

фальных сосудов и артерий нижних конечностей, КИМ, соответственно,  $0,9 \pm 0,04$  и  $0,8 \pm 0,12$ ,  $p < 0,05$ .

**Выводы.** У женщин с гипотиреозом различной степени тяжести и гиперхолестеринемией наблюдается II А тип дислипидемии, выраженность нарушения липидного обмена нарастает после 50 лет и зависит от степени нарушения функции щитовидной железы. У пациенток с гипотиреозом и дислипидемией уровень СРБ не изменен, по данным дуплексного сканирования не выявлено атеросклеротических поражений сонных артерий и артерий нижних конечностей.

### ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГЕМОДИНАМИКИ ШТАНГИСТОВ НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ К СОРЕВНОВАНИЯМ

Быков Е.В., Хоменко Р.В., Чипышев А.В.  
Южно-Уральский государственный университет,  
Челябинск, Россия

В настоящее время напряженность тренировочного процесса существенно нарастает, предопределяя повышенные требования к здоровью и функциональному состоянию спортсменов. Главной целью физической и функциональной подготовки спортсмена является повышение уровня его специальной работоспособности. Для достижения этого сильнейшие спортсмены постоянно балансируют на грани между оптимальной дозой нагрузки и перегрузкой. В этой связи актуальна проблема разработки модельных характеристик и чувствительных тестов, позволяющих осуществлять раннюю диагностику функционального состояния систем организма спортсмена, и, прежде всего – кардиореспираторной системы. Одним из высоко информативных и доступных методов диагностики является спектральный анализ медленноволновой вариабельности показателей сердечно-сосудистой системы, однако в доступной литературе отсутствуют данные об особенностях спектральных характеристик кардиогемодинамики

спортсменов, определяющих активность различных уровней нейровегетативной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы, которые можно использовать в качестве маркеров функционального состояния, уровня спортивной формы в зависимости от вида спорта.

**Целью работы** являлось выявление особенностей функционального состояния спортсменов-штангистов путем оценки спектральных характеристик сердечно-сосудистой системы спортсменов-штангистов.

Был проведен спектральный анализ ряда показателей сердечно-сосудистой системы штангистов мужского пола, средний возраст  $21,42 \pm 0,23$  лет, спортивная квалификация – от первого разряда до мастера спорта. Для оценки вариабельности ритма сердца (РС), показателей насосной функции (фракция выброса и ударный объем), средне-динамического артериального давления (СДД) использованы показатели общей мощности спектра (ОМС,  $\text{мс}^2$ ) и ее распределение по диапазонам частот: 1. ультранизкочастотный диапазон (УНЧ) – до  $0,025$  Гц (отражает активность метаболических факторов); 2. очень низкочастотный диапазон (ОНЧ) –  $0,025$  –  $0,075$  Гц (надсегментарный уровень регуляции, гуморальные факторы); 3. низкочастотный диапазон (НЧ) –  $0,075$  –  $0,15$  Гц (симпатический отдел вегетативной нервной системы, барорефлекторные механизмы); 4. высокочастотный диапазон (ВЧ) –  $0,15$  –  $0,5$  Гц (дыыхательные волны, парасимпатический отдел ВНС). Осуществлялась запись 500 последовательных кардиоциклов и их спектральный анализ с помощью компьютерной технологии «Кентавр» фирмы «Микролюкс» (Челябинск).

**Результаты.** В исходном положении частота сердечных сокращений (ЧСС) соответствовала нормокардии у всех спортсменов (в пределах от 62 уд/мин до 74 уд/мин), что было обусловлено достаточной активностью парасимпатических воздействий на ритм сердца (доля ВЧ-колебаний составила около 26%) (табл. 1).

**Таблица 1.** Спектральные характеристики ритма сердца и средне-динамического артериального давления штангистов в положении лежа (1) и стоя (2) ( $M \pm m$  и в %)

Проба	ЧСС, уд/мин	ОМС, усл. ед.	УНЧ	ОНЧ	НЧ	ВЧ
проба 1	$69,73 \pm 3,41$	$22,02 \pm 2,65$	$2,66 \pm 0,51$	$8,13 \pm 1,40$	$5,52 \pm 0,85$	$5,71 \pm 0,92$
%			12,1	36,9	25,1	25,9
проба 2	$88,09 \pm 3,78$	$65,30 \pm 10,23$	$8,82 \pm 1,31$	$26,38 \pm 3,61$	$24,48 \pm 3,76$	$5,61 \pm 0,84$
%			13,5	40,4	37,5	8,6
	СДД, мм рт.ст.	ОМС, усл. ед.-	УНЧ	ОНЧ	НЧ	ВЧ
проба 1	$84,55 \pm 2,32$	$17,30 \pm 2,95$	$7,11 \pm 2,02$	$9,66 \pm 1,53$	$0,53 \pm 0,32$	$0,10 \pm 0,10$
%			41,1	55,85	3,05	0,1
проба 2	$94,36 \pm 2,73$	$6,35 \pm 0,97$	$1,71 \pm 0,64$	$2,99 \pm 0,79$	$1,35 \pm 0,44$	$0,29 \pm 0,21$
%			27,0	47,1	21,3	4,6

Необходимо отметить наличие централизации сердечного ритма с преобладанием значимости надсегментарного уровня регуляции: мощность ОНЧ-колебаний была наибольшей и составляла 36,9%, что свидетельствует о наличии напряжения регуляции РС. Вегетативный баланс также был оценен (согласно рекомендаций А.М.Вейна, 2000) как напряженный (НЧ<ОНЧ>ВЧ), а индекс вагосимпатического равновесия был около 1,0 усл. ед., что позволяет охарактеризовать вегетативный баланс как эйтонию. Следует отметить, что при индивидуальном анализе результатов спортсменов было выявлено, что доминирование ОНЧ-колебаний в спектре ритма сердца штангистов наблюдается у 42% спортсменов, НЧ-колебаний у 25% и ВЧ-колебаний у 33%. Регуляция СДД обусловлена гуморально-метаболическим факторами (доминания УНЧ- и ОНЧ-колебаний).

При ортопробе выявлено закономерное повышение ЧСС (на 26,3%) при снижении ударного объема на 29,3%, что в целом позволило сохра-

нить МОК на уровне исходного (табл. 2). В вертикальном положении РС определялся преимущественно гуморальными и надсегментарными влияниями (ОНЧ-колебания составили 40,4%) и сегментарными (НЧ-колебания составили 37,8%, отражавшими влияние симпатического отдела автономной нервной системы и участие барорефлекторных механизмов). Представляется, что такое изменение спектральных характеристик РС с преобладанием ОНЧ-флюктуаций подтверждает вывод о напряжении механизмов адаптации спортсменов-штангистов.

Динамика артериального давления была адекватна предъявленной нагрузке, сопровождалась повышением систолического, диастолического и средне-динамического артериального давления в пределах нормотонической реакции у 80% штангистов, у 20% реакция была расценена как гипертоническая – со значительным подъемом цифр САД, ДАД и СДД, а также существенным ростом доли НЧ-колебаний – более чем до 25% (в среднем по группе 21,3%).

**Таблица 2.** Спектральные характеристики ударного объема и фракции выброса штангистов в положении лежа (1) и стоя (2) ( $M \pm m$  и %)

Проба	УО, мл	ОМС, усл. ед.	УНЧ	ОНЧ	НЧ	ВЧ
проба 1	114,55±7,04	52,41±5,64	8,50±1,86	19,30±2,29	22,43±3,71	2,19±0,47
%			16,2	36,8	42,8	4,2
проба 2	81,01±3,57	213,78±26,81	18,64±2,68	89,93±16,98	94,36±18,53	10,85±2,54
%			8,7	42,1	44,1	5,1
	ФВ, %	ОМС, усл. ед.-	УНЧ	ОНЧ	НЧ	ВЧ
проба 1	61,45±1,17	9,82±1,80	0,89±0,30	3,00±0,66	3,91±0,62	2,02±0,70
%			9,0	30,5	39,9	20,6
проба 2	58,45±0,65	5,59±1,14	0,59±0,21	2,12±0,52	2,60±0,40	0,29±0,12
%			10,5	37,9	46,4	5,2

Регуляция ударного объема включала преимущественно влияния надсегментарных структур, гуморальных факторов (ОНЧ-колебания) и симпатического отдела; переход в вертикальное положение обусловил активизацию симпато-адреналовой системы (как для УО, так и ФВ), что является физиологическим механизмом поддержания МОК на исходном уровне за счет усиления хроно- и иниотропной функции в условиях ортостатического перемещения крови к нижним конечностям. В то же время, значительное увеличение общей мощности спектра ударного объема отражает напряжение механизмов регуляции иниотропной функции у штангистов в период предсоревновательной подготовки.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости мониторинга спектральных характеристик спортсменов, сопоставления с результатами соревнований, что позволит в дальнейшем вносить корректизы в учебно-тренировочный про-

цесс и оптимизировать уровень функционального состояния.

### ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ВНИМАНИЯ

Быков Е.В., Чипышев А.В., Мекешкин Е.А., Казакова О.В.

Южно-Уральский государственный университет,  
Челябинск, Россия

Обучение в современной школе характеризуется высоким уровнем умственных и психоэмоциональных нагрузок. В г.Челябинске проводится педагогический эксперимент по внедрению программы интеллектуально-игрового всеобуча для учащихся младших классов, что, на наш взгляд, требует тщательного изучения всех медико-биологических и психолого-педагогических