

УДК 616.7

DOI 10.25688/2076-9091.2020.37.1.3

**О. В. Ланская**

## **Гидрореабилитация больных остеохондрозом позвоночника с учетом электронейромиографических характеристик и патогенеза заболевания**

В статье представлены результаты электронейромиографического обследования лиц с остеохондрозом пояснично-крестцового отдела позвоночника на разных этапах восстановительного лечения, свидетельствующие об улучшении рефлекторной функции невралжных структур пояснично-крестцового отдела спинного мозга. Этому способствовали и занятия гидрореабилитацией после курса лечения в поликлинике, при построении которых учитывались результаты нейрофизиологического обследования пациентов и механизмы развития заболевания.

*Ключевые слова:* остеохондроз позвоночника; электронейромиография; гидрореабилитация.

**В**ведение. Неврологические проявления остеохондроза позвоночника относятся к наиболее распространенным заболеваниям нервной системы и представляют собой серьезную медико-социальную проблему вследствие широкой распространенности и высокой инвалидизации [7]. Проблема комплексного обследования лиц с таким заболеванием с применением различных методов, в том числе электронейромиографических (ЭНМГ) (Н-рефлекса, М-ответа, поверхностной электростимуляции спинного мозга и электромиографии), а также грамотный подбор и качественное проведение лечебных мероприятий постоянно находится в центре внимания практических врачей и научных работников различных специальностей, что обусловлено ее высокой медико-биологической и социально-экономической значимостью. Однако, несмотря на широкий арсенал методик физической реабилитации больных остеохондрозом, вопрос об их эффективности остается открытым. Как показывает практика, существующие методы реабилитации

характеризуются кратковременностью эффекта оздоровления и не исключают частых рецидивов. Вероятно, что причина этого заключается в недостаточной индивидуализации реабилитационных программ, которые не учитывают степени и направленности специфических для данного заболевания патологических изменений в соответствующем сегментарном и нервно-мышечном аппаратах [4].

В ходе собственного исследования решались следующие задачи: изучить особенности пластических перестроек в функционировании нейронных популяций, формирующих спинальные моторные центры контроля активности мышц нижних конечностей у пациентов с корешковым синдромом на фоне остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника (ОХЗ ПКОО), и с учетом сведений нейрофизиологического тестирования и патогенетических механизмов рассматриваемого заболевания разработать методику лечебной физической культуры в воде для реабилитации категории лиц, уже прошедших курсы восстановительного лечения в стационаре или поликлинике.

**Контингент испытуемых и методы.** Исследование проводилось в лаборатории нейрофизиологии Научно-исследовательского института проблем спорта и оздоровительной физической культуры на базе Великолукской государственной академии физической культуры и спорта (ВЛГАФК). В исследовании приняли участие 15 неврологически здоровых мужчин и 18 мужчин с корешковым синдромом на фоне ОХЗ ПКОО в возрасте от 35 до 45 лет. Пациенты были обследованы трижды: первый раз — в период стационарного лечения в неврологическом отделении Узловой больницы на станции Великие Луки ОАО «Российские железные дороги»; второй раз — в период восстановительного лечения в поликлинике при больнице; третий раз — в период прохождения курса гидрореабилитации в бассейне на базе учебно-спортивного комплекса ВЛГАФК (не ранее чем через четыре месяца с момента начала занятий), который занимающиеся осваивали только после завершения лечения в поликлинике, при восстановлении трудоспособности и выписке на работу. Курс занятий по гидрореабилитации строился с учетом результатов ЭНМГ обследования лиц с ОХЗ ПКОО во время стационарного и поликлинического этапов восстановительного лечения и патогенетических механизмов данного заболевания. С помощью восьмиканального мини-электромиографа (АНО «Возвращение», Санкт-Петербург) и техники чрескожной электрической стимуляции спинного мозга (ЧЭССМ) [8] в состоянии покоя, в положении испытуемых лежа на спине регистрировались параметры вызванных моторных ответов (ВМО) с билатеральных мышц нижних конечностей (двуглавых бедра, медиальных икроножных, камбаловидных, коротких сгибателей пальцев стоп): пороги (мА), максимальная амплитуда (мВ), латентный период (мс). Для этого стимулирующий катод позиционировали со стороны остистых отростков на уровне Т12-L1 позвонков, два больших анода — билатерально по передней поверхности подвздошных гребней, а биполярные накожные электроды

с межэлектродным расстоянием 2 см были установлены поверх 8 билатерально расположенных мышц бедра, голени и стопы.

**Полученные результаты.** Ряд предыдущих исследований (собственных и других авторов) показал, что ВМО, регистрируемые при ЧЭССМ на уровне нижнегрудных и верхнепоясничных позвонков, демонстрируют характеристики, созвучные с моносинаптической цепью Ia афферентов к мотонейронам, то есть с той же нейронной цепью, которая характерна для Н-рефлекса [1, 3, 8]. Об этом свидетельствует тот факт, отмеченный в данных работах, что амплитуда ответов мышц нижних конечностей была значительно подавлена, когда кондиционирующий стимул подавался за 50 мс до тестирующего. Такое угнетение ответов при раздражении афферентных волокон парными стимулами связано с циклическими изменениями рефлекторной возбудимости мотонейронов. Этот результат согласуется с возбудительным циклом Н-рефлекса. Наряду с этим, ответы во всех мышцах бедра, голени и стопы были подавлены во время вибрации пяточного сухожилия при ЧЭССМ на уровне этих позвонков. То же самое можно сказать и о влиянии вибрации, обеспечивающей торможение Н-рефлекса камбаловидной мышцы. Природа такого торможения сложна и включает в себя постактивационную депрессию, посттетаническую потенциацию, вибрационное индукционное препятствие рефлексу и пресинаптическое торможение Ia афферентов [8]. Так как ВМО демонстрировали такие же самые нейрофизиологические особенности, как Н-рефлекс, было сделано заключение, что чрескожная электростимуляция пояснично-крестцового отдела спинного мозга вызывает двигательные ответы через активацию в том числе и моносинаптической нейрональной цепи, связывающей афференты с двигательными нейронами [1, 3, 8].

Известно, что в условиях компрессии спинномозговых корешков, которая в большинстве случаев обусловлена такими последствиями остеохондроза, как грыжи межпозвонковых дисков, реализуются пластические изменения в функционировании двигательных центров центральной нервной системы, осуществляющих нервную регуляцию скелетных мышц, что выражается в модифицировании степени возбуждения и торможения иннервирующих эти мышцы мотонейронов. Указанные трансформации проявляются функционально и клинически [7]. В настоящей работе представлены данные о характере функциональных изменений в структурах нейромышечного аппарата как при обострении корешкового синдрома на фоне ОХЗ ПКООП, так и вне стадии обострения.

В результате исследования было установлено, что характеристики ВМО тестируемых мышц бедра, голени и стопы, зарегистрированные у лиц с ОХЗ ПКООП, зависели от этапа восстановительного лечения (стационарного, поликлинического) и существенно отличались от таковых у неврологически здоровых испытуемых. В таблице 1 в качестве примера представлены показатели порогов, максимальной амплитуды и латентности ВМО билатеральных медиальных икроножных мышц

Таблица 1

## Показатели параметров ВМО мышц голени у представителей обследованных групп

Параметры ВМО	Группа пациентов с неврологическими расстройствами на фоне ОХЗ ПКОП		Группа неврологически здоровых мужчин
	Стационарный этап восстановительного лечения	Поликлинический этап восстановительного лечения	
Левая медиальная икроножная мышца			
Порог, мА	59,15 ± 5,17**	55,4 ± 4,32**	39,87 ± 2,38
	$p < 0,05$		
Максимальная амплитуда, мВ	0,81 ± 0,27**	1,04 ± 0,29**	4,38 ± 0,51
	$p < 0,05$		
Латентный период, мс	16,36 ± 0,31	16,40 ± 0,39	15,18 ± 0,38
	$p > 0,05$		
Правая медиальная икроножная мышца			
Порог, мА	64,42 ± 3,07**	59,47 ± 5,07**	39,14 ± 2,69
	$p < 0,05$		
Максимальная амплитуда, мВ	1,02 ± 0,27**	1,51 ± 0,32**	3,78 ± 0,43
	$p < 0,05$		
Латентный период, мс	16,33 ± 0,49*	16,15 ± 0,31*	14,64 ± 0,42
	$p > 0,05$		

*Примечание:* достоверность отличий соответствующих величин от таковых у неврологически здоровых испытуемых: \* — при  $p < 0,01$ ; \*\* — при  $p < 0,001$ .

у обследованных мужчин. Из таблицы 1 видно, что на поликлиническом этапе восстановительного лечения у пациентов с ПКОП величины порогов ВМО медиальных икроножных мышц были достоверно ниже ( $p < 0,05$ ), а максимальная амплитуда мышечных ответов существенно выше соответствующих величин, зарегистрированных у них на стационарном этапе лечения. Достоверных различий в показателях латентности ВМО мышц голени у пациентов на разных этапах восстановления не обнаружено ( $p > 0,05$ ). При этом у обследованных лиц без неврологических расстройств величины порогов и латентности ВМО данных мышц были в основном существенно ниже, а величины максимальной амплитуды значительно выше, чем у испытуемых с диагностированным заболеванием (см. табл. 1). Следует отметить, что характеристики ВМО других мышц из числа тестируемых у представителей обследованных групп имели сходство с теми, которые были рассмотрены на примере билатеральных медиальных икроножных мышц, поэтому они в настоящей работе не представлены.

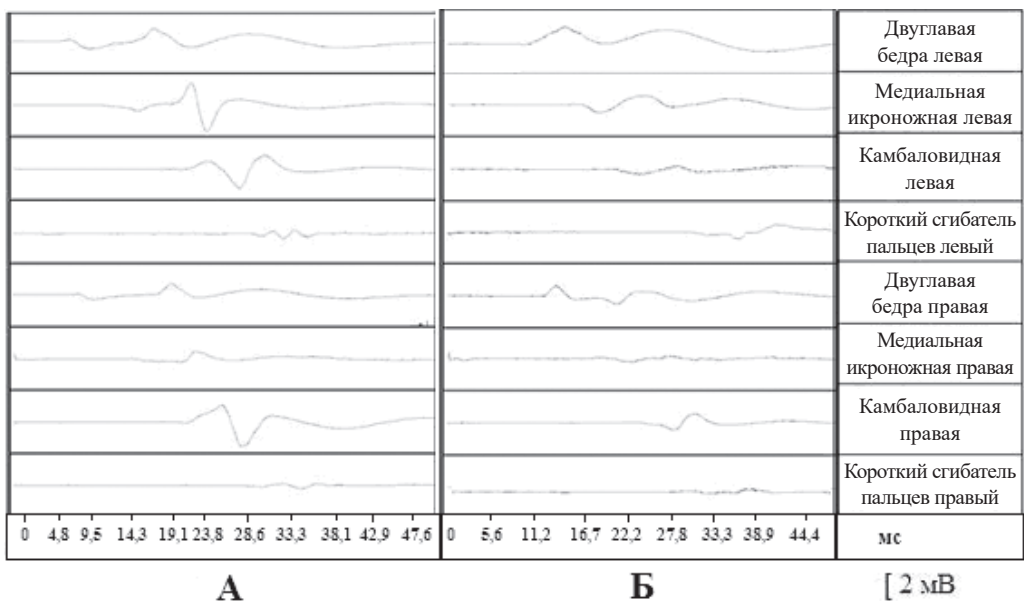
С учетом механизмов, лежащих в основе генерации ВМО проксимальных и дистальных мышц нижних конечностей при ЧЭССМ и полученных результатов исследования, можно сделать вывод, что при компрессии пояснично-крестцовых спинномозговых корешков (корешковом синдроме на фоне ОХЗ ПКОП) происходит снижение уровня рефлекторной возбудимости низко- и высокопороговых спинальных  $\alpha$ -мотонейронов и увеличение времени появления

вызванных ответов билатеральных мышц нижних конечностей. При этом более выраженное ослабление рефлекторной функции невральных структур пояснично-крестцового утолщения спинного мозга наблюдается на этапе стационарного лечения по сравнению с поликлиническим, что является вполне закономерным. На наш взгляд, снижение рефлекторной возбудимости мотонейронных пулов пояснично-крестцовых сегментов спинного мозга на фоне остеохондроза может быть обусловлено: во-первых, дисперсией возбуждающего разряда, идущего по сенсорным нервным волокнам к  $\alpha$ -мотонейронам, в результате повреждений сегментарной дуги в условиях компрессии нервных корешков, что вызывает неодновременный приход активирующего импульса к  $\alpha$ -мотонейронам и недостаточно высокий постсинаптический потенциал, неспособный быстро и эффективно активировать все двигательные единицы; во-вторых, повышением уровня активности тормозной внутриспинальной системы, и главным образом пресинаптического торможения [2], что влияет на возбудимость спинальных  $\alpha$ -мотонейронов. В своей работе Е. Ю. Андриянова и Р. М. Городничев [2] отмечают, что на фоне обострения рефлекторных и корешковых синдромов, а также в состоянии устойчивой ремиссии на спинальном уровне, соответствующем пораженному позвоночно-двигательному сегменту, наблюдается повышение уровня пресинаптического торможения афферентов Ia. Вероятно, что механизм данного феномена сводится к следующему. Супраспинальные центры через нисходящие моторные пути влияют на сегментарные интернейроны пресинаптического торможения, вызывая деполяризацию первичных афферентов, контролируя уровень афферентного входа к сегментарным афферентным путям, в итоге меняя функциональное состояние и уровень возбудимости любого участка рефлекторной дуги [6]. Выраженность пресинаптического торможения  $\alpha$ -мотонейронов спинного мозга при ОХЗ ПК ОП также может быть обусловлена: 1) изменением (искажением) потока афферентной информации в спинной мозг в результате поражения афферентных волокон Ia при данной патологии; 2) нарушением механизмов накопления-выделения медиатора или исчерпанием его запасов на повторный стимул в тормозных интернейронах или в аксо-аксональных синапсах, которые они образуют на пресинаптическом окончании афферентов Ia, обеспечивая механизм пресинаптического торможения спинальных  $\alpha$ -мотонейронов; 3) изменением возбудимости самого пула мотонейронов; 4) поражением афферентных волокон; 5) патологическими изменениями в нервно-мышечном синапсе и самой мышцы [2].

В связи со всем вышеперечисленным следует отметить, что в ряде работ [2, 4] представлены данные, полученные с применением методов регистрации Н-рефлекса и М-ответа камбаловидной мышцы и указывающие: во-первых, на уменьшение количества и истончение афферентов Ia, на наличие процессов демиелинизации чувствительных нервных волокон, проводящих электрические импульсы от мышцы к мотонейронам, у больных с обострением корешкового синдрома на фоне ОХЗ ПК ОП, что, в свою очередь, сопровождается снижением

скорости прохождения электрического импульса по афферентному звену сегментарной рефлекторной дуги и снижению уровня спинальной рефлекторной возбудимости; во-вторых, на поражение определенной части двигательных нервных волокон и снижение количества функционирующих двигательных единиц (ДЕ) камбаловидной мышцы [4]. При этом изменение формы мышечного потенциала в виде патологического снижения максимальной амплитуды М-ответа камбаловидной мышцы ниже 3 мВ, который к тому же принимал патологическую гребневидную форму, также может свидетельствовать о поражении части двигательных нервных или мышечных волокон, как проявление избирательного выключения некоторых ДЕ [2]. Другими словами, при механическом воздействии грыжевого выпячивания, костных разрастаний или другой патологической структуры на нервные корешки характерной особенностью является преимущественное поражение афферентных или эфферентных нервных волокон смешанных периферических нервов.

Следует также отметить, что практически у всех обследованных нами лиц с ОХЗ ПК ОП наблюдалось изменение формы ВМО билатеральных проксимальных и дистальных мышц нижних конечностей. На рисунке 1 представлены оригинальные записи ВМО у практически здорового участника исследования и пациента с корешковым синдромом на фоне ОХЗ ПК ОП. Несложно заметить, что ВМО пациента отличаются меньшей вольтажностью, большей протяженностью (длительностью), полифазностью. Обращает на себя внимание не только снижение амплитуды ВМО (вольтажности), но и увеличение их латентности у испытуемого с неврологическими расстройствами.



**Рис. 1.** Оригинальная запись ВМО билатеральных мышц нижних конечностей у неврологически здорового участника исследования (А) и пациента с корешковым синдромом на фоне ОХЗ ПК ОП в период лечения в стационаре (Б)

Подводя некоторый итог вышесказанному, отметим, что повышенная активность нейрональных тормозных систем спинного мозга в условиях изучаемой патологии объясняет обнаруженное нами значительное снижение уровня возбудимости  $\alpha$ -мотонейронов спинного мозга пояснично-крестцовой области, регулирующих деятельность билатеральных проксимальных и дистальных мышц нижних конечностей у лиц с остеохондрозом. Такие характерные особенности изменения баланса в организации тормозных и возбуждающих внутриспинальных систем являются показателем длительной и устойчивой адаптации организма к вышеуказанной патологии, что позволяет поддерживать в таких условиях его оптимальное функционирование [2].

Резюмируя вышеизложенные результаты собственных исследований и научных изысканий других авторов, можно сделать заключение, что при корешковом синдроме на фоне ОХЗ ПКООП имеет место нарушение в функционировании всех звеньев сегментарной рефлекторной дуги (афферентной, центральной и эфферентной ее части), а именно: поражаются чувствительные и двигательные нервные волокна; снижается уровень рефлекторной возбудимости  $\alpha$ -мотонейронов пояснично-крестцовых сегментов спинного мозга; ухудшаются характеристики вызванных мышечных потенциалов при ЧЭССМ, посредством которых оценивается реализация двигательных рефлексов моносинаптической природы в определенном наборе мотонейронных пулов билатеральных проксимальных и дистальных мышц нижних конечностей. С учетом таких ЭНМГ изменений и патогенеза ОХЗ ПКООП была разработана методика гидрореабилитации для данной категории пациентов, которые прошли курсы восстановительного лечения в стационаре и поликлинике, находились в состоянии устойчивой ремиссии и которым были рекомендованы врачом занятия в бассейне.

В целом разработанная методика направлена на повышение устойчивости позвоночных структур к нагрузкам в последовательности, обратной формированию дистрофических изменений в тканях позвоночно-двигательных сегментов при остеохондрозе: укрепление мышечного корсета, повышение устойчивости позвоночника, восстановление правильных соотношений в суставах, формирование фиброзного анкилоза (при остеохондрозе: дистрофия диска, нестабильность позвоночника, дисфункция суставов, слабость мышечного аппарата) [5]. Для создания мышечного корсета предлагались упражнения в воде, способствующие укреплению мышц-разгибателей спины, прямых и косых мышц живота, мышц тазового пояса и нижних конечностей. Плавание на спине, боку, животе исключало осевую нагрузку на позвоночник и способствовало укреплению мышц туловища и конечностей. Кроме того, занимающиеся под руководством инструктора обучались плаванию разными стилями (брасс на спине и груди, кроль на спине и груди, дельфин), выполняли упражнения в воде у бортика бассейна. При проведении занятий использовался специальный комплекс дыхательных упражнений (ДУ) (динамические ДУ

сочетались с движениями рук, плечевого пояса, туловища во время плавания; статические ДУ в воде выполнялись стоя у бортика, только при участии диафрагмы и межреберных мышц) и упражнений на сгибание, разгибание, подводное вытяжение позвоночника. При подборе упражнений учитывался научно-обоснованный подход Е. Ю. Андрияновой, А. А. Петрова [4] к организации занятий гидрореабилитацией больных ОХЗ ПК ОП, способствующий, прежде всего, восстановлению поврежденных нервных волокон в соответствующем сегменте позвоночника. В частности, в комплекс были включены упражнения без зрительного контроля, с фитболом, где наряду с выполнением задания необходимо удержание равновесия, а также упражнения на развитие мелкой моторики нижних конечностей [4]. Такие упражнения способствовали усилению проприоцептивных раздражений суставно-связочно-мышечного аппарата, что обеспечивало активизацию поврежденных в той или иной степени афферентных нервных волокон при корешковом синдроме остеохондроза, по которым возбуждение передается от рецепторов к нервному центру.

Ранее отмечалось, что при изучаемом заболевании имеет место и поражение эфферентных нервных волокон, поэтому комплекс состоял также из упражнений, способствующих развитию координации движений и выполняемых занимающимися под четкие команды инструктора [4]. Обеспечение таких двигательных актов осуществляется при одновременной работе мозжечка, вестибулярного аппарата, спинальных  $\alpha$ -мотонейронов (через активацию вестибуло-мозжечково-мышечной системы), которые инициируют возбуждение не только афферентных, но и эфферентных нервных волокон, проводящих импульсы от мотонейронов спинного мозга к мышце.

Комплекс упражнений (их объем, интенсивность и характер) в каждом конкретном случае подбирался индивидуально с учетом физических возможностей и особенностей состояния здоровья пациента. Упражнения в воде выполнялись в низком или среднем темпе, их общее количество в комплексе не превышало 20 по 10–15 повторений. Занятия в бассейне проводились 2 раза в неделю. Их продолжительность составляла 45 минут. Перед плаванием занимающиеся в медленном темпе выполняли подготовительный комплекс упражнений на суше для укрепления мышц спины и брюшного пресса (10–12 упражнений по 3–5 повторений в течение 15–20 минут) преимущественно в положении лежа на спине, животе, стоя на четвереньках. Из комплекса исключались упражнения, чрезмерно развивающие гибкость позвоночника (круговые движения туловищем и тазом), способствующие увеличению поясничного лордоза, а также нагрузки ударного характера. При выполнении упражнений на суше в положении лежа на спине для сохранения легкого кифоза в поясничном отделе позвоночника подкладывался валик под коленные суставы. С этой же целью подкладывалась подушка под живот при выполнении упражнений в положении лежа на животе.

В период прохождения курса гидрореабилитации 18 испытуемых с остеохондрозом были обследованы вновь с целью изучения у них ЭНМГ характеристик



ВМО мышц бедра, голени и стопы. В результате было отмечено значительное улучшение количественных и качественных характеристик вызванных ответов всех тестируемых мышц при ЧЭССМ на уровне T12-L1, по сравнению с таковыми, зарегистрированными у пациентов на стационарном и поликлиническом этапах восстановительного лечения. В качестве примера снова приведем показатели параметров ВМО билатеральных медиальных икроножных мышц (см. табл. 2). Данные, представленные в таблице 2, достоверно значимо ( $p < 0,05$ ) отличались от таковых, зарегистрированных у пациентов во время прохождения курса лечения в стационаре и поликлинике, и неврологически здоровых испытуемых (см. табл. 1).

Таблица 2

**Показатели параметров ВМО мышц голени у испытуемых с ОХЗ ПКООП в период прохождения курса гидрореабилитации**

Параметры ВМО	Левая медиальная икроножная мышца	Правая медиальная икроножная мышца
Порог, мА	49,07 ± 3,43	50,27 ± 3,93
Максимальная амплитуда, мВ	2,08 ± 0,35	1,98 ± 0,39
Латентный период, мс	15,9 ± 0,34	15,15 ± 0,4

У обследованных лиц обнаружены также и существенные изменения формы ВМО всех тестируемых мышц в период гидрореабилитации, которые выражались в увеличении вольтажности, уменьшении длительности и латентности вызванных ответов тестируемых мышц.

**Вывод.** Проведенное ЭНМГ исследование позволило осуществить оценку функционального состояния спинальных мотонейронных пулов мышц нижних конечностей у лиц с ОХЗ ПКООП на разных этапах восстановления. В ходе исследования у данной категории испытуемых наблюдались довольно существенные модуляции в реализации двигательных рефлексов мышц бедра, голени и стопы, что свидетельствовало об улучшении рефлекторной функции невральных структур пояснично-крестцового отдела спинного мозга под влиянием тех или иных реабилитационных мероприятий. Этому способствовали и занятия гидрореабилитацией после завершения курса лечения в поликлинике, при построении которых учитывались результаты нейрофизиологического обследования пациентов и механизмы развития заболевания. Наблюдая положительную динамику в показателях ЭНМГ тестирования в результате посещения занятий в бассейне, пациентам были даны рекомендации: продолжать заниматься гидрореабилитацией по предложенной методике; регулярно (ежедневно) выполнять на суше упражнения, направленные на укрепление мышц спины и живота, а также на общее укрепление организма, которые в день занятий в бассейне показаны за 15–20 минут до плавания; для людей без признаков рецидива заболевания, находящихся в состоянии стойкой сформировавшейся ремиссии и регулярно занимающихся лечебным плаванием, — не прекращать

занятия на длительный срок; избегать переохлаждения и передозировки в нагрузках; систематически обследоваться в лаборатории нейрофизиологии Научно-исследовательского института проблем спорта и оздоровительной физической культуры на базе Великолукской государственной академии физической культуры и спорта для контроля за состоянием нейромоторного аппарата с применением метода ЧЭССМ.

### *Литература*

1. Андриянова Е. Ю. Мультисегментарные моносинаптические ответы мышц нижних конечностей у лиц с компрессией пояснично-крестцовых спинномозговых нервов // Физиология человека. 2010. № 4 (36). С. 80–88.
2. Андриянова Е. Ю., Городничев Р. М. Электронейромиографические показатели и механизмы развития пояснично-крестцового остеохондроза: монография. Великие Луки; 2006. 191 с.
3. Андриянова Е. Ю., Ланская О. В. Механизмы двигательной пластичности спинномозговых нервных цепей на фоне долговременной адаптации к спортивной деятельности // Физиология человека. 2014. № 3 (40). С. 73–85.
4. Андриянова Е. Ю., Петров А. А. Реабилитация больных остеохондрозом средствами ЛФК с учетом нейрофизиологических механизмов поражения нервно-мышечного аппарата // Лечебная физкультура и массаж. 2006. № 2 (26). С. 12–15.
5. Болотин А. Э., Переверзева И. В., Аль-Декес Рами Юсеф. Оздоровительное плавание лиц, имеющих структурно-функциональные нарушения позвоночника: монография. Ульяновск, 2015. 169 с.
6. Ланская О. В. Мультисегментарные ответы мышц нижних конечностей у представителей спортивных игр с различным функциональным статусом опорно-двигательного аппарата // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2014. № 6 (126). С. 42–47.
7. Ланская О. В., Андриянова Е. Ю. Функциональная пластичность спинальных двигательных центров на фоне компрессии пояснично-крестцовых нервных корешков: монография. М., 2014. 103 с.
8. Courtine G., Harkema S. J., Christine J. D. Modulation of multisegmental monosynaptic responses in a variety of leg muscles during walking and running in humans // The Journal of Physiology. 2007. № 3 (582). P. 1125–1139.

### *Literatura*

1. Andriyanova E. Yu. Multisegmentarnye monosinapticheskie otvety myshch nizhnix konechnostej u licz s kompressiej pojasnichno-krestczovyx spinnomozgovyx nervov // Fiziologiya cheloveka. 2010. № 4 (36). S. 80–88.
2. Andriyanova E. Yu., Gorodnichev R. M. Elektronejromiograficheskie pokazateli i mexanizmy razvitiya pojasnichno-krestovogo osteoxondroza: monografiya. Velikie Luki; 2006. 191 s.
3. Andriyanova E. Yu., Lanskaya O. V. Mexanizmy dvigatel'noj plastichnosti spinnomozgovyx nervnyx cepej na fone dolgovremennoj adaptacii k sportivnoj deyatel'nosti // Fiziologiya cheloveka. 2014. № 3 (40). S. 73–85.

4. *Andriyanova E. Yu., Petrov A. A.* Reabilitaciya bol`ny`x osteoxondrozom sredstvami LFK s uchetom nejrofiziologicheskix mexanizmov porazheniya nervno-my`shechnogo apparata // *Lechebnaya fizkul`tura i massazh.* 2006. № 2 (26). S. 12–15.

5. *Bolotin A. E., Pereverzeva I. V., Al`-Dekes Rami Yusef.* Ozdorovitel`noe plavanie licz, imeyushhix strukturno-funkcional`ny`e narusheniya pozvonochnika: monografiya. Ul`yanovsk, 2015. 169 s.

6. *Lanskaya O. V.* Mul`tisegmentarny`e otvety` my`shcz nizhnix konechnostej u predstavitelej sportivny`x igr s razlichny`m funkcional`ny`m statusom oporno-dvigatel`nogo apparata // *Lechebnaya fizkul`tura i sportivnaya medicina.* 2014. № 6 (126). S. 42–47.

7. *Lanskaya O. V., Andriyanova E. Yu.* Funkcional`naya plastichnost` spinal`ny`x dvigatel`ny`x centrov na fone kompressii poyasnichno-krestczovy`x nervny`x koreshkov: monografiya. M., 2014. 103 s.

8. *Courtine G., Harkema S. J., Christine J. D.* Modulation of multisegmental monosynaptic responses in a variety of leg muscles during walking and running in humans // *The Journal of Physiology.* 2007. № 3 (582). R. 1125–1139.

***O. V. Lanskaya***

#### **Hydrorehabilitation of Patients with Osteochondrosis of the Spine Taking into Account Electroneuromyographic Characteristics and Pathogenesis of the Disease**

The article presents the results of electroneuromiographic examination of persons with lumbosacral osteochondrosis of the spine at different stages of rehabilitation treatment, indicating an improvement in the reflex function of the neural structures of the lumbosacral spinal cord. This was also facilitated by hydro-rehabilitation sessions after a course of treatment in the clinic, which took into account the results of neurophysiological examination of patients and the mechanisms of development of the disease.

*Keywords:* osteochondrosis of the spine; electroneuromyography; hydrorehabilitation.