

# ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМНОЙ МОБИЛИЗАЦИИ КИКБОКСЕРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫМ СОРЕВНОВАНИЯМ

*А.В. Шевцов, С.А. Личагина, В.Р. Юмагуен*  
*ЮУрГУ, г. Челябинск*

**Впервые представлены медленноволновые колебания показателей кровообращения при системной мобилизации кикбоксеров.**

В настоящее время нет единой теории возникновения болей в позвоночнике. Недуг приводит к истинному бедствию: снижается двигательная активность, нарушается подвижность позвоночника, резкое движение причиняет острую боль. Интеграция болей приводит к интеграции ощущений, изменению периодичности волновых процессов в организме, в том числе в системе гемодинамики. Головная боль, колебания артериального давления, повышенная утомляемость могут быть следствием проявления мышечно-тонических и дегенеративно-дистрофических изменений в опорно-двигательном аппарате [1, 5, 7, 11, 16].

В борьбе с болью стоит одна основная задача – купировать болевой синдром, облегчить страдания человеку. При появлении боли большинство людей склонны к проведению пассивной терапии, т. е. прибегают к лекарственным препаратам, хирургическим вмешательствам, физиотерапевтическим процедурам. Мало кто убежден в действенности активной терапии. Недостаточно пропагандируются и проводится обучение активным методам поддержки нормального состояния позвоночника и восстановления его физической функции после острого периода [9, 15].

Лечение мышечных синдромов должно быть комплексным, учитывающим этиологические факторы и патогенетические механизмы. Важнейшим моментом лечения является восстановление нормальных взаимоотношений с окружающими структурами, направленное на снятие локального гипертонуса. Это обеспечивает ликвидацию микроциркуляторных и мышечно-тонических нарушений, позволяет улучшить состояние мышечной ткани. Существенную роль при лечении болей в спине должны играть нефармакологические методы лечения. Именно поэтому так необходима разработка и применение новых методов лечения и реабилитации. Особенно важна возможность самостоятельного лечения без врачебного контроля с гарантированным отсутствием побочных эффектов. Именно таким является метод механомобилизации устройством «Армос».

В основе механизма лечебного действия устройства «Армос» положен принцип глубокого проникновения выступов устройства в мышечно-фасциальные ткани позвоночной системы, растя-

гивание укороченных мышц и открытие дугоотростчатых суставов, тем самым восстанавливая их подвижность. Воздействие устройством осуществляется как на сегментарном, так и на суставном уровнях, что позволяет снять напряжение с разгибателей спины и открыть заблокированный сегмент.

Данный метод относится к так называемой «мягкой» технике, которая включает различные приёмы воздействия на кожу, подкожно-жировую клетчатку и мышцы. Это позволяет создавать необходимые условия для мышечной релаксации и одновременно уменьшить выраженность болевого синдрома. Под действием массажа с помощью устройства стимулируются афферентные и эфферентные связи, восстанавливается функция костно-мышечно-суставного аппарата, нормализуется крово- и лимфообращение, ликвидируются мышечный и энергетический дисбаланс, что способствует улучшению гомеостаза в ПДС.

В исследовании участвовало 167 человек – спортсменов, перенёсших травмы, спортсменов, закончивших спортивную карьеру и лица, имеющие постоянные или периодические возникающие боли вертеброгенного происхождения. Обследуемые были разделены на две группы – основную (97 человек) и контрольную (70 человек). Состав группы по возрасту, характеру проявления миофасциального болевого синдрома был примерно одинаковым. В основной группе реабилитация лиц с миофасциальным болевым синдромом проводилась с применением устройства «Армос» и специальных упражнений. В контрольной группе применялась традиционная система реабилитации, с использованием физиотерапевтических процедур, общепринятых средств лечебной физической культуры (табл. 1).

Курс реабилитации с использованием устройства «Армос» составил от 4 до 10 сеансов, после чего пациенты выполняли специальный комплекс статических упражнений, направленный на укрепление мышц спины и живота.

Исследования объёма движений в различных отделах позвоночного столба и конечностей показали, что по мере снятия болевого синдрома увеличивалась амплитуда движений в плечевых и тазобедренных суставах и подвижность в шейном и поясничном отделах позвоночника. У лиц с

## Теория функциональных систем и современные проблемы стресса, адаптации и поведения

плече-лопаточным периартрозом после десятидневного курса реабилитации, с применением устройства «Армос» исчезла разница в величине сгибания левой и правой руки. Периметр отведения рук в плечевом суставе после лечения у основной группы был достоверно больше, чем в контрольной группе. При наклоне головы в сто-

роны во фронтальной плоскости у лиц основной группы разница после лечения была достоверно выше в сравнении с контрольной группой ( $P < 0,05$ ). Объем вращения головы в поперечной плоскости у больных лиц основной группы стал практически одинаковым. В контрольной группе эта разница частично сохранялась.

Таблица 1  
Изменение показателей подвижности шейного и поясничного отделов позвоночника, плечевых и тазобедренных суставов до начала и к концу проведения реабилитационных процедур (n = 97 в основной, n = 70 в контрольной группе)

Поднятие руки в плечевом суставе при сгибании (разница объема сгибаний правой и левой руки в °)			
Группы	До лечения	После лечения	Достоверность
Контрольная	87,00 ± 1,62	18,00 ± 1,20	$P < 0,05$
Основная	89,00 ± 1,51	5,00 ± 0,97	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Отведение руки (разница объема отведения правой и левой руки в °)			
Контрольная	82,00 ± 5,10	25,00 ± 1,08	$P < 0,05$
Основная	85,00 ± 1,51	8,00 ± 0,87	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Боковые наклоны головы (разница объема движения во фронтальной плоскости в см)			
Контрольная	8,51 ± 1,08	1,10 ± 0,54	$P < 0,05$
Основная	8,20 ± 0,91	0	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Вращательные движения головы в поперечной плоскости (разница объема вращения вправо и влево в см)			
Контрольная	3,10 ± 0,65	0,50 ± 0,54	$P < 0,05$
Основная	3,30 ± 0,65	0	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Кинестетическое исследование мышц шеи и верхних конечностей (в баллах)			
Контрольная	16,40 ± 0,76	4,90 ± 0,54	$P < 0,05$
Основная	15,90 ± 0,65	0	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Разница движений при наклоне туловища вправо и влево во фронтальной плоскости (в см)			
Контрольная	4,10 ± 1,08	1,30 ± 0,54	$P < 0,05$
Основная	4,30 ± 0,91	0	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Наклон туловища вперед (тест «пальцы–пол» в см)			
Контрольная	22,00 ± 1,51	12,00 ± 1,31	$P < 0,05$
Основная	20,00 ± 1,30	2,00 ± 0,87	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–
Кинестетическое исследование мышц поясницы и нижних конечностей (в баллах)			
Контрольная	17,80 ± 0,65	4,20 ± 0,54	$P < 0,05$
Основная	17,40 ± 0,65	0	$P < 0,05$
Достоверность	$P > 0,05$	$P < 0,05$	–

У лиц с люмбоишалгическими болями после лечения объем движений туловища в поясничном отделе значительно восстановился. В контрольной группе разница сохранялась. Достоверно улучшились показатели объема движений в саггитальной плоскости. Амплитуда сгибания туловища в основной группе стала статистически достоверно выше, чем в контрольной.

Снятие миофасциального болевого синдрома вертеброгенного происхождения сопровождалось существенным улучшением показателей кардио- и гемодинамики. Статистически достоверные, по отношению к контролю, сдвиги произошли и в системе регуляции функций сердечно-сосудистой системы.

Получена вариабельность показателей колебательной активности среднего динамического

давления (СДД), частоты сердцебиений (ЧСС), ударного (УО) и минутного объема крови (МОК), фракции выброса (ФВ), амплитуды револуны голени и пальца кисти, которые после двухнедельного курса реабилитации изменились в пределах физиологической нормы.

Изучалась колебательная активность ряда показателей кровообращения у кикбоксеров (МС, МСМК) высокой и высшей квалификации ( $n = 25$ ). Исследование проводилось в июне 2005 года на диагностирующей системе «Кентавр» [2]. Спортсмены обследовались в период интенсивных тренировок перед социально-значимыми соревнованиями года (чемпионат РФ, мира).

Как видно из табл. 2 общая мощность спектра (ОМС) среднего динамического артериального давления и фракции выброса характеризуется низкой частотой медленноволновых колебаний. В показателях ЧСС, ударного объема общая мощность спектра (Power) последовательно увеличи-

лась. Достоверно снизилась ОМС в МОК ( $P < 0,01$ ) по сравнению с ударным объемом. Общая мощность спектра амплитуды револуны голени и пальца кисти была существенно выше, чем у других компонентов кардиогемодинамики.

Спектральный анализ ЧСС позволяет более точно представить влияние нагрузок долговременного цикла тренировочного процесса на механизмы регуляции деятельности сердца, которое сопровождается снижением ОМС и последовательным доминированием очень низкочастотных (ОНЧ), низкочастотных (НЧ), самых низкочастотных (СНЧ) и высокочастотных (ВЧ) диапазонов медленноволнового спектра. При этом середина спектра (Fm) была в диапазоне ОНЧ. Как видно из табл. 2, у кикбоксеров значительно низкая величина НЧ, связанная с преобладанием симпатической регуляции, в связи с интенсивными тренировками, соревновательным периодом и высокой ролью остаточных катехоламинов.

Таблица 2

Статистические показатели колебательной активности кровообращения кикбоксеров в состоянии относительного покоя

	М-СДД	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	83,50	5,50	0,03	1,55	2,37	1,39	0,20
	6,50	2,63	0,00	0,16	0,88	1,39	0,20
%				28,21	43,04	25,20	3,55
	М-ЧСС	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	72,55	13,95	0,06	2,94	7,20	3,68	0,14
	3,82	2,41	0,02	0,66	1,36	1,71	0,07
%				21,06	51,60	26,36	1,00
	М-УД	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	76,59	20,83	0,12	0,80	6,58	11,40	2,05
	2,12	8,81	0,02	0,37	2,97	6,33	0,50
%				3,83	31,60	54,71	9,86
	М-МОК	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	5,56	0,12	0,16	0,00	0,02	0,08	0,01
	0,14	0,08	0,02	0,00	0,01	0,06	0,00
%				2,30	20,69	64,37	11,11
	М-ФВ	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	57,77	4,63	0,08	0,58	1,66	1,66	0,73
	3,06	0,82	0,01	0,24	0,38	0,38	0,23
%				12,49	35,83	35,82	15,87
	М-АРГ	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	142,05	111,00	0,16	10,91	28,53	30,22	41,34
	9,86	14,76	0,03	3,51	7,93	7,91	9,15
%				9,82	25,71	27,23	37,24
	М-АРП	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	20,00	126,01	0,03	43,31	78,44	4,23	0,03
	4,44	61,85	0,01	22,19	37,76	2,54	0,01
%				34,37	62,25	3,36	0,02

Среднее динамическое давление (СДД) имело низкие диапазоны ОМС и середины спектра при малых величинах последовательного снижения диапазонов: ОНЧ, СНЧ, НЧ и ВЧ. Середина спектра была в диапазоне ОНЧ. Усматривается

увеличение роли гуморальных факторов в регуляции СДД.

Общая мощность колебаний фракции выброса была на уровне Fm СДД. Середина спектра была в НЧ диапазоне. Диапазон частотных

## Теория функциональных систем и современные проблемы стресса, адаптации и поведения

характеристик был одинаков в СНЧ и НЧ, уменьшался у ВЧ и СНЧ соответственно.

По данным многих авторов, вариабельность периферического кровообращения в СНЧ диапазоне определяется именно различными метаболическими факторами регуляции [3, 7, 10, 12].

Как видно из табл. 2, ударный объем имел относительно высокий ОМС при средней Fm и расположение диапазона частот: НЧ, ОНЧ, ВЧ и СНЧ.

Анализ вариабельности ключевых показателей кардиогемодинамики спортсменов показывает, что свойство вариабельного функционирования кровообращения является индикатором активности регуляторных процессов. Однако, углубляясь в исследования, все более отчетливо видно недостаточную изученность генеза колебаний, что затрудняет интерпретацию полученных данных [4].

Спортсмены-кикбоксеры в силу специфики воздействий имеют значительные сдвиги, как системного кровообращения, так и мозгового.

Амплитуда реоволны голени имела ОМС  $111,00 \pm 14,76$  усл. ед. Середина спектра была на уровне МОК, что может свидетельствовать о взаимодействии центральных и периферических механизмов регуляции. Видимо, можно говорить о вариабельности частотных характеристик, которые расположились соответственно: ВЧ, НЧ, ОНЧ и СНЧ. По этим данным можно судить о своеобразном синхронизаторе различных функций, источником которых являются различные уровни морфофункциональных структур системы регуляции.

Спектральный анализ минутного объема кровообращения показал средние значения ОМС, высокие середины спектра при НЧ, ОНЧ и ВЧ низких значений диапазона медленноволновых колебаний. Следует отметить, что каждый показатель

системы кровообращения, несмотря на их взаимосвязь, имел специфические особенности.

Спектральный анализ амплитуды реоволны пальца руки выявил его низкие значения. При этом ОМС составила  $126,01 \pm 61,85$  усл. ед. при низкочастотном диапазоне середины спектра и последовательного расположения ОНЧ, СНЧ, НЧ и ВЧ.

По данным спектрального анализа, ведущая роль в регуляции сосудистого напряжения, АД отводится циркулирующим катехоламинам и ренин-ангиотензиновой системе [16].

Анализ показал, что мощность колебаний УО, АД, ритма сердца имеет разное распределение по частотам. Относительно стабильную мощность имеют: среднее давление, фракция выброса, ЧСС, УО, МОК.

По результатам спектрального анализа с определенной достоверностью можно судить об изменении регуляции периферического и центрального кровообращения.

В течение 2-х недель в период интенсивных тренировок и соревнований у кикбоксеров проводились комплексные реабилитационные массажные технологии по А.В. Шевцову, включающие устройство «Армос», общий классический массаж, психомышечную тренировку. Тренировочно-разгрузочный (восстановительный) макроцикл включал следующие 3 занятия в неделю: спокойное плавание (30 минут) после занятий в зале тренажеров (50 минут); баскетбол (2×20 мин) + ОФП (40 минут); кросс оздоровительной направленности (30 минут) с ЧСС – 130–140 уд/мин + упражнения на ОФП и на растяжение (20 минут). В дни отдыха, в том числе активного, применялись РСМТ.

Результаты исследований медленноволновых колебаний представлены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели спектрального анализа кардиогемодинамики кикбоксеров после реабилитации рефлекторно-сегментарными массажными технологиями восстановительного микроцикла

	М-АД	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	80,23	5,80	0,04				
	2,32	2,23	0,001	0,12	0,90	1,22	0,40
%				22,40	37,61	33,20	6,59
	М-ЧСС	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	69,50	19,45	0,03	4,96	11,74	2,75	0,00
	5,11	3,89	0,001	1,66	2,49	1,01	0,00
%				25,52	60,34	14,14	0,00
	М-УД	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	68,10	33,89	0,09	1,61	18,92	10,83	2,54
	15,34	18,40	0,02	0,54	11,88	6,31	1,01
%				4,75	55,82	31,95	7,48
	М-МОК	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	4,70	0,20	0,09	0,00	0,12	0,05	0,03
	1,04	0,12	0,02	0,00	0,08	0,03	0,02
%				1,97	57,14	25,12	15,27

Окончание табл. 3

	M-ФВ	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	58,50	5,97	0,12	0,58	1,22	2,52	1,66
	1,85	0,77	0,02	0,28	0,58	0,65	0,62
%				9,66	20,35	42,18	27,79
	M-АРГ	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	127,89	148,04	0,07	21,21	53,35	45,14	28,34
	11,72	32,05	0,02	7,61	12,19	18,55	9,86
%				14,33	36,04	30,49	19,14
	M-АРП	Power	Fm	P1 (СНЧ)	P2 (ОНЧ)	P3 (НЧ)	P (ВЧ)
M ± m	13,50	196,29	0,04	84,14	111,80	0,34	0,01
	5,37	164,93	0,01	70,43	94,48	0,12	0,01

Как следует из табл. 3, все представленные показатели кикбоксеров в послереабилитационный период снизили свой абсолютный уровень, что свидетельствует о восстановлении и снижении симпатических влияний на регуляцию кровообращения и усилении PS воздействий, экономизации и снижении напряжения. Волновая активность кардиогемодинамики (КГД) позволяет судить о вариабельности, как о разноуровневом синхронизаторе регуляторных систем. Сократимость миокарда, по данным спектрального анализа, относится к маловариативной функции и является отражением флюктуации в функции внешнего дыхания [14]. В настоящей части исследования после РСМТ наблюдалась активация сегментарных механизмов и PS влияний с доминированием очень низкочастотных (ОНЧ), самых низкочастотных (СНЧ) и низкочастотных (НЧ) колебаний. Следовательно, в период реституции отмечалась активация гуморально-метаболических процессов. Мы получили физиологический эффект воздействия РСМТ и нагрузок восстановительного МКЦ, однако колебаний высокой частоты при анализе кикбоксеров не обнаружено. Это подтверждает суждение А.Р. Сабирьянова [12] о том, что в покое активность уровней регуляции не влияет на сократимость. Исследования подтверждают мысль о том, что СНЧ и ОНЧ диапазоны преимущественно связаны с положительными хронотропными механизмами, а НЧ – симпато-вагальными влияниями [5].

Как видно из табл. 3 на фоне абсолютно недостоверного снижения динамического давления, относительная мощность спектра существенно не изменилась, середина спектра осталась в диапазоне СНЧ–ОНЧ. Вариабельность показателей разных частот сместилась векторно к НЧ и ВЧ. Можно полагать, что PS влияния и дыхательные волны сместили спектр в сторону низко- и высокочастотных. Действительно, с ростом тренированности спортсменов, вектор вегетативной регуляции системы от S активности к PS приводит к обеспечению деятельности функции кровообращения.

Амплитуда револуны голени несколько снизилась, а общая мощность спектра повысилась. При этом наблюдалось существенное уменьшение середины спектра. Вариабельность показателей изменилась следующим образом:

P1 – снизилась, P2 – снизилась, а P3 – увеличилась, P4 – снизилась.

Динамика фракции выброса связана с приспособительными процессами и тренированностью спортсменов, а изменение вариабельности показателя является дополнительным индикатором, свидетельствующим о трансляции колебательных процессов в следующей последовательности: НЧ, ВЧ, ОНЧ и СНЧ. Вариабельность зависит от нейрорендокринных перестроек интеграции PS и S вегетативной регуляции.

Показатели ударного объема (УО) после курса реабилитации несколько снизились, общая мощность спектра также существенно не изменилась. Вариабельность показателей середины спектра находилась в диапазоне ОНЧ. Вариабельность УО дифференцировалась последовательно: ОНЧ, НЧ, ВЧ и СНЧ. Исследования позволяют утверждать, что вариабельность УО зависит от сократимости миокарда и уровня среднего давления.

Спектральный анализ минутного объема кровообращения показывает, что общая мощность спектра колебаний несколько возросла, а середина – снизилась.

Середина спектра находилась в диапазоне ОНЧ колебаний и последовательно уменьшалась в НЧ и ВЧ вариабельности. Усматривается зависимость вариабельности МОК от других показателей КГД. Вариабельность показателей МОК изменилась следующим образом: P2 – увеличилась, P3 – снизилась, P4 – повысилась. Из этого следует, что у кикбоксеров доминирует медленноволновая активность, высокочастотные парасимпатические влияния на вегетативную регуляцию кровообращения.

Анализ вариабельности периферического кровообращения показывает, что ведущая роль в его регуляции у кикбоксеров отводится ОНЧ, СНЧ и меньшая – НЧ и ВЧ. Отмечается интеграция регуляторных процессов, гуморально-метаболического, барорефлекторного и респираторного направления. Спектры медленно-волновых колебаний терминального сосудистого кровообращения у большинства кикбоксеров расположены в зоне 0,04 Гц с преобладанием по мощности ОНЧ колебаний [8, 13, 18].

Изучив динамику общей мощности спектра колебаний семи показателей КГД у кикбоксеров,

можно высказать суждение о следующей последовательности ключевой дифференциации: МОК, артериальное давление, ударный объем, ритм сердечбиений (СР) и фракция выброса, амплитуда револн магистральных сосудов и амплитуда револн малых сосудов. Из этого можно заключить о неодинаковой степени участия в регуляции барорефлекторной активности, перераспределении роли центральной и периферической регуляции. Для АД, СР и пульсации микрососудов колебания варьируют между гуморальным диапазоном и барорегуляторным, что подтверждает более ранние исследования А.П. Исаева с соавт. [6]. Середина спектра (Fm) определила индикаторы ВЧ колебаний: ФВ, МОК, УО; НЧ: амплитуда револны голени; ОНЧ: АД среднее, амплитуда револны пальца; СНЧ: сердечный ритм.

У кикбоксеров после применения РСМТ медленноволновая вариабельность УО и МОК интегральна с совокупными компонентами вариабельности миокарда, дыхательных движений и преобладанием РС влияний.

Все проведенные исследования подтвердили высокую эффективность метода механомобилизации с использованием устройства «Армос» при лечении мышечных болей вертеброгенной этиологии. Преимуществом предлагаемого метода является не только полная безопасность, но и возможность исполнения процедуры самим пациентом после предварительного обучения, что делает его активным участником в восстановлении своего здоровья.

Результаты спортсменов, показанные на социально-значимых соревнованиях (чемпионат мира, Европы, России) свидетельствуют, что 2 из них стали чемпионами мира, 2 – чемпионами Европы и 5 – призерами чемпионата РФ.

### Литература

1. Антонов И.П., Шанько Г.Т. Поясничные боли. – 2-е изд. – Минск: «Беларусь». – 1989 г. – 142 с.
2. Астахов А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр»): Учебное пособие для врачей анестезиологов: в 2-х томах. – Челябинск: «Микролюкс», 1996. – Т. 1. – 174 с., Т. 2. – 162 с.
3. Астахов А.А. Медленноволновые процессы гемодинамики / Инжиниринг в медицине. Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы: Сб. науч. тр. II науч.-практ. конф. и I Всерос. симпозиума. – Челябинск, 2002. – С. 50–62.
4. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / Под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство, 2000. – 752 с.
5. Иваничев Г.А. Мануальная медицина. – Кубань. – 2000. – 648 с.
6. Колебательная активность показателей функциональных систем организма спортсменов и

детей с различной двигательной активностью: Учеб. пособие / Под науч. ред. докт. биол. н., проф. А.П. Исаева, докт. мед. н., проф. Е.В. Быкова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 238 с.

7. Кузнецов В.Ф. Справочник по вертеброневрологии. Клиника. Диагностика. – «Беларусь». 2000. – 351 с.

8. Мари Дж. Нелинейные дифференциальные уравнения в биологии. – М.: Мир, 1983. – 165 с.

9. Мошков В.И. Лечебная физическая культура в клинике нервных болезней. – М., 1972.

10. Новые данные о медленных волнах комплекса параметров кровообращения здоровых / А.А. Астахов, И.Д. Бубнова, Б.М. Говоров и др. // Инжиниринг в медицине. Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы: Сб. науч. тр. II науч.-практ. конф. и I Всерос. симпозиума. – Челябинск, 2002. – С. 227–237.

11. Особенности вегетативной регуляции волновых процессов центральной и периферической гемодинамики юных спортсменов (на примере самбо) / А.П. Исаев, С.А. Кабанов, А.Р. Сабирьянов и др. // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 1. – С. 40–43.

12. Сабирьянов А.Р. Медленноволновые колебания показателей кровообращения у детей. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 115 с.

13. Сабирьянов А.Р. Структура медленноволновой вариабельности и показателей гемодинамики, как интегральная характеристика активности уровней регуляции системы кровообращения у детей младшего и среднего школьного возраста: Дис. ... д-ра мед. наук. – Курган, 2005. – 313 с.

14. Хаятин В.М., Лукошкова Е.В. Спектральный анализ колебаний ЧСС – известное, спорное, неизвестное // Инжиниринг в медицине. Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы: Сб. науч. тр. II науч.-практ. конф. и I Всерос. симпозиума. – Челябинск, 2000. – С. 71–79.

15. Шевцов А.В. Физиологическое обоснование механизмов снятия миофасциальных болей вертеброгенного происхождения: Дис. ... канд. биолог. наук. – Челябинск: ЧГПУ. – 2000. – 158 с.

16. Шевцов А.В., Гаттаров Р.У., Лыхачев И.И. Особенности психофизиологического потенциала и уровня здоровья студентов Южно-Уральского региона // Бюллетень сибирской медицины. Прилож. I. – 2005. – С. 149.

17. Яковлев Г.М., Карлов В.А. Типы кровообращения здорового человека: нейрогуморальная регуляция минутного объема кровообращения в условиях покоя // Физиология кровообращения. – 1992. – Т. 18. – № 6. – С. 86–108.

18. Hokfelt T. Neuropeptide the last ten years // Neuron. – 1991. – № 7. – P. 867–879.