц при селективной магнитостимуляции больших и малых двигательных единиц у больных острой спондилогенной двигательной радикулопатией.

#### Материал и методы

В проспективном рандомизированном двойном слепом плацебо контролируемом исследовании участвовало 155 больных с острой спондилогенной двигательной радикулопатией (81 (52,3%) мужчина и 74 (47,7%) женщины, средний возраст  $47,2 \pm 7,4$  года). В результате неврологического и электронейромиографического (аппарат «Нейро-ЭМГ-Микро», Россия) обследования у 15 (9,7%) больных была диагностирована радикулопатия С5, С6; у 17 (11,0%) пациентов – радикулопатия С6, С7; в 23 (14,8 %) случаях – радикулопатия С8-Th1; у 30 (19,4%) больных выявлялась радикулопатия L4, L5; у 38 (24,5%) больных – радикулопатия L5, S1; у 32 (20,6%) человек – радикулопатия S1. По данным МРТ-исследования шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника у 94 человек (60,6%) были обнаружены протрузии межпозвонковых дисков, а в 61 случае (39,4%) диагностировались грыжи межпозвонковых дисков на уровне заинтересованных сегментов. Диско-радикулярный или диско-дуральный конфликт 1 – 2 степени выявлялся у 107 больных (69,0%).

Таблица 1. Средняя длительность ПДЕ денервированных мышц до и после лечения (в % от средней нормированной длительности ПДЕ)

| № | Группы          | до лечения | после лечения                  |
|---|-----------------|------------|--------------------------------|
| 1 | СМС (n=37)      | 98,6±8,6   | 124,2±15,1 <sup>1,2,3,4</sup>  |
| 2 | ТКМС (n=39)     | 96,9±9,2   | 115,3±12,7 <sup>1,2,3,4</sup>  |
| 3 | СМС+ТКМС (n=40) | 101,3±7,7  | 133,5±14,4 <sup>1,2,3,4</sup>  |
| 4 | Плацебо (n=39)  | 98,8±9,3   | 109,41±11,3 <sup>1,2,3,4</sup> |

\*- достоверность различий показателя в группе до и после лечения  $p < 0,05$ ;

1. 2. 3. 4 - достоверность различий показателя с другими группами  $p < 0,05$ .

Критерии включения в исследование: длительность обострения до 3-х недель; снижение силы в индикаторных мышцах миотома до 4-х баллов; спонтанная активность (фибрилляция) в сегментарных паравerteбральных мышцах и/или других индикаторных мышцах миотома. Критерий исключения: клинико-электронейромиографические признаки нейропатии других периферических нервов в зоне иннервации пораженного корешка.

Все больные были разделены на четыре сопоставимые по полу, возрасту и другим исследуемым параметрам группы. Первая группа, состоящая из 37 (23,9%) человек, дополнительно к стандартному медикаментозному лечению и физической реабилитации получала курс сегментарной магнитной стимуляции (СМС) – высокоинтенсивное магнитное импульсное воздействие (4 трейна по 200 стимулов частотой 1 Гц с интервалом между трейнами 60 секунд; индивидуальный подбор магнитной индукции (максимально до 2 Тл); 10 процедур на курс) в проекции пораженного корешкового нерва, обеспечивающее возбуждение преимущественно высокомиелинизированных двигательных нервных волокон (больших двигательных единиц). Вторая группа, состоящая из 39 (25,1%) больных, получала транскраниальную (надпороговую) магнитную стимуляцию (ТКМС), обеспечивающую первоочередную активацию малых двигательных единиц (4 трейна по 50 стимулов частотой 1 Гц с интервалом между трейнами 60 секунд; индивидуальный подбор магнитной индукции (110-130% от порогового значения); 10 процедур на курс) [4]. Пациенты третьей группы (40 (25,8%) человек) принимали сочетанную СМС+ТКМС терапию. Больные контрольной группы, состоящей из 39 (25,1%) человек получали процедуры плацебо. В ходе клинического эксперимента, по не связанным с исследованием причинам, выбыло 3 пациента (1 человек из ТКМС группы и 2 из группы СМС+ТКМС).

Эффективность реиннервации денервированных индикаторных мышц оценивалась по приросту средней длительности потенциалов двигательных единиц (ПДЕ) методом игольчатой электромиографии [5].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием русскоязычной версии пакета программ «БИОСТАТ» [6]. При сравнении нескольких групп при-

менялся однофакторный дисперсионный анализ. В случае обнаружения различий между группами множественные попарные сравнения осуществлялись при помощи критерия Ньюмена-Кейсла. Все показатели приведены в формате  $X \pm SD$ .

## Результаты и обсуждение

В результате исследования в группе больных, не получавших лечения (плацебо), через 6 месяцев наблюдались достоверные признаки компенсаторной реиннервации в виде увеличения средней длительности ПДЕ (таблица 1), что подтверждается исследованиями о самопроизвольной реиннервации мышц при поражении периферического нейромоторного аппарата [7]. Однако, в сравнении с группой плацебо в группах сегментарной и транскраниальной магнитной стимуляции эффективность реиннервации была значимо выше, что указывает на вовлечение скрытого восстановительного резерва. При этом, реиннервация в группе СМС была более выраженной, чем в группе ТКМС. Данный феномен вероятно объясняется более высоким трофическим потенциалом больших двигательных единиц и отчасти может реализовываться через процессы кросснервации [8]. Наибольшая степень компенсаторной реиннервации регистрировалась в группе сочетанной сегментарной и транскраниальной нейростимуляции, а именно, при терапевтической активации максимального количества двигательных единиц.

## Заключение

Наблюдаемый компенсаторный дефект реиннервации мышц у больных спондилогенной радикулопатией значимо уменьшается при избирательных режимах магнитостимуляции больших и малых двигательных единиц, особенно в условиях сочетанной селективной нейростимуляции. ■

*Захаров Я.Ю., к.м.н., заведующий отделением физиотерапии ООО «Городская больница №41», г. Екатеринбург; Широков В.А., д.м.н., профессор, руководитель НПО «Клиника неврологии», ФБУН Екатеринбургский медицинский научный центр ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург*

## Литература:

1. Стрелис, Л.П. Физиотерапия травм периферических нервов / Л.П. Стрелис, Е.Ф. Левидзай, Н.Г. Абдулчина, Б.И. Лаптев – Томск: Издательство, 2001. – 315 с.
2. Гуляев, В.Ю. Электродиагностика, электростимуляция

- и импульсная низкочастотная электротерапия: Экспериментальные, клинические и методические аспекты / В.Ю. Гуляев, В.А. Матвеев, И.Е.Оранский – Екатеринбург, 2000. – 116 с.
3. Бадалян, Л.О. Клиническая электронейромиография: Руководство для врачей / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. – М.: Медицина, 1986. – 368 с.
  4. Ниязгян, С.С. Магнитная стимуляция в диагностике и лечении болезней нервной системы. Руководство для врачей / С.С. Ниязгян, А.Л. Куренков. – М.: САШКО, 2003. – 378 с.
  5. Касаткина, Л.Ф. Электромиографические методы исследования в диагностике нервно-мышечных заболеваний. Игольчатая электромиография / Л.Ф. Касаткина, О.В. Гильванова. – М.: Медицина, 2010. – 416 с.
  6. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
  7. Мак-Комас, А. Дж. Скелетные мышцы (строение и функции) / А.Дж. Мак-Комас. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 408 с.
  8. Энока Р.М. Основы кинезиологии / Р.М. Энока. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 400 с.