

2. Максимова, С.Ю. Определение коррекционно-развивающего потенциала музыкального ритма в процессе адаптивного физического воспитания детей дошкольного возраста с задержкой психического развития / С.Ю. Максимова // Адаптивная физическая культура. – 2012. – № 1 (49). – С. 45-47.

3. Фомина, Н.А. Сюжетно-ролевая ритмическая гимнастика в детском саду : учебное пособие / Н.А. Фомина, С.Ю. Максимова, Е.П. Прописнова ; Волгоградская гос. акад. физ. культуры. – Волгоград : [б.и.], 2007. – 244 с.

#### REFERENCES

1. Evseev, S.P. (1998) and Shapkova L.V., "Supporting the concept of the methodology of physical culture", *Theory and practice physical education*, No. 1, pp. 8-18.

2. Maksimova, S.Y. (2012), "Determination of correction and development potential of rhythm in the process of adaptive physical education of preschool children with mental retardation", *Adaptive Physical Education*, No. 1 (49), pp. 45-47.

3. Fomina, N.A., Maximova, S.J. and Propisnova, N.E. (2007), *Role playing rhythmic gymnastics in kindergarten: tutorial*, publishing house "VGAFK", Volgograd, Russian Federation.

**Контактная информация:** mal-msy@rambler.ru

*Статья поступила в редакцию 14.01.2013.*

УДК 835.796 + 612

### **ЛИНЕЙНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КРОВотоКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВЫХ РАЗЛИЧИЙ ГЕМОДИНАМИКИ И АСИММЕТРИИ В СИСТЕМЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КИКБОКСЕРОВ**

**Юрий Николаевич Романов**, кандидат биологических наук, профессор,

*Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ, НИУ),*

*Центр оперативной оценки состояния человека, г. Челябинск,*

**Геннадий Иванович Мокеев**, доктор педагогических наук, профессор,

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»*

#### **Аннотация**

Из всей системы кровообращения наименее изученными у спортсменов являются линейные показатели церебрального кровотока. Не выявлены различия в зависимости от возрастных и квалификационных характеристик, особенности кардиогемодинамики, ее асимметрии в системе интегральной подготовки (ИП). Мы сделали попытку восполнить этот пробел. В частности, в исследованиях обнаружено изменение тонуса артерий, сосудов различного калибра, их просвета в зависимости от типа гемодинамики. Исследования экстракраниального мозгового кровотока в магистральных артериях головы выявили зависимости от уровня тренировочных нагрузок.

**Ключевые слова:** мозговой кровоток, асимметрия, гемодинамика, индекс резистивности, интегральная подготовка, экстракраниальный мозговой кровоток, магистральные артерии, большие нагрузки.

**LINEAR INDICATORS OF CEREBRAL BLOOD FLOW DEPENDING ON MODEL VARIATIONS OF HEMODYNAMICS AND ASYMMETRY IN THE SYSTEM OF INTEGRAL TRAINING OF KICKBOXERS**

*Yuriy Nikolaevich Romanov, the candidate of biological sciences, professor, South Ural State University, the Center of operative estimation of condition of the person, Chelyabinsk,*

*Gennadiy Ivanovich Mokeev, the doctor of pedagogical sciences, professor, Ufa State Aviation Technical University*

**Annotation**

The linear indicators of cerebral blood flow are the least researched from the blood circulatory system. The differences depending on age and qualification, peculiarities of cardio hemodynamics, its asymmetries in the system of integral training have not been identified. The article represents the attempt to fill this gap. In particular, our researches discovered the change in tone of the arteries, vessels of various calibers, clearance depending on type of hemodynamics. The study of extracranial cerebral blood flow in the arteries of the head revealed the dependences on the level of training loads.

**Keywords:** cerebral blood flow, asymmetry, hemodynamics, resistivity index, integral training, extracranial cerebral blood flow, main arteries, big loads.

**ВВЕДЕНИЕ**

Впервые установлены нормы показателей кровотока по наружным сонным артериям и дистальным сегментам позвоночных артерий, установлена норма физиологического градиента в позвоночных артериях [3]. Реакции микроциркулярного русла являются следствием включения ауторегуляции для физиологического течения защитных механизмов.

Приоритетом настоящей работы явилось то обстоятельство, что впервые рассмотрены изменения мозгового кровотока у кикбоксеров в системе ИП. Цель данной подготовки заключается не только в кумулятивном воздействии видов тренировки на полифункциональное состояние организма спортсмена, но и своевременное восстановление мозговой деятельности при возможных микротравмах и нарушениях церебрального кровотока. Следовательно, борьба за сохранность здоровья в спорте высоких и высших достижений ставится в корень угла настоящих исследований.

Неслучайно полученные данные в силу своей новизны нашли отражение в решении государственной программы ПНР-5 «Энергосбережение». Проблема несет новые информационные данные о стресс-напряжении, детерминированное ударными действиями противоборств, боевых практик, соревнований.

**ОРГАНИЗАЦИЯ, МОДЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ, АППАРАТУРА**

Исследования проводились на аппарате «Digi-lite» фирмы «Rimed» (Израиль) с цветным картированием доплеровского спектра и автоматической регистрацией микроэмболических сигналов.

Обследованию подвергались две группы кикбоксеров в возрасте 18-21 года высшей (n=12, МСМК, МС), высокой (n=26, МС, КМС) квалификации и группа контроля (n=15, студенты аналогичного возраста, занимающиеся 3 раза в неделю в группах общей физической подготовки).

Технологии интегральной подготовки. Технологии ИП предполагали совокупные воздействия видов физической подготовки с крининговым контролем нейрофизиологического состояния по данным мозгового кровотока в условиях развития локально-региональной и глобальной мышечной выносливости, созданием искусственной гипоксии при имитационном моделировании боевых практик.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования экстракраниального мозгового кровотока показали, что скоростные показатели кровотока в магистральных артериях головы меняются в зависимости от уровня физической нагрузки.

Наружные сонные артерии (НСА) обеспечивают кровоток в мягких тканях головы и лица. Нормативных показателей кровотока по наружным сонным артериям у здоровых лиц мужского пола в доступной нам литературе не обнаружено. Результаты нашего исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Линейные показатели кровотока в наружных сонных артериях в группах обследования и контроля**

Группы	Стороны тела	Скорость систолическая, см/с Mean±ad Min–max	Скорость диастолическая, см/с Mean±ad Min–max	Скорость средняя, см/с Mean±ad Min–max	Индекс резистивности Mean±ad Min–max
I Экстра класса, МСМК, МС	Справа	47,57±3,63* 40,00-55,00	8,57±3,51 1,00-14,00	16,43±3,06 10,00-21,00	0,83±0,07 0,75-0,98
	Слева	47,14±5,84* 33,00-60,00	6,71±1,47 4,00-10,00	15,00±2,57 10,00-22,00	0,86±0,02 0,83-0,90
II Высокой квалификации, МС, КМС	Справа	55,36±9,55* 37,00-55,00	11,29±8,37* 1,00-52,00	18,07±5,20* 7,00-33,00	0,86±0,08 0,70-0,98
	Слева	58,14±12,43* 31,00-82,00	10,00±5,00* 1,00-20,00	18,21±4,79* 9,00-26,00	0,83±0,07 0,69-0,98
III Контроль	Справа	50,43±10,20 31,00-67,00	9,14±1,63 7,00-12,00	16,86±2,12 13,00-22,00	0,81±0,05 0,69-0,86
	Слева	50,00±10,57 27,00-65,00	7,14±2,69 2,00-12,00	15,86±3,02 9,00-22,00	0,85±0,06 0,67-0,95

\* – достоверные отличия от показателей группы контроля, p<0,05.

Как видно из таблицы 1, в I группе были выявлены асимметрии диастолической (33%) и средней (6%) скоростей с преобладанием справа, ускорения – на 5% слева. Во II группе выявлено преобладание диастолической скорости на 10% справа, ускорения – на 5% слева. В III группе преобладали диастолическая (на 28%) и средняя (на 6%) скорости справа и ускорение на 5% слева.

Таким образом, отклонения от физиологического стандарта асимметрии кровотока по наружным сонным артериям выявлены в группах наблюдения на уровне диастолической и средней скоростей кровотока, асимметрия индексов резистивности выявлена с преобладанием в левых отделах, что отражает изменения дистального капиллярного кровотока в левой половине тела у лиц мужского пола.

Скоростные параметры по НСА в группах сравнения отличались следующим образом. В I группе они были снижены на 6%, во II группе повышены на 16%, что демонстрирует компенсаторные сосудистые реакции в виде вазодилатации в I группе и вазоспазма во II группе. На рисунке 1 представлена конфигурация компрессии второго сегмента позвоночной артерии.

Нами были предприняты попытки анализа экстракраниального кровотока по сосудам вертебробазиллярного бассейна (ВББ) (рис. 1, 2), формирующим заднюю циркуляцию головного мозга и составляющего 1/3 его часть. Этот фрагмент прецеребрального кровотока испытывает механические влияния со стороны шейного отдела позвоночника и может страдать у спортсменов-кикбоксеров при прямых ударах, приводящих к разгибанию шейного отдела во время соревнований и тренировок [2].

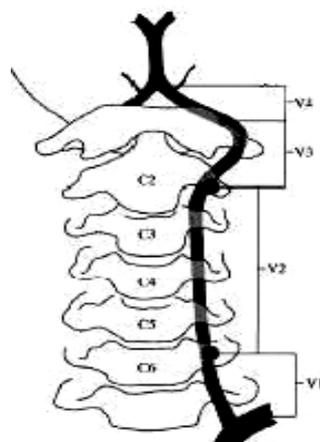
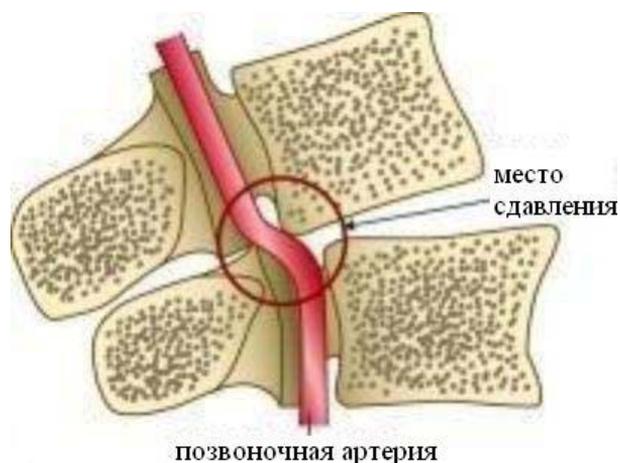


Рис.1. Компрессия второго сегмента позвоночной артерии в костном канале при травматическом разгибании шейного отдела позвоночника

Рис.2 Сегменты позвоночной артерии: 1-3 – прецеребральные, 4 – церебральный

При сравнении показателей кровотока по позвоночным артериям в 1-м сегменте (ППА-1) (табл. 2) с литературными данными выявлены следующие различия между здоровым контингентом мужского пола [1] и нашими группами наблюдения. Кровоток у спортсменов имел более высокие показатели по систолической скорости на 15-35%, по средней скорости за сердечный цикл – на 50-64%, показатели диастолической скорости были снижены на 44-87%, показатель ускорения (индекс резистивности) был повышен на 22-27%.

При анализе скоростей кровотока между наблюдаемыми группами (табл. 2) выявлены следующие особенности.

Таблица 2

**Линейные показатели кровотока в позвоночных артериях в 1 сегменте в группах обследования и контроля**

Группы	Стороны тела	Скорость систолическая, см/с	Скорость диастолическая, см/с	Скорость средняя, см/с	Индекс резистивности
		Mean±ad Min-max	Mean±ad Min-max	Mean±ad Min-max	Mean±ad Min-max
I Экстра класса, МСМК, МС	Справа	47,29±9,67* 28,00-64,00	7,14±2,12* 1,00-10,00	14,43±2,20* 9,00-18,00	0,85±0,05 0,77-0,96
	Слева	50,57±8,20* 27,00-62,00	7,86±2,20* 3,00-11,00	15,86±3,02* 11,00-20,00	0,83±0,07 0,70-0,95
II Высокой квалификации, МС, КМС	Справа	51,71±9,57 34,00-69,00	10,71±9,37* 7,00-18,00	17,43±2,98 12,00-25,00	0,82±0,04 0,74-0,90
	Слева	54,29±7,33* 33,00-68,00	9,79±1,90 6,00-15,00	18,21±2,85 12,00-25,00	0,82±0,04 0,73-0,89
III Контроль	Справа	50,14±6,41 38,00-64,00	8,43±2,20 5,00-13,00	16,71±3,18 13,00-22,00	0,83±0,03 0,79-0,91
	Слева	57,14±5,59 51,00-70,00	10,29±2,61 6,00-15,00	18,00±2,29 14,00-22,00	0,81±0,05 0,71-0,91

\* – достоверные отличия от показателей группы контроля, p<0,05.

Как видно из таблицы, асимметрия показателей кровотока с преобладанием в левых отделах в группе контроля составила 14% по систолической, 25% – по диастолической, 12% – по средней скорости кровотока. В группах спортсменов асимметрии крово-

тока по первому сегменту позвоночных артерий выявлено не было.

Достоверные отличия от группы контроля были выявлены в I и II группах со снижением показателей на 14% слева по систолической скорости, на 42% – по диастолической скорости и в I группе на 18% – по средней за сердечный цикл скорости артериального кровотока.

Таким образом, в группах спортсменов выявлены особенности гемодинамики по первому прекраниальному сегменту позвоночных артерий, характерные для спастического состояния артерий крупного и мелкого калибра, связанного с метаболическими изменениями по типу хронического алкалоза.

Нормативных показателей во втором сегменте позвоночных артерий (ППА-2) у здоровых мужчин на фоне нормального АД нами в доступной литературе не обнаружено. При анализе гемодинамики по левой и правой позвоночным артериям во втором внутрикостном сегменте (табл. 3) выявлены следующие физиологические закономерности.

Таблица 3

**Линейные показатели кровотока во втором сегменте позвоночных артерий в группах обследования и контроля**

Группы	Стороны тела	Скорость систолическая, см/с Mean±ad Min–max	Скорость диастолическая, см/с Mean±ad Min–max	Скорость средняя, см/с Mean±ad Min–max	Индекс резистивности Mean±ad Min–max
I Экстра класса, МСМК, МС	Справа	46,00±8,57 18,00-57,00	9,00-2,86* 2,00-12,00	16,86±3,35* 7,00-23,00	0,81±0,05 0,73-0,89
	Слева	39,29±9,39* 26,00-50,00	9,29±1,75* 6,00-13,00	15,43±2,08* 10,00-20,00	0,75±0,05 0,64-0,85
II Высокой квалификации, МС, КМС	Справа	48,57±8,92 15,00-66,00	11,21±2,02 8,00-17,00	17,93±2,48 14,00-27,00	0,77±0,04 0,62-0,86
	Слева	50,29±6,76 34,00-71,00	12,71±3,20 6,00-29,00	20,07±3,38 12,00-32,00	0,75±0,07 0,34-0,84
III Контроль	Справа	48,33±8,33 34,00-63,00	11,33±1,78 9,00-16,00	19,33±3,00 15,00-27,00	0,77-0,02 0,74-0,80
	Слева	51,29±4,61 44,00-62,00	11,71±1,76 8,00-15,00	19,86±2,41 15,00-25,00	0,77±0,03 0,70-0,84

\* – достоверные отличия от показателей группы контроля,  $p < 0,05$ .

Межполушарная асимметрия кровотока по второму сегменту позвоночных артерий выявлена у спортсменов I группы и составила 18% с преобладанием систолической скорости справа, с преобладанием индекса резистивности на 8% справа. Во II и III группах асимметрии показателей не выявлено. Наши данные соответствуют специальным транскраниальным доплерографическим (ТКДГ) – исследованиям Н. Simon (1994), G.A. Knutson (2001), которые продемонстрировали возникновение ангиоспазма позвоночных артерий с изменениями скоростей кровотока в вертебробазиллярном бассейне при механическом раздражении симпатического сплетения у лиц с сублюксиями в краниовертебральной области[5; 4].

Градиент скоростей и ускорений по сравнению с первым сегментом составил при повороте головы в противоположную сторону по систолической скорости 4-8% (отношение ПА1/ПА2 = 1,02 – 1,11), что соответствует градиентам скоростей в сегментах сонных артерий (ОСА/ВСА) и соответствует физиологическим параметрам.

Нормативных показателей кровотока в 3 сегменте позвоночных артерий (ППА-3) у здоровых мужчин нами не обнаружено. Анализ полученных результатов во всех группах наблюдения представлены в таблице 4. Комментируя уровни кровотока в третьем сегменте видно, что они ниже соответствующих показателей первого сегмента – на 2-28%, второго сегмента в среднем на 4-25%. Во всех группах наблюдения отмечались асиммет-

рии кровотока. В I группе были зарегистрированы асимметрии кровотока с преобладанием справа по систолической скорости на 12% и индексу резистивности на 29%, с преобладанием слева по диастолической скорости на 16% и средней скорости – на 18%.

Таблица 4

**Линейные показатели кровотока в третьем сегменте позвоночных артерий (siphon) в группах наблюдения**

Группы	Стороны тела	Скорость систолическая, см/с Mean±ad Min-max	Скорость диастолическая, см/с Mean±ad Min-max	Скорость средняя, см/с Mean±ad Min-max	Индекс резистивности Mean±ad Min-max
I Экстра класса, МСМК, МС	Справа	45,14±5,55* 35,00-58,00	12,14±3,35* 5,00-20,00	17,57±4,20* 11,00-26,00	0,87±0,20* 0,65-1,58
	Слева	40,86±3,59* 33,00-47,00	14,13±2,08 11,00-20,00	20,14±1,35 19,00-24,00	0,67-0,09 0,55-0,87
II Высокой квалификации, МС, КМС	Справа	42,86±10,71* 27,00-86,00	12,57±3,29* 5,00-20,00	18,50±3,93 11,00-28,00	0,70±0,10* 0,52-0,92
	Слева	43,79±9,33 27,00-64,00	15,79±2,67 9,00-23,00	21,93±3,22 13,00-33,00	0,64±0,09 0,43-0,80
III Контроль	Справа	38,57±10,33 10,00-50,00	19,63±11,19 3,00-63,00	19,57±5,35 6,00-30,00	0,65±0,08 0,52-0,76
	Слева	43,57±6,94 29,00-55,00	14,57±3,63 7,00-20,00	20,71±2,98 14,00-24,00	0,65±0,09 0,47-0,87

\* – достоверные отличия от показателей группы контроля,  $p < 0,05$ .

Во II группе асимметрии показателей выявлены с преобладанием слева по диастолической скорости на 25% и средней скорости кровотока – на 16%.

В III группе асимметрия выявлена с преобладанием слева на 13% по систолической скорости и с преобладанием справа на 35% – по диастолической скорости кровотока.

Таким образом, 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 асимметричное повышение тонуса сосудов вертебробазилярной системы, участвующих в кровоснабжении жизненно важных центров дыхания и кровообращения. Особенностью изменений мозгового кровообращения является значительное повышение индекса резистивности – на 6÷16% в каротидных бассейнах, и на 9÷29% в вертебробазилярной системе. Такой тип реакции микроциркуляторного русла в виде сужения пиальных сосудов является защитным, как следствие включения ауторегуляторных механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лелюк, В.Г. Церебральное кровообращение и артериальное давление / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – М. : Реальное время, 2004. – 304 с.
2. Шевцов, А.В. Функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов при немедикаментозном способе коррекции мышечно-тонической асимметрии паравертебральной зоны : дис. ... д-ра биол. наук / Шевцов А.В. – Челябинск, 2012. – 323 с.
3. Эрлих, В.В. Системно-синергетические интеграции в саморегуляции гомеостаза и физической работоспособности человека в спорте : монография / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, В.В. Корольков ; Южно-Уральский гос. ун.-т. – Челябинск : Изд-во Южно-Уральского гос. ун.-та, 2012. – 266 с.

4. Knutson, G.A. Significant changes in systolic blood pressure post vectored upper cervical adjustment us resting control groups: a possible effect of the cervicosympathetic and/or pressor reflex // *J Manipulative PhysiolTher.* – 2001. – Vol. 24 (2). – P. 101–109.

5. Effect of head rotation on the vertebrobasilar system. A transcranial Doppler ultrasound contribution to the physiology / H. Simon, K. Niederkorn, S. Horner, M. Duft, M. Schröckenfuchs // *HNO.* – 1994. – Vol. 42 (10). – P. 614-618.

#### REFERENCES

1. Leluk, V.G. and Leluk S.E. (2004), *Cerebral blood flow and blood pressure*, publishing house “Real time”, Moscow, Russian Federation.

2. Shevtsov, A.V. (2012), *Functional State of visceral body systems with nemedikamentoznom method of correcting athletes ' muscle-tonic asymmetry paravertebralnoy zone*, dissertation, Chelyabinsk, Russian Federation.

3. Ehrlich, V.V., Isayev A.P. and Korolkov V.V. (2012), *System-integration in the self-regulation of the synergetic homeostasis and physical performance of man in sports: monograph*, publishing house SUSU, Chelyabinsk, Russian Federation.

4. Knutson, G.A. (2001), “Significant changes in systolic blood pressure post vectored upper cervical adjustment us resting control groups: a possible effect of the cervicosympathetic and/or pressor reflex”, *J Manipulative Physiol Ther*, Vol. 24 (2), pp. 101–109.

5. Simon, H., Niederkorn, K., Horner, S., Duft, M. and Schröckenfuchs, M. (1994), “Effect of head rotation on the vertebrobasilar system. A transcranial Doppler ultrasound contribution to the physiology”, *HNO*, Vol. 42(10), pp. 614-618.

**Контактная информация:** [kickbox@mail.ru](mailto:kickbox@mail.ru)

*Статья поступила в редакцию 22.01.2013.*

УДК 377.1

### ИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЬНОГО МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ АКТИВНОГО ТУРИЗМА

*Владимир Александрович Семиреков, доцент,*

*Новосибирский государственный педагогический университет (НГПУ, Новосибирск),*

*Владимир Кириллович Шеманаев, кандидат педагогических наук, профессор,*

*Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья  
имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

#### Аннотация

Высокий темп жизни, низкий социально-экономический уровень и другие неблагоприятные факторы приводят к ухудшению физического состояния человека, снижению его функциональных возможностей, возникновению предпатологических и патологических состояний. Для решения задач, повышения эффективности рекреационной деятельности работников промышленного производства, нами был разработан модульный метод организации физкультурно-оздоровительных мероприятий, с использованием средств активного туризма, который был направлен на оптимизацию их двигательного режима, а также с целью профилактики соматически и общих заболеваний.

Модульный метод организации физкультурно-оздоровительных мероприятий (или метод оздоровительных сборов), предусматривал чередование оздоровительных циклов, повторяемых четырежды в течение года, с четырьмя периодами межцикловых самостоятельных занятий (модулей). Как показали результаты исследования, применение разработанного нами модульного метода организации физкультурно-оздоровительных мероприятий работников промышленного производства, с использованием средств активного туризма, позволил улучшить показатели их психофизиологического состояния, устранить или ослабить неблагоприятные последствия урбанизации жизни и работы на предприятии, а также явился естественной профилактикой простудных и общих забо-