

ног использовали метод ЭС поясничного утолщения СМ с эффектом вызова шагоподобных движений ног. Воздействия частотой 3—5 Гц, с силой стимула 1,4—1,8 от величины двигательного порога прикладывали к средней части поясничного утолщения (проекция позвонков Th<sub>xii</sub>—L<sub>i</sub>).

Параметры стимуляции подбирали, добиваясь координированных поочередных движений обеих конечностей. Для восстановления движений рук, кисти и пальцев ЭС частотой 0,5—2,0 Гц прикладывали к шейному утолщению, оказывая сначала общее, затем — адресное воздействие на мотонейроны пораженных сегментов (уровень позвонков C<sub>v</sub>—Th<sub>i</sub>). Для адресного миотомного воздействия анод располагали на брюшке парализованной мышцы, катод — на уровне иннервирующего ее спинального сегмента. При поражении нескольких мышечных групп или тотальном поражении мышц руки выбирали приоритетные группы мышц (мишени) и воздействовали на них последовательно частотой 1 Гц при низком и 3 Гц при повышенном тоне мышц.

Продолжительность процедур при воздействии на шейное утолщение составила 40—60 мин, на поясничное — 60—90 мин. При обеих методиках ЭС СМ осуществляли эпидурально, в том числе с помощью стимуляторов, имплантируемых на постоянной основе, или чрескожно, с сопоставимым двигательным эффектом. ЭС-лечение дополняли регулярной двигательной активностью: тредмил-терапией при нижних плегиях и движениями кисти и пальцев рук — при верхних. Эффект ЭС оценивали клинически (шкалы Frankel, ASIA, Ashworth), двигательные эффекты документировали видео- и ЭМГ-регистрациями при естественных и вызванных движениях.

### Результаты и обсуждение

При ЭС шейного утолщения улучшение движений рук разной степени достигнуто у всех пациентов. Восстановление возбудимости и увеличение силы паретичных мышц наблюдалось в разные сроки и составляло от 1—2 баллов мышечной силы до полного восстановления двигательной функции. Положительная неврологическая динамика наблюдалась не во всех миотомах, возможно, из-за необратимых изменений СМ. При невозможности восстановления функции миотома стимулировали формирование функциональной компенсации за счет сохранных миотомов.

При ЭС поясничного утолщения среди пациентов с исходно полными плегиями (тип А и В по Frankel) восстановление способности к самостоятельному передвижению (тетрапедальная ходьба) достигнуто у 2/3 пациентов, в том числе бипедальная ходьба у 1/3; у 1/3 больных прогресс ограничился уменьшением мышечных атрофий без возможности самостоятельной инициации движений. Все пациенты с неполными плегиями (тип С и D) восстановили или улучшили ходьбу, прирост силы мышц составил 14—18 баллов по ASIA, снижение гипертонуса мышц — 1—2 балла по Ashworth. Дисперсионный анализ (ANOVA) прироста силы мышц по ASIA и по шкале функциональности движений подтвердил высокую эффективность метода ( $p = 0,001$ ) для пациентов с полными и неполными плегиями, зависимость результата лечения от продолжительности ЭС СМ ( $p = 0,001$ ) и отсутствие статистической зависимости между результатом лечения и возрастом пациента.

### Заключение

Представленные методики ЭС шейного и поясничного утолщений позволяют осуществлять физиологичные, селективные и анатомически обоснованные электровоздействия на мотонейроны и интернейроны СМ. Методики высокоэффективны, специфичны для восстановления движений рук и ног при параличах вертеброгенной этиологии, не имеют возрастных ограничений. Они могут осуществляться с помощью эпидуральной либо чрескожной электростимуляции стационарно и/или амбулаторно. Применение имплантируемых стимуляторов позволяет сокращать сроки стационарного лечения и осуществлять продолжительную либо хроническую ЭС СМ в домашних условиях.

Широкое внедрение методов ЭС СМ для восстановления движений при вертеброгенных миелопатиях лимитируется отсутствием стандарта, системы обучения и сертификации специалистов, а также дефицитом доступных стационарных и имплантируемых стимуляторов. Появление на российском рынке наряду с используемыми для противоболевой и противоспастической стимуляции имплантируемыми системами Medtronic (США) доступных по цене стимуляторов НейСи-3М (НПП "ВЭЛ", Киев), а также планируемое создание отечественного производства стимуляторов и учебного центра могут отчасти решить эти проблемы.

## Оптимизация электротерапии больных с дорсопатиями по результатам динамической сегментарной диагностики

*И. В. Бойцов*

ООО "Спектрально-динамические системы", Минск, Беларусь

Нарушение симпатического вегетотрофического обеспечения тканей позвоночного столба является важным звеном патогенеза дорсопатий и в значи-

тельной степени способствует прогрессированию патологических процессов в позвоночнике. При нарушении микроциркуляции в позвоночно-двигатель-

ном сегменте (ПДС) на фоне усиления или ослабления симпатического влияния на соответствующем сегментарном уровне в тканях ПДС развиваются гипоксия, метаболические расстройства с нарушением трофического обеспечения здоровых структур и со снижением трофико-регенераторной способности к восстановлению поврежденных (Тян В. Н., Гойденко В. С., Бойцов И. В., 2012). При этом немалую роль в нарушении симпатического обеспечения структурных элементов ПДС играют вертеброгенные нарушения проводимости постганглионарных вегетативных волокон в спинно-мозговых нервах. Нарушения проводимости в спинно-мозговом нерве, имеющие, как правило, компрессионный, ишемический или аутоиммунно-воспалительный характер, влияют на функцию входящих в его состав вегетативных волокон, что в свою очередь является причиной вегетотрофических нарушений в иннервируемых тканях. В связи с этим изучение состояния вегетативной нервной системы, особенно ее сегментарного симпатического звена, является необходимым условием эффективной терапии любой патологии, обусловленной нарушениями в позвоночнике, а также профилактики грубых, резко выраженных структурных изменений в позвоночном столбе.

Разработанный нами способ динамической сегментарной диагностики (ДСД-тестирование) функционального состояния спинальных нервов позволяет определять характер регионального и сегментарного нарушения симпатического обеспечения тканей позвоночного столба в процессе терапии больных с дорсопатиями. Методология предлагаемого способа специфична, безопасна, легковоспроизводима (Разрешение на применение новой медицинской технологии № ФС 2011/336 — Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения и социального развития РФ).

Под нашим наблюдением находилось 207 пациентов с дорсопатиями, 78 из них получали интерференцтерапию с коррекцией параметров электрического тока на основе результатов динамической сегментарной диагностики.

По результатам ДСД-тестирования интенсивность кожных симпатических реакций (КСР) в области позвоночного столба на каком-либо сегментарном уровне повышалась на фоне патологии, сопровождающейся раздражением нервных рецепторов в стенке фиброзного кольца межпозвоночного диска, в капсулах фасеточных суставов, в периосте позвонков, в стенках артериол и вен, в напряженных, спазмированных связках ПДС и мышцах с повышенным тонусом. Региональный мышечно-тонический синдром в каком-либо отделе позвоночника сопровождался повышением интенсивности региональных КСР.

Интенсивность КСР в отдельных паравертебральных кожных зонах снижалась на фоне обусловленного патологией угнетения или частичной дегенерации невральных структур данного сегмента. Общая гипотрофия тканей в каком-либо отделе позвоночника со снижением тонуса регионального связочно-мышечного аппарата, как правило, сопровождалась снижением интенсивности соответствующих сегментарных КСР.

По результатам динамической сегментарной диагностики оценивали характер симпатического обеспечения тканей позвоночника и на этой основе назначали интерференционные токи с целью восстановления микроциркуляторного обеспечения структурных элементов позвоночного столба. При повышении интенсивности КСР на фоне усиления симпатического влияния в тканях ПДС использовали интерференцтерапию с частотами 90—100 Гц, оказывающую симпатолитическое действие, а при снижении интенсивности КСР применяли интерференцтерапию с частотами 1—10 Гц, активизирующими симпатическое обеспечение тканей позвоночно-двигательных сегментов (Боголюбов В. М., Пономаренко Г. Н., 1999). Применение интерференцтерапии под контролем динамической сегментарной диагностики в комплексном лечении пациентов с дорсопатиями позволило с высокой эффективностью восстанавливать вегетативное обеспечение тканей патологически измененных ПДС.

## Комплексная дифференцированная терапия контрактуры локтевого сустава с применением физических факторов, ЛФК и мануальной терапии

*Е. Н. Ершова, Э. М. Дьячек, Е. В. Чекалина, В. Н. Кочергин*

ФГБУЗ ДВОМЦ ФМБА России, Владивосток

Контрактуры локтевого сустава посттравматического характера с медицинской и социально-экономической точки зрения представляют собой значимую проблему. Как сама травма, так и последующая иммобилизация верхней конечности создают условия для возникновения нарушений вегетативной иннервации и трофики соответствующей области с появлением отека, изменений в соединительной тка-

ни, фиброза, болевого синдрома на отдалении, функциональных нарушений и т. д. Частым следствием обездвиженности конечности в иммобилизационном периоде является развитие контрактуры. Ограничение движения при контрактурах зачастую бывает выраженным; для восстановления объема движений в поврежденном локтевом суставе требуется длительное и терпеливое лечение с применением методов,