

Применение комплексной методики оздоровительной физической культуры с использованием электромиографической обратной связи у спортсменов с болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника*

О. Н. Полякова

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия

Резюме. Нормалізація порушення балансу паравертебральних м'язів — головне терапевтичне завдання лікувальної фізкультури та біологічного зворотного зв'язку при використанні електроміографічного (ЕМГ) зворотного зв'язку. Метою даного дослідження було оцінити ефективність методу електроміографічного зворотного зв'язку у поєднанні з оздоровчою фізичною культурою для спортсменів з вертеброгенним болевим синдромом. Комплекс біологічного зворотного зв'язку є новим оздоровчим та реабілітаційним методом, що якісно змінює відносини у системі «методист лікувальної фізкультури — спортсмен», сприяючи переходу спортсмена з пасивного об'єкта медичного (педагогічного) впливу до активного суб'єкта реабілітаційного або навчального процесу. Метод функціонального біоуправління включає електроміографічну реєстрацію біоелектричної активності м'язів спини, комп'ютерний аналіз цих сигналів і демонстрацію спортсмену поточного стану його м'язів. Використання комплексного підходу оздоровчої фізичної культури та ЕМГ серед спортсменів з синдромом вертеброгенного болю дає змогу не тільки здійснювати контроль за болем, але й позитивно впливає на збільшення обсягу рухів в обох відділах: попереку й нижніх кінцівках.

Ключові слова: лікування, хребет, травма, програма відновлення.

Summary. Normalization of the disrupted balance of paravertebral muscles is finally the basic therapeutic task of both remedial gymnastics and biological feedback on electromyographic feedback at dorsalgias. The purpose of the present research was to estimate effectiveness of the technique of electromyographic feedback combined with health-improving physical culture for athletes with vertebrogenic pain syndrome. The complex with biological feedback is a new healthimproving and rehabilitation technology qualitatively changing relationships in the system of "methodologist of remedial gymnastics — athlete", promoting transition of athlete from a passive object of medical (pedagogical) effects to an active subject of the whole remedial- rehabilitation or educative process. The method of functional biomanagement includes electromyographic registration of electrobiological activity of back muscle, computer analysis of these signals and demonstration to athlete of the current state of his muscles. The use of the integrated approach to health-improving physical culture of athletes with vertebrogenic pain syndrome using EMG-BF along with more effective pain management results in the increase of the volumes of movements in both lumbar spine and lower extremities.

Key words: treatment, spine, trauma, rehabilitation program.

В последние годы в связи с повышением профессионализма спортсменов различных видов специализаций и как следствие ростом спортивных результатов внимание исследователей было привлечено к учащению у них случаев заболеваемости костномышечной системы и соединительной ткани. В современном спорте

наблюдается значительное «омоложение» данной патологии среди лиц с болями в спине [2, 3, 6]. Чаще всего спортсмены (30 %) жалуются на боли в поясничном отделе позвоночника, что, по мнению ряда специалистов, достаточно часто является причиной временной нетрудоспособности в спорте [10, 11]. Однако работ, освещающих обусловленность данной патологии, вопросы дифференцированного

* Перепечатано из: Теория и практика физической культуры. — 2012. — № 3. — С. 43–46.

подхода к восстановлению и профилактике данного заболевания у спортсменов различных специализаций, недостаточно. Спортсмены более подвержены возникновению боли в спине, обусловленной как высокими нагрузками, так и спецификой избранного вида спорта (циклические и игровые виды, единоборства). По очевидным причинам у спортсменов чаще возникают травмы спины и более высок риск развития хронического болевого синдрома, учитывая интенсификацию тренировочных и соревновательных нагрузок. При занятиях игровыми видами спорта, а также единоборствами и сложнокоординационными видами позвоночника подвергается значительным перегрузкам. У спортсменов боли в спине имеют полиэтиологический характер, поэтому травмы спины и болевой синдром могут отмечаться как у начинающих спортсменов, так и у профессионалов. На травмы спины приходится около 5–10 % от всех травм. Болевой синдром может быть обусловлен как острой травмой, так и длительной регулярной микротравматизацией мягких тканей спины. Боль является фактором, лимитирующим физическую активность спортсменов. Многие профессионалы не могут на достаточное время снизить уровень спортивной активности и проходить реабилитационную программу из-за возможности потерять квалификацию. Однако занятия спортом на фоне хронического болевого синдрома после травмы спины нередко приводят к возникновению повторных травм позвоночника. Все это в конечном итоге способствует возникновению хронического процесса, ведущего к потере спортсменом профессиональных качеств. В основном у них наблюдаются ограничение амплитуды движений и спазм глубоких мышц спины, не сопровождающиеся грубыми неврологическими нарушениями [11].

Лечение и реабилитация спортсменов с дорсалгиями должно быть своевременным, комплексным, дифференцированным и учитывать патогенетические механизмы, выраженность болевого синдрома, особенности течения заболевания. Наиболее распространенными методами лечения болевых синдромов спины в основном являются консервативные, которые можно условно разделить на медикаментозные, рефлекторные, вертеброневрологические и местно анестезирующие.

Основная цель лечения боли в пояснице — ее уменьшение, чтобы спортсмены могли продолжить свою профессиональную деятельность.

Традиционные методы лечения для ликвидации болей в пояснице включают лекарства

(нестероидные противовоспалительные препараты, реалаксирующие мускулатуру, и др.), физиотерапию, упражнения и обучение предохранению от последующих повреждений [4, 5].

Одним из продолжающих активно развиваться видов лечебного воздействия является биологическая обратная связь (БОС), направленная на активное участие пациента в лечении и его обучение управлению функциями собственного организма.

БОС — понятие, используемое для обозначения осознанного управления внутренними органами и системами: активностью мышц, висцеральными и вегетативными функциями и другими проявлениями жизнедеятельности организма. Принцип обратной связи как основы организации физиологических функций был открыт П. К. Анохиным еще в 30-х гг. и затем был им разработан в виде развернутой теории функциональных систем [1].

Главная задача патогенетической терапии — ликвидация сформировавшихся патологических систем. Эта цель достигается подавлением патологических детерминант, дестабилизацией патологической системы и активацией антисистем. Мероприятия, направленные только на нормализацию измененной функции органа-мишени, представляют собой лишь симптоматическую терапию, она может давать эффект в виде исчезновения клинических признаков, но, как правило, не обеспечивает полного выздоровления. Подавлять деятельность патологических систем или по крайней мере ограничивать их действие могут не только специальные антисистемы, но и обычные физиологические системы. Этот эффект осуществляется сопряженным торможением систем по закону доминантных отношений. Его достижение возможно при высоком уровне активности физиологической системы, необходимом для того, чтобы эта система приобрела значение доминанты, могла бы ингибировать патологическую систему и преодолеть ее резистентность. Эта задача может быть решена путем создания достаточно высокой мотивационной цели. Приоритетная в данный момент потребность организма обуславливает появление доминирующей мотивации. Последняя индуцирует образование соответствующей функциональной физиологической системы, деятельность которой направлена на удовлетворение данной потребности. Такая система приобретает значение доминанты по отношению к другим системам, обуславливая угнетение их активности [8].

В случае применения интерференционной электромиографии пациент наблюдает на экране монитора электромиограмму в виде двух гистограмм, снимающихся в реальный момент времени и изменяющихся в зависимости от степени напряжения мышц [9].

Таким образом, основной терапевтической задачей как ЛФК, так и БОС по электромиографической обратной связи при дорсалгиях в конечном итоге является нормализация нарушенного баланса паравертебральных мышц.

Оценить эффективность методики электромиографической обратной связи в комплексе с оздоровительной физической культурой спортсменов с вертеброгенным болевым синдромом — цель настоящего исследования.

Материалы и методы исследования.

В исследовании участвовали 116 спортсменов (представители спортивных единоборств и игровых видов спорта) мужского пола в возрасте от 18 до 24 лет с болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника. Спортивная квалификация — от II разряда до кандидата в мастера спорта. Все спортсмены были разделены на две группы (экспериментальная, ЭГ — 62 спортсмена и контрольная, КГ — 54 спортсмена). Все спортсмены прошли комплексное обследование, включающее в себя: опрос, психологическое тестирование, осмотр, включая мануальное мышечное тестирование, гониометрию позвоночника, методы функциональной диагностики опорнодвигательного аппарата.

В ЭГ восстановительная программа включала физиотерапевтическое лечение (переменное магнитное поле, интерферентный ток), комплекс оздоровительных физических упражнений (общеразвивающих и специальных), курс ЭМГ-ОС; в КГ при проведении восстановительных мероприятий курс ЭМГ-ОС не применялся. Непосредственно на занятиях лечебной гимнастикой измерения биоэлектрической (БЭ) активности скелетной мускулатуры выполнялись с помощью двухканального аппарата MYOMED 932 производства фирмы Enraf Nonius (Нидерланды).

Комплекс с БОС — это новая оздоровительная и восстановительная технология, качественно меняющая взаимоотношения в системе «методист ЛФК-спортсмен», обеспечивающая переход спортсмена из пассивного объекта врачебных (педагогических) воздействий в активного субъекта всего лечебно-восстановительного или образовательного процесса. Данный

метод функционального биоуправления включает в себя объективную электромиографическую регистрацию биоэлектрической активности мышц спины, компьютерный анализ этих сигналов и демонстрацию спортсмену текущего состояния его мышц.

Основным средством восстановления являются физические упражнения, которые применяются в рамках занятий лечебной гимнастикой (ЛГ), построение которой соответствует общепринятой схеме: вводная, основная и заключительная части [7]. Занятия ЛФК проводятся в двух вариантах:

— основной — в форме ЛГ — способ проведения занятия: индивидуальные занятия с методистом ЛФК в виде специальной тренировки длительностью 30 мин. Занятия проводятся ежедневно в оборудованном кабинете физиотерапии с применением аппаратуры ЭМГ-ОС;

— вспомогательной — в форме самостоятельных занятий по заданию методиста (длительностью до 20 мин). Проводятся ежедневно с таким расчетом, чтобы временной интервал между основным и вспомогательным занятиями составлял не менее 4 ч.

Результаты исследования и их обсуждение. Эффективность методики оздоровительной физической культуры с ЭМГ-ОС у спортсменов с болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника контролировали по результатам оценки болевого синдрома (опросник боли Мак Гилла) в течение всего курса восстановления, сравнивая ЭГ и КГ. Согласно полученным данным к концу курса восстановления во всех исследуемых группах отмечено улучшение состояния спортсменов, сопровождающееся уменьшением интенсивности болевых ощущений, более выраженное в ЭГ.

Сравнительная динамика показателей комплексного тестирования подвижности позвоночника спортсменов в поясничном отделе в процессе физического восстановления представлена в таблице 1.

Результаты повторных исследований, проведенных после курса физического восстановления, показали, что у спортсменов ЭГ достоверно (при $p < 0,05$) увеличились показатели объема движений в поясничном отделе позвоночника, в КГ также наблюдалась тенденция к увеличению объема движений в пораженном отделе позвоночника, однако она была менее выражена, чем в ЭГ.

Выраженная положительная динамика в ЭГ объясняется, по-видимому, адекватно

ТАБЛИЦА 1 — Динамика объема движений в поясничном отделе позвоночника испытуемых в процессе физической реабилитации, М ± т

Испытуемые	Наклон туловища из положения стоя		
	вправо	влево	вперед
Показатели в начале исследования			
	49,60 ± 5,35	48,95 ± 4,7	20,21 ± 5,5
Показатели в конце исследования			
кг	51,33 ± 4,5*	54,25 ± 2,5**	30,71 ± 2,3**
ЭГ	59,50 ± 2,6***	58,55 ± 2,1 ***	36,21 ± 1,9***

Условные обозначения. Здесь и в таблице 2: *** — $p < 0,01$; ** — $p < 0,05$; * — различие недостоверно.

подвижность обусловлена не только ригидностью миофасциальных тканей и объемом движения в межпозвоночных суставах, но и болями в спине, и соответственно болевой компонент прекращает ее лимитировать с исчезновением болей.

Динамика результатов тестирования, определяющих подвижность суставов нижних конечностей спортсменов исследуемых групп, представлена в таблице 2.

Результаты исследований, проведенных в конце курса физического восстановления, выявили достоверное увеличение исследуемых показателей ($p < 0,05$)

ТАБЛИЦА 2 — Динамика объема движений нижних конечностей (см) спортсменов исследуемых групп в процессе физического восстановления, М ± т

Вид теста	Исходное состояние		Конец исследования			
			контрольная группа		эксперимент, группа	
	левая	правая	левая	правая	левая	правая
Сгибание в коленном суставе из положения лежа на животе (расстояние от пятки до ягодицы, см)	20,6 ± 2,3	19,5*1,5	17,6 ± 4,2*	16,8 ± 3,6*	15,8 ± 1,5*	15,1*2,1**
Сгибание ноги, согнутой в коленном суставе, из положения лежа на спине (расстояние от колена до груди, см)	23,5*2,1	26,5*3,4	21,6 ± 2,5*	24,1*3,6*	14,5 ± 2,5***	15,8±4,5***
Ротация ноги, согнутой в коленном суставе (расстояние от колена до пола, см)	18,6 ± 2,5	19,8*2,5	16,5 ± 2,3	16,7 ± 2,5	11,0 ± 2,2	10,5*2,4
Сгибание в тазобедренном суставе, град	73,3 ± 4,5	70,5 ± 2,6	78,4 ± 2,5**	75,0 ± 2,9**	86,4 ± 4,5***	85,4*3,5**
Приседание (расстояние от пятки до пола)	5,5 ± 1,5		3,5 ± 0,9**		1,5 ± 0,8 ***	

подобранной ЭМГ-ОС к восстановительным мероприятиям, учитывающим индивидуальные особенности проявления данного заболевания у спортсменов (комплексов упражнений, физиотерапевтических процедур и т.д.).

Вместе с тем необходимо учесть, что гибкость позвоночника у спортсменов с вертеброгенными рефлекторными деформациями по мере уменьшения болей улучшается даже без реабилитационных воздействий, так как

у спортсменов ЭГ, которые оказались достоверно выше, чем у спортсменов КГ.

Таким образом, применение комплексного подхода к оздоровительной физической культуре спортсменов с вертеброгенным болевым синдромом с использованием ЭМГ-ОС наряду с более эффективным купированием болевого синдрома приводит к увеличению объема движений как в поясничном отделе позвоночника, так и в нижних конечностях.

Литература

1. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П. К. Анохин. — М., 1980. — 192 с.
2. Антонов И. П. Классификация заболеваний периферической нервной системы и формулировка диагноза / И. П. Антонов // Невропатология и психиатрия. — 1985. — № 4. — С. 481—187.
3. Борисова Е. С. Оценка динамики синдромов поясничного остеохондроза по количественным показателям / Е. С. Борисова // Казань, 1986. — 13 с. Деп. рукопись. — № 11378.
4. Вейн А. М. Болевые синдромы в неврологической практике / А. М. Вейн «МЕД пресс-информ». — М., 2001. — 368 с.

References

1. Anokhin P. K. The main issues of theory of functional system / P. K. Anokhin. — Moscow, 1980. — 192 P. (In Russian)
2. Antonov I. P. Classification of diseases of peripheral nervous system and establishment of diagnosis / I. P. Antonov // Nevropatologiya i psikhatriya. — 1985. — № 4. — P. 481—487. (In Russian)
3. Borisova E. Ts. Estimation of dynamics of syndromes of lumbar osteochondrosis by quantitative parameters / E. Ts. Borisova // Kazan, 1986. — 13 P. Dep. rukopis'. — № 11378. (In Russian)
4. Wein A. M. Pain syndromes in neurological practice / A. M. Wein, "Med-press-inform". — Moscow, 2001. — 368 P. (In Russian)

5. *Веселовский В. П.* Практическая вертеброневрология и мануальная терапия / В. П. Веселовский. — Рига, 1991. — 344 с.
6. *Гейхман К. Л.* Патофизиологические механизмы остеохондроза в аспекте рефлекторной теории / К. Л. Гейхман // Реабилитация спортсменов с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата: Тез. докл. науч. конф. — Рига, 1987. — С. 91—93.
7. *Каляри З. С.* Лечебная физкультура и массаж в реабилитации спортсменов / З. С. Каляри // Медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов высокой квалификации. — Омск, 1982. — С. 14—17.
8. *Крыжановский Г. Н.* Патофизиология нервной системы / Г. Н. Крыжановский. — М., 1999.
9. *Матвеев Е. В.* Идея обратной связи в инструментальных средствах исследования ЦНС / Е. В. Матвеев // Медтехника. — 1996. № 6. — С. 12—14.
10. *Jessica Sheilock, Michael F. Duffy, Scott L. Biumenthal.* Low- back Pain and the Athlete US Musculoskeletal Review, 2009: 4(1): 37—42.
11. *Steven Z. George, Anthony Deiiitto.* Management of the athlete with low back pain «Clinics in Sports Medicine» vol. 21, Issue, P. 105—120, January 2002.
5. *Veselovskiy, V. P.* Practical verteboneurology and man-; therapy / V. P. Veselovskiy. — Riga, 1991. — 344 P. (In Russian)
6. *Geyhman, K. L.* Pathophysiological mechanisms of osteochondrosis in aspect of reflectory theory / K. L. Geyhman // Rehabilitation of athletes with musculoskeletal defects and diseases: Book of abstracts of scient. conf. — Riga, 1987. — P. 91—93. (In Russian)
7. *Kalyari Z. S.* Remedial gymnastics and massage in athletes' rehabilitation / Z. S. Kalyari // Biomedical maintenance of training of high-qualified athletes. — Omsk, 1982. — P. 14—17. (In Russian)
8. *Kryzhanovsky G. N.* Pathophysiology of nervous system / G. N. Kryzhanovsky. — Moscow, 1999. (In Russian)
9. *Matveev E. V.* The feedback idea in instrumental research means of CNS / E. V. Matveev // Medtekhnik. — 1996. — № 6. — P. 12—14, (In Russian)
10. *Jessica Sheilock, Michael F. Duffy, Scott L. Biumenthal.* Low- back Pain and the Athlete US Musculoskeletal Review, 2009: 4(1): 37—42.
11. *Steven Z. George, Anthony Deiiitto.* Management of the athlete with low back pain «Clinics in Sports Medicine» vol. 21, Issue, P. 105—120, January 2002