

ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У КИКБОКСЕРОВ ДО И ПОСЛЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-АДАПТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЗДОРОВЛЕНИЯ

А.В. Шевцов,

*Санкт-Петербургский НИИ физической культуры,
г. Санкт-Петербург*

Впервые в практике физиологии спорта представлены электронейромиографические характеристики биомеханических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах и миофасциальной системе у кикбоксеров высшей квалификации и результаты восстановительно-адаптационных технологий оздоровления.

Вопросы, касающиеся частоты выявления у практически здоровых спортсменов биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата, в частности, постуральных мышечных дисбалансов, нарушений тонусно-силовых характеристик отдельных мышц и мышечных групп, функционального блокирования в отдельных регионах позвоночника и др., в литературе освещены достаточно скупо. В то же время, согласно результатам многочисленных наблюдений последних лет, они могут явиться фактором, провоцирующим и сопровождающим целый ряд пограничных и патологических состояний различных органов и систем организма [3].

Нарушения состояния мышечной системы непосредственно связаны с изменениями мышечного тонуса, который изучается с использованием электромиографической аппаратуры. Наше исследование проведено на аппарате «Neuromatic 2000» (Dantec, Дания). Для оценки эффективности системного дифференцированного реабилитационного воздействия мы использовали динамику выраженности и изменений показателей повторной электронейромиографии. Правильно выявленные и соответственно документированные функциональные нарушения двигательной системы являются основанием для внедрения в тренировочно-соревновательный процесс кикбоксеров разработанного нами метода оздоровительной и лечебной коррекции позвоночника и миофасциальной системы устройством «Армос» самостоятельно или в комплексе с другими восстановительными методами воздействия [2].

Показатели произвольной интерференционной поверхностной ЭМГ у всех испытуемых основной и контрольной групп соответствовали I типу по Ю.С. Юсевич, регистрировалась насыщенная электромиограмма амплитудой выше 300 мкВ, между силой мышцы и амплитудой ЭМГ произвольного максимального усилия имелась прямопропорциональная зависимость, т. е. не было выявлено признаков патологии, оказывающих потенциальное влияние на фоновые показатели и параметры ЭМГ в режиме мак-

симального напряжения. При качественной и количественной оценке ЭМГ в режиме максимального напряжения на симметричных уровнях различных отделов позвоночного столба регистрировались асимметричные амплитудные показатели, характерные для мышечного дисбаланса [6].

Вопросы тонусно-силового дисбаланса мышц наиболее широко изучены в институте клинической биомеханики Н.А. Бернштейна [1]. В своих работах автор сообщал о наличии двух фаз изометрического сокращения – фазической (регуляция на уровне супрасегментарных структур) и тонической (регуляция на уровне таламо-паллидарной системы), составляющих мышечного сокращения. Особенно важным является тот фактор, что 2-ая фаза мышечного сокращения находится под влиянием афферентации, исходящей из рецепторного аппарата организма. Дефицит или деафферентация способствовала тому, что возникало искажение 2-ой составляющей тонуса мышцы и формировало её функциональную слабость. Это предположение подтверждено также и исследованиями М.Р. Могендовича [5]. Поскольку нарушения афферентации приводят к формированию мышечных дисбалансов, в нашем исследовании большое значение придавалось изучению скорости распространения возбуждения (СРВ) по сенсорным и моторным волокнам с использованием методики стимуляционной электронейромиографии.

В двух группах обследуемых кикбоксеров (1 группа n = 62 (основная); 2 группа n = 35 (контрольная)) обнаружены идентичные расстройства скоростей проведения возбуждения по моторным и сенсорным волокнам. У подавляющего большинства спортсменов выявлены нарушения чувствительной проводимости (99,10 и 88,50 %). Эти нарушения были легкой степени и уровень снижения показателя по сравнению с нормой не превышал 25,00 % (I степень расстройств проводимости). Почти у половины наблюдаемых (45,10 и 45,70 %) отмечалось снижение двигательной проводимости до 15,00 % от нормы, что также расценивалось, как нарушение легкой степени и не имело клинических субъективных и объективных признаков.

Актуальные проблемы здравоохранения. Двигательная активность. Образование. Спорт

Одновременное поражение сенсорных и моторных волокон периферических нервов имели 42,00 % обследованных. Субклинические признаки сенсорной полинейропатии отмечались у 37,00 %, а моторной полинейропатии – примерно у 3,00 % спортсменов в 2-х группах наблюдения. Таким образом, признаки поражения периферических проводниковых систем имелись у всех наблюдаемых в одинаковой степени, в большей степени отмечалось поражение чувствительных волокон периферических нервов. Известно, что даже при частичной деафферентации повышается возбудимость мотонейрона или его отдельных участков и нарушаются тормозные механизмы. Последнее связано с изменениями мембраны нейронов, тормозных рецепторов, внутриклеточных процессов, с ослаблением стимуляции аппарата тормозного контроля нейрона, с перерывом тормозных путей [4]. Поэтому выявленные в ходе предпринятого нами исследования расстройства невралного проведения могли быть предпосылкой для нарушений афферентации и формирования феномена мышечного дисбаланса в различных мышечных группах кикбоксеров с повышенными физическими нагрузками.

Для объективизации выявленных мышечных изменений проводилась количественная оценка амплитуд напряжения определенных мышечных групп, прикрепляющихся к остистым отросткам шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба.

В заднешейных мышцах равномерное распределение тонуса по результатам амплитудных измерений зарегистрировано у 20,00 % кикбоксеров основной и контрольной групп, 31,40 % лиц имели повышение тонуса мышц справа и 48,57 % – повышение мышечного тонуса слева. При изучении общей картины амплитудной асимметрии и выраженности дисбаланса установлено, что наибольшее число лиц (60,00 %) имели дисбаланс до 50,00 %, одна треть спортсменов при первичном исследовании продемонстрировала дисбаланс на уровне шейного отдела позвоночника от 50,00 до 150,00 %.

Идентичная картина наблюдалась в мышцах, выпрямляющих позвоночник на грудном уровне. Отсутствие мышечного дисбаланса зарегистрировано у 28,00 % спортсменов двух групп наблюдения, 31,40 % лиц имели повышение тонуса мышц справа и 40,00 % – повышение мышечного тонуса слева. Более половины обследованных имели

мышечный дисбаланс до 50,00 %, одна четвертая часть лиц – от 50,00 до 150,00 %.

Значительные количественные расстройства выявлены на поясничном уровне. Отсутствие выраженной асимметрии мышечного тонуса выявлено у 28,60 % обследованных, повышен тонус мышц справа был у 25,70 %, слева – у 45,70 % спортсменов. Интенсивность изменений на поясничном уровне также отличалась от вышележащих отделов. Мышечный дисбаланс до 50,00 % зарегистрирован у 89,00 % лиц, дисбаланс до 70,00 % – у 11,00 % спортсменов.

Следовательно, наибольшие изменения зарегистрированы при первичной электронейромиографии на уровне шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, выраженность тонических расстройств преобладала слева, интенсивность мышечного дисбаланса достигала 50,00 % отметки. Полученные результаты исследований явились основанием к внедрению в тренировочно-соревновательный процесс кикбоксеров системного метода коррекции и разгрузки позвоночно-двигательных сегментов (ПДС), направленного на устранение мышечного дисбаланса, то есть снижения напряжения соответствующих мышц и усиления ослабленных, что привело в итоге к повышению резервных возможностей сердечно-сосудистой системы, о чем свидетельствуют результаты исследования центральной гемодинамики и церебральной доплерографии.

После проведения 9 сеансов коррекции и разгрузки ПДС устройством «Амос» (по 15–20 минут) в первой группе и релаксационных приемов классического массажа (по 15–20 минут) во второй показатели невралной проводимости изменились в 2-х группах наблюдения следующим образом. Отмечена статистически значимая динамика ($R = -0,17$, $P = 0,04$ Spreeman) сенсорной проводимости в основной группе. Скорость распространения возбуждения (СРВ) по чувствительным волокнам увеличилась с 50 м/с до 56 м/с, но не достигла уровня здоровых обследуемых (57 м/с).

В группе контроля отмечалось незначительное увеличение сенсорной проводимости, степень которого не достигала уровня статистической достоверности. Динамика показателей скорости распространения возбуждения по двигательным волокнам периферических нервов была аналогичной (табл. 1).

Таблица 1

Динамика показателей моторной и сенсорной проводимости (м/с)

Показатели	Основная группа (n = 62)			Контрольная группа (n = 35)		
	до реабилитации	после реабилитации	P	до реабилитации	после реабилитации	P
СПИ по моторным волокнам	56,20 ± 1,40	61,60 ± 1,80	< 0,05	57,60 ± 1,20	58,10 ± 1,50	> 0,05

Окончание табл. 1

% снижения	11,30 ± 7,50	3,40 ± 5,80	< 0,05	10,01 ± 1,02	8,56 ± 2,85	> 0,05
СПИ по сенсорным волокнам	50,77 ± 1,80	56,60 ± 1,20	< 0,05	51,80 ± 1,23	53,40 ± 1,50	> 0,05
% снижения	18,20 ± 6,40	2,40 ± 3,06	< 0,05	16,90 ± 5,10	15,20 ± 7,80	> 0,05

Как следует из табл. 1, положительная динамика в результате проведения реабилитационных мероприятий отмечена в 2-х группах наблюдения. Использование разработанного нами метода лечебной и оздоровительной разгрузки и коррекции ПДС устройством «Армос» привело к значительному улучшению показателей проводимости по моторным и особенно сенсорным волокнам периферических проводниковых систем. Это связано с улучшением процессов регуляции сосудистого тонуса, показателей центральной и периферической гемодинамики, которые в свою очередь привели к улучшению трофотропных и эрготропных процессов в надсегментарных отделах вегетативной нервной системы.

На фоне улучшения афферентации, повышения скорости распространения возбуждения по чувствительным нервам отмечалось снижение повышенного тонуса в зонах формирования мышечных дисбалансов.

Измерения амплитуды мышц проводились в прежних симметричных участках. При анализе полученных результатов после применения разработанной нами методики выявлены следующие особенности.

В заднешейных мышцах равномерное распределение тонуса по результатам амплитудных

измерений зарегистрировано у 91,40 % спортсменов основной группы, 8,50 % лиц имели повышение тонуса мышц слева. Правостороннее асимметричное повышение тонуса регрессировало в результате применения реабилитационных мероприятий.

При изучении общей картины амплитудной асимметрии и выраженности дисбаланса установлено, что наибольшее число лиц с сохраняющимся дисбалансом (95,00 %) имели его значение до 10,00 %, т. е. занимало место значительное улучшение функционирования нервно-мышечного аппарата на уровне шейного отдела позвоночника. В группе контроля отмечалась незначительная положительная динамика: сохранился феномен мышечного дисбаланса у 60,4 % спортсменов, у 25,6 % – справа и у 34,8 % – слева.

В табл. 2 помещены сведения об амплитудных значениях фоновой и индуцированной ЭМГ максимального напряжения.

Значительное улучшение состояния нервно-мышечного аппарата зарегистрировано при повторном ЭМГ-исследовании в мышцах выпрямляющих позвоночник на грудном уровне. Отсутствие мышечного дисбаланса зарегистрировано у 91,40 % спортсменов основной группы наблюдения, 2,80 % лиц имели повышение тонуса мышц справа и 5,70 % – повышение мышечного тонуса слева.

Таблица 2

Динамика показателей амплитуды сокращения(мкВ) трапецивидной мышцы и мышечного дисбаланса

Показатели	Основная группа (n = 62)			Контрольная группа (n = 35)		
	до реабилитации	после реабилитации	p	до реабилитации	после реабилитации	p
Амплитуда справа	786,00 ± 480,00	698,00 ± 216,00	< 0,05	754,00 ± 253,00	745,00 ± 217,00	> 0,05
Амплитуда слева	826,00 ± 416,00	726,00 ± 231,00	< 0,05	795,00 ± 221,00	724,00 ± 155,00	> 0,05
Дисбаланс амплитуды	49,30 ± 67,10	5,50 ± 6,70	< 0,05	45,40 ± 5,20	42,90 ± 2,10	> 0,05

Уровень дисбаланса составил до 10 %. В группе контроля отмечались незначительные положительные сдвиги: отсутствие амплитудной асимметрии у 47,70 % спортсменов, правосторонний дисбаланс – у 21,90 %, левосторонний дисбаланс – у 30,40 % наблюдаемых лиц. Уровень амплитудной асимметрии сохранялся от 50 до 70 %. Результаты динамических наблюдений представлены в табл. 3.

Выраженные количественные сдвиги произошли в нервно-мышечном аппарате поясничного уровня. Отсутствие выраженной асимметрии мышечного тонуса выявлено в основной группе у 85,7 % обследованных, повышен тонус мышц справа был у 11,40 %, слева – у 2,90 % спортсменов. Уровень дисбаланса составил до 10,00 %. В группе контроля отмечались незначительные положительные сдвиги:

Актуальные проблемы здравостроения. Двигательная активность. Образование. Спорт

отсутствие амплитудной асимметрии у 47,70 % спортсменов, правосторонний дисбаланс – у 18,60 %, левосторонний дисбаланс – у 29,90 %

наблюдаемых лиц. Уровень амплитудной асимметрии сохранялся от 30 до 60 %. Результаты динамических наблюдений представлены в табл. 4.

Таблица 3

Динамика показателей амплитуды сокращения (мкВ) эректора туловища Т4-5 и мышечного дисбаланса

Показатели	Основная группа (n = 62)			Контрольная группа (n = 35)		
	до реабилитации	после реабилитации	p	до реабилитации	после реабилитации	p
Амплитуда справа	3121,00 ± 1521,00	2845,00 ± 1015,00	< 0,05	3434,00 ± 1518,00	3018,00 ± 1212,00	> 0,05
Амплитуда слева	3348,00 ± 1614,00	2882,00 ± 1144,00	< 0,05	3200,00 ± 1294,00	3187,00 ± 1448,00	> 0,05
Дисбаланс амплитуды	38,80 ± 51,10	5,40 ± 3,90	< 0,05	37,30 ± 14,12	35,50 ± 15,10	> 0,05

Таблица 4

Динамика показателей амплитуды сокращения (мкВ) эректора туловища Т12 и мышечного дисбаланса

Показатели	Основная группа (n = 62)			Контрольная группа (n = 35)		
	до реабилитации	после реабилитации	p	до реабилитации	после реабилитации	p
Амплитуда справа	1960,00 ± 789,00	2087,00 ± 743,00	> 0,05	2185,00 ± 654,00	2100,00 ± 652,00	> 0,05
Амплитуда слева	2039,00 ± 688,00	2057,00 ± 680,00	> 0,05	2214,00 ± 689,00	2111,00 ± 596,00	> 0,05
Дисбаланс амплитуды	23,40 ± 18,50	6,30 ± 6,60	< 0,05	21,30 ± 10,10	20,50 ± 15,40	> 0,05

В результате разработанного нами системного метода лечебной и оздоровительной разгрузки и коррекции опорно-двигательного аппарата устройством «Армос» выявлено более выраженное снижение интенсивности изменений в основной группе кикбоксеров по сравнению с результатами исследования контрольной группы, практикующей релаксационные приемы классического массажа.

Исследование мышц спортсменов, занимающихся кикбоксингом, позволило выявить их хроническую несостоятельность в виде повышения тонууса верхней части трапецевидных, нижних косых, лестничных, грудных, подвздошно-поясничных мышц и вялости мышц брюшного пресса, средних и нижних фиксаторов лопаток, которые привели к формированию феномена мышечного дисбаланса.

Изучение невральности проводимости спортсменов, занимающихся кикбоксингом, позволило выявить дифференцированные нарушения сенсорной и, в меньшей степени, моторной проводимости, которые привели к нарушению афферентации и вторичному формированию феномена мышечного дисбаланса.

Таким образом, применение разработанного нами системного метода оздоровительной и лечебной разгрузки и коррекции ПДС устройством «Армос», направленного, прежде всего, на устранение мышечного дисбаланса, показало его эффективность в реабилитации кикбоксеров. В ре-

зультате чего у спортсменов улучшилось субъективное состояние, кровоснабжение головного мозга, повысилась физическая работоспособность.

Литература:

1. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движения и физиологической активности. – Биомедгиз: М., 1966. – 422 с.
2. Васильева Л.Ф. Дютин В.А. Способ электромиографической диагностики нарушений координации мышечных усилий. – 1996, АС №96111363. – 15 с.
3. Исаев А.П. Физиологическая и психофизиологическая компенсаторная асимметрия и регуляция состояния и подготовленности при применении психомышечной тренировки у кикбоксеров высшей категории // А.П. Исаев, В.Р. Юмагуен, Ю.Н. Романов // Вестник ЮУрГУ Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2004. – Вып. 4. – № 3. (32) – С. 147–151.
4. Крыжановский Г.Н. Общая патофизиология нервной системы. – Москва «Медицина», 1997. – С. 51–52.
5. Могендович М.Р. Рефлекторные взаимодействия локомоторной и висцеральной систем. Медгиз., 1957. – С. 13–18.
6. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии. Изд-во 2-е, перераб. и доп. – Иваново: Ивановская государственная медицинская академия, 2003. – 264 с.