

# ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КРОВОТОКА У КИКБОКСЕРОВ И ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ЕГО НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ КОРРЕКЦИИ

*А.В. Шевцов, В.В. Королева, С.Л. Сашенков*

*Южно-Уральский научный центр РАМН, г. Челябинск*

Проведены исследования по влиянию мышечно-тонических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах на прецеребральную и церебральную гемодинамику у кикбоксеров, деятельность которых связана с максимальными физическими нагрузками, односторонними мышечными перегрузками, ударными приемами в область головы и туловища. Разработан физиологически обоснованный способ восстановительной коррекции и разгрузки позвоночно-двигательных сегментов, влияющий на нормализацию экстракраниального и интракраниального кровотока.

*Ключевые слова:* доплерография, аутомобилизация, биомеханические нарушения, церебральный кровоток, устройство «Армос».

**Введение.** Кикбоксинг относится к видам спорта с исключительной вариативностью двигательных действий, что предопределяет специфичность методов совершенствования способов мышечного расслабления, а также диагностики и немедикаментозной коррекции состояний недовосстановления и переутомления [10].

Современная тренировка кикбоксеров обусловлена тем, что спортсмен вынужден в течение всего дня тренировки динамично и многократно повторять специфические ударно-двигательные элементы, что сопровождается нагрузкой на одни и те же мышечные группы, суставы и сухожилия, причем это реализуется в условиях ускоренного ритма и повышенной нагрузки. Техника основных положений кикбоксеров во время ведения боя приводит к дополнительной односторонней перегрузке и перенапряжению опорно-двигательного аппарата. В конечном итоге происходит снижение функциональных возможностей мышц, несущих основную нагрузку, и развиваются сложные нарушения трофики сосудисто-вегетативного, обменного и аутогенного характера [3, 5, 6, 8].

Наиболее выраженной и возникающей в первую очередь при повышенных физических нагрузках кикбоксеров, многочисленных ударных приемов в основном в область туловища и головы является компенсаторная перестройка церебральной сосудистой системы [7]. Основные этапы этого процесса состоят в усилении гладкомышечных элементов стенки артериальных сосудов с изменениями их внутреннего диаметра и повышением их тонуса за счет активации симпатической нервной системы [4, 11]. Результатом компенсаторных преобразований церебральных сосудов является смещение границ функционирования системы ауторегуляции мозгового кровотока.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании приняли участие 102 спортсмена-кикбоксера в возрасте от 19 до 23 лет. В основном это были спортсмены-студенты Южно-Уральского государственного университета, Челябинского государственного педагогического университета, Уральского государственного университета физической культуры. Наше исследование проведено на ультразвуковом доплеровском аппарате «Smart-lite» фирмы Rimad (Израиль). Проведена оценка фоновых и индуцированных показателей мозгового кровотока у здоровых лиц, не занимающихся активными видами спорта (группа 1) ( $n = 35$ ) и спортсменов-кикбоксеров высшей квалификации (группа 2) ( $n = 102$ ) до реабилитационных мероприятий разной направленности. Группа 2 была разделена на третью ( $n = 63$ ) и четвертую группы ( $n = 39$ ). В третьей группе после тренировочных занятий проводилась разгрузка позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» в течение 15–20 минут (9 сеансов) [1, 2]. Устройство «Армос» представляет собой жесткую конструкцию из органических материалов, имеющую специально рассчитанные выступы призматической формы, расстояние между которыми соответствует границам паравerteбральной области шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, предназначенные для аутомобилизации позвоночно-двигательных сегментов. В основу механизма коррекционного действия устройства «Армос» положен принцип глубокого проникновения выступов устройства в мышечно-фасциальные ткани позвоночной системы, растягивания укороченных мышц и открытия дугоотростчатых суставов, который способствует восстановлению их подвижности. Воздействие устройством на сегментарном и суставном уровнях позволяет снять напряжение

Таблица 1

Данные показателей церебрального артериального кровотока у обследуемого контингента и их изменения в процессе реабилитации

Показатели церебрального кровотока (систолическая линейная скорость кровотока и резистивный индекс)	I группа здоровых, не занимающихся спортом, n = 35; M ± σ	II основная группа до реабилитационных воздействий, n = 102; M ± σ	III основная группа после воздействия устройством «Армос», n = 63; M ± σ	IV основная группа после воздействия классическим массажем, n = 39; M ± σ
Правые мозговые артерии (передняя, средняя, задняя, позвоночная)				
ПМА, ЛСК, см/с	76,40 ± 19,0	86,93 ± 22,76*	86,030 ± 15,81	90,96 ± 21,36
ПМА, РИ, усл. ед.	0,58 ± 0,02	0,68 ± 0,060*	0,56 ± 0,080**	0,65 ± 0,070
СМА, ЛСК, см/с	94,70±19,5	137,40±17,90*	96,53±15,82**	129,89 ± 19,86
СМА, РИ, усл. ед.	0,55 ± 0,08	0,63 ± 0,050*	0,55 ± 0,030**	0,61 ± 0,060
ЗМА, ЛСК, см/с	53,20 ± 16,2	77,85 ± 11,60*	53,35 ± 7,24**	68,80 ± 11,23
ЗМА, РИ, усл. ед.	0,55 ± 0,15	0,74 ± 0,050*	0,53 ± 0,050**	0,58 ± 0,05***
ПА 4 сегмент, ЛСК, см/с	56,60 ± 7,5	32,87 ± 11,59*	57,20 ± 6,61**	42,71 ± 8,31
ПА 4 сегмент, РИ, усл. ед.	0,52 ± 0,06	0,59 ± 0,050	0,51 ± 0,050	0,59 ± 0,050
Левые мозговые артерии (передняя, средняя, задняя, позвоночная)				
ЛПМА, ЛСК, см/с	77,50 ± 17,4	82,62 ± 16,61	80,59 ± 12,18	84,24 ± 15,51
ЛПМА, РИ, усл. ед.	0,53 ± 0,18	0,65 ± 0,050**	0,54 ± 0,050**	0,59 ± 0,050
ЛСМА, ЛСК, см/с	95,70±19,5	125,15±18,40*	94,49±15,010**	120,53 ± 19,47
СМА, РИ, усл. ед.	0,54 ± 0,16	0,74 ± 0,050*	0,53 ± 0,050**	0,69 ± 0,060
ЗМА, ЛСК, см/с	55,40 ± 15,1	63,12 ± 9,99*	57,20 ± 9,58**	59,050 ± 9,99
ЗМА, РИ, усл. ед.	0,55 ± 0,12	0,74 ± 0,060*	0,52 ± 0,050**	0,69 ± 0,070
ПА 4 сегмент, ЛСК, см/с	55,20 ± 3,5	36,72 ± 12,47*	57,65 ± 8,39**	40,43 ± 11,41
ПА 4 сегмент, РИ, усл. ед.	0,52 ± 0,12	0,65 ± 0,060*	0,50 ± 8,39**	0,61 ± 0,060

\* – обозначение достоверности различий между показателями группы здоровых, не занимающихся спортом, и группы кикбоксеров до реабилитационных воздействий  $p \leq 0,05$ ; \*\* – обозначение достоверности различий между показателями группы кикбоксеров до и после реабилитационных воздействий устройством «Армос»  $p \leq 0,05$ ; \*\*\* – обозначение достоверности различий между показателями группы кикбоксеров до и после воздействия классическим массажем  $p \leq 0,05$ .

с разгибателей спины и открыть заблокированный сегмент [9].

В четвертой группе после тренировочных занятий в течение 15–20 минут проводился классический массаж спины поверхностными релаксационными приемами (9 сеансов).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В процессе изучения церебральной гемодинамики у кикбоксеров было установлено увеличение систолической линейной скорости кровотока (ЛСК) по сравнению с группой здоровых (не занимающихся активными видами спорта) обследуемых по всем церебральным артериям, кроме позвоночных: на 45–32 % (справа–слева) по средней мозговой артерии (СМА), на 13–6 % – по передней мозговой артерии (ПМА), на 45–15 % по задней мозговой артерии (ЗМА), на 26 % по основной артерии (ОА). По позвоночным артериям отмечено сниже-

ние линейной скорости кровотока на 75–52 %. Индекс резистивности (РИ) был повышен в значительной степени по всем крупным артериям: СМА – 14–37 %, ПМА – 17–23 %, ЗМА – 35–35 %, ПА – 14–25 %, ОА – на 26 % (табл. 1).

Полученные результаты свидетельствуют о повышении тонуса артерий крупного и мелкого калибра в результате спазма и сужения просвета сосуда функционального характера (результат сокращения гладких мышц артерий и артериол) как защитного механизма при гиперкинетическом типе центральной гемодинамики. Особое внимание привлекает значительное повышение тонуса позвоночных и основной (базиллярной) артерий, сосудов вертебробазиллярной системы, участвующих в кровоснабжении жизненно важных центров дыхания и кровообращения. Первой особенностью является повышение тонуса позвоночных артерий

Показатели артериального кровотока по основной артерии и межполушарная асимметрия у обследуемого контингента и их изменения в процессе реабилитации

Показатели церебрального кровотока (систолическая линейная скорость кровотока и резистивный индекс)	I группа здоровых, не занимающихся спортом, n = 35; M ± σ	II основная группа до реабилитационных воздействий, n = 102; M ± σ	III основная группа после воздействия устройством «Армос», n = 63; M ± σ	IV основная группа после воздействия классическим массажем, n = 39; M ± σ
Межполушарная асимметрия по ПМА, %	2,50 ± 1,30	4,50 ± 0,50*	0,70 ± 0,040**	7,96 ± 14,11
Межполушарная асимметрия по СМА, %	4,10 ± 1,30	11,93 ± 10,50*	0,99 ± 1,20**	9,22 ± 12,62
Межполушарная асимметрия по ЗМА, %	3,80 ± 2,10	17,50 ± 15,50*	5,20 ± 3,80**	15,15 ± 18,62
Межполушарная асимметрия по ПА, %	1,20 ± 1,10	12,50 ± 8,50*	5,60 ± 2,60**	11,020 ± 10,80
ОА (базиллярная), ЛСК, см/с	58,00 ± 11,0	73,34 ± 13,86	68,35 ± 14,28	71,19 ± 14,01
ОА (базиллярная), РИ, усл. ед.	0,50 ± 0,04	0,63 ± 0,060*	0,55 ± 0,040**	0,59 ± 0,050

\*, \*\* – см. табл. 1.

до степени констриктивной ангиопатии, приводящей к снижению линейной скорости кровотока и ишемии. Второй особенностью изменений мозгового кровообращения является значительное повышение индекса резистивности – на 17–37 % в каротидных бассейнах и на 21–35 % в вертебробазиллярной системе. Такой тип реакции микроциркуляторного русла в виде сужения пиальных сосудов является защитным, как следствие включения ауторегуляторных механизмов. Третьей особенностью мозговой гемодинамики кикбоксеров по сравнению с группой здоровых, не занимающихся активными видами спорта, является наличие межполушарной асимметрии по передним и задним мозговым артериям, что является следствием артериальной дистонии как в системе каротид, так и в вертебробазиллярном бассейне. В наших исследованиях спазм артерий отмечался в сосудах крупного калибра с повышением индекса резистивности, что соответствовало спастическому доплеровскому паттерну (повышению систолической и снижению диастолической скоростей кровотока). Кровоток в позвоночных артериях снижался, что соответствовало ишемическому доплеровскому паттерну (снижению систолической и повышению диастолической скоростей кровотока) (табл. 2).

Проведен анализ степени снижения линейной скорости кровотока в сосудах головного мозга. Всего лоцировано у каждого обследованного лица 9 церебральных сосудов. Из табл. 2 следует, что сосудов с признаками снижения линейной скоро-

сти кровотока (ЛСК) у здоровых не обнаружено. В группе кикбоксеров наличие сосудов с гипоперфузией оказалось около 22 %. Главным образом, это были позвоночные артерии, чаще правая и левая, при одностороннем поражении чаще правая позвоночная артерия. Во всех случаях нарушений кровотока по позвоночным артериям отмечался компенсированный кровоток по основной артерии за счет значительного повышения ее тонуса, когда скорость кровотока вследствие спазма повышалась на 1/3 от нормы. Значительное число обследуемых кикбоксеров (55 %) имело сниженные скорости кровотока по позвоночным артериям, 27 % имели нормальные скоростные показатели и 14 % – повышенные с признаками артериоспазма.

После проведения реабилитационных мероприятий с устройством «Армос» (9 сеансов) состояние кровотока по позвоночным артериям значительно улучшилось и незначительно изменилось в результате проведения поверхностных релаксационных приемов классического массажа (9 сеансов). Таким образом, изменение фоновых показателей кровотока по позвоночным артериям у спортсменов трех изученных групп характеризуется снижением числа сосудов с гипоперфузией по мере проведения реабилитационных мероприятий с использованием разработанного нами метода. Как правило, после 9 сеансов аутомобилизации ПДС устройством «Армос» происходило полное восстановление кровотока по позвоночным артериям с компенсацией кровотока по основной и

задним мозговым артериям, осуществляющим важную роль в кровоснабжении надсегментарных вегетативных структур и таламуса.

#### Выводы

1. В результате проведенного исследования выявлено, что экстремальные односторонние физические нагрузки у кикбоксеров приводят к развитию мышечного дисбаланса в позвоночно-двигательных сегментах с последующим нарушением афферентации и ранними гемодинамическими расстройствами в виде нарушений церебральной гемодинамики по типу ангиоспазма и ишемии. Они характеризуются рядом отличительных черт: отсутствие субъективных жалоб и типичных клинических проявлений, существенное увеличение скоростей кровотока в системе сонных артерий и снижение скоростей кровотока в сосудах вертебробазиллярной системы при повышении индексов резистивности и снижении индексов реактивности.

2. Данное исследование позволяет расширить физиологические представления о влиянии мышечного дисбаланса в позвоночно-двигательных сегментах на мозговое кровообращение.

3. Физиологически обоснованный метод восстановительной коррекции и разгрузки позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» позволит повышать уровень действия функциональных систем организма спортсменов, постоянно имеющих высокие физические нагрузки и предупреждать развитие патологических преобразований церебральных сосудов.

#### Литература

1. А.с. 2003319. Устройство для лечения позвоночника / М.Б. Мазин (Рос. Федерация). – № 2003319/12; заявл. 11.03.1990; опублик. 25.06.1991. – 12 с.

2. А.с. 2218906 МПК А61Н39/04. Способ биомеханической коррекции позвоночника и миофасциальной системы / А.В. Шевцов (Рос. Федерация). – № 2002125408/14; заявл. 17.09.2002; опублик. 20.03.2004. – 74 с.

3. Волков, В.М. Физиологические механизмы

восстановления работоспособности в спорте / В.М. Волков // Средства восстановления в спорте: сб. науч. тр. – Смоленск: Смядынь, 1994. – С. 55–93.

4. Гайдар, Б.В. Практическое руководство по транскраниальной доплерографии / Б.В. Гайдар, В.Е. Парфенов, Д.В. Свистов. – СПб.: Изд-во ВМА, 1995. – 124 с.

5. Голлик, Ф.Д. Биохимическая адаптация к упражнениям: анаэробный метаболизм / Ф.Д. Голлик, Л. Германсен // Наука и спорт. – М.: Прогресс, 1982. – С. 14–59.

6. Гудзь, П.З. Принцип структурно-функциональной временной дискретности биологических процессов при тренированности и восстановлении после высоких тренировочных нагрузок / П.В. Гудзь // Адаптационные процессы структур организма в условиях тренировки физическими нагрузками: сб. науч. работ. – Киев: Изд-во КГИФК, 1997. – С. 5–11.

7. Исаев, А.П. Физиологическая и психофизиологическая компенсаторная асимметрия и регуляция состояния и подготовленности при применении психомышечной тренировки у кикбоксеров высшей категории / А.П. Исаев // Вестник ЮУрГУ. Сер. Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2004. – Вып. 4, № 3 (32). – С. 147–151.

8. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Глессон, Л. Гринхаф. – Киев: Олимп. лит., 2001. – 294 с.

9. Саморуков, А.Е. Роль активации мышц, управляющих суставом, в устранении функциональных блокад двигательных сегментов // Бюл. МПОМТ. – 1999. – № 1. – С. 35–36.

10. Шевцов, А.В. Изменение колебательных процессов кровообращения у кикбоксеров после соревновательного периода под воздействием рефлекторно-сегментарных технологий / А.В. Шевцов // Вестник ЮУрГУ. Сер. «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2005. – Вып. 12. – С. 128–130.

11. Baumbach, G.L. Vascular remodeling in hypertension / G.L. Baumbach, S. Ghoneim // Scanning Microsc. – 1993. – V. 7, № 5. – P.137–142.

Поступила в редакцию 5 декабря 2008 г.