

Федеральное агентство по физической культуре и спорту
Государственный комитет Удмуртской Республики
по физической культуре и спорту
ГОУВПО «Удмуртский государственный университет»
Педагогический факультет физической культуры

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Сборник материалов Всероссийской
научно-практической конференции
26-27 марта 2008 года

Ижевск

2008

ББК 75.1я43

А 437

**Ответственный редактор канд. пед. наук,
доцент А.А. Райзих**

А 437

Актуальные проблемы развития физической культуры и спорта /Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции 26-27 марта 2008 г. – Ижевск: ГОУВПО «Удмуртский государственный университет», 2008. – 269 с.

В материалах отражены вопросы, связанные с историей и социологией физической культуры, организацией различных форм физического воспитания и спорта, медико-биологическими основами обеспечения учебно-тренировочного процесса.

Сборник адресован оргработникам сферы физической культуры и спорта, преподавателям средних и высших учебных заведений, учителям, тренерам, студентам и научным работникам.

Сборник подготовлен педагогическим факультетом физической культуры Удмуртского государственного университета.

ББК 75.1я43

**© Государственный комитет Удмуртской Республики
по физической культуре и спорту, 2008**

функционировать, подобно фотокамере, сокращая свою ось при рассматривании удаленных предметов и удлиняя – при рассматривании близких предметов за счет изменения формы глазного яблока.

Одним из методов улучшения зрения является пальминг (от англ. слова «palm» – ладонь): теплыми ладонями закрыть глаза, поставив локти на стол. Для полного расслабления глаз и психики нужно добиться абсолютной темноты. При этом нужно отвлечься от всех повседневных мыслей. Упражнения выполняются понемногу, но часто.

Ознакомившись с теорией Бейтса, можно сделать вывод, что основной целью, которую должен поставить перед собой человек с плохим зрением, если он намерен излечиться, является достижение расслабления. Прежде всего, речь идет о снятии психического напряжения. А, как известно, добиться этого можно лишь при условии соответствующего физического расслабления.

О МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДАХ К АНАЛИЗУ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

В настоящее время насчитывается огромное количество работ, посвященных анализу вариабельности сердечного ритма (ВСР). Но до сего времени нет единого мнения о методике анализа и интерпретации полученных результатов ВСР. Это связано, прежде всего, с тем, что анализ ВСР проводится с использованием разной аппаратуры, разных временных отрезков записи кардиоинтервалов R-R, разных показателей ВСР и среднестатистических значений показателей ВСР без учета индивидуальных и типологических особенностей регуляторных систем организма испытуемых. Различные подходы к анализу вариабельности сердечного ритма не только противоречат друг другу, но и ведут к ложной интерпретации полученных результатов и тем самым дискредитации самого метода.

Таким образом, отсутствие стандартизации методики и подходов к анализу данных исследований ВСР, а также отсутствие гендерных нормативов не дают возможность сопоставлять результаты, полученные разными исследователями.

Нами был проведен анализ временных (R-R, MxDMn, SDNN, PNN 50%, RMSSD, AMO50, SI) и спектральных (TP, HF, LF, VLF, ULF) характеристик ВСР у 3046 человек в возрасте от 2 до 21 года.

Было установлено, что независимо от пола и возраста исследуемых имеется наличие большого межиндивидуального разброса показателей ВСР, а также ярко выраженных типологических особенностей регуляции сердечного ритма. В каждой возрастной группе были выявлены лица с умеренным и выраженным преобладанием центральных структур регуляции сердечного ритма ПЦР (I-я и II-я группы), а также с умеренным и выраженным преобладанием автономной регуляции ПАР (III-я и IV-я группы). Для удобства понятий трактовки о состоянии регуляторных систем организма эти группы были условно названы группами вегетативной регуляции (ВР) сердечного ритма. Эти типологические особенности ВСР у исследуемых указывают, что адаптивные реакции индивидуальны и реализуются у разных людей с разным включением регуляторных систем организма. Согласно исследованиям Шлык Н.И. (1991, 2005), важными критериями для экспресс отбора в группы ВР сердечного ритма явились показатели R-R, MxDMn, SI, TP и VLF.

Целесообразность использования этих показателей для оценки типологических особенностей ВСР и текущего состояния регуляторных систем подтвердили в диссертационных работах Гуштурова И.В., 1994; Зюзюлькин Ю.С., 2002; Сапожникова Е.Н., 2003; Жужгов А.П., 2003; Лаврова Н.Ю., 2003; Синяк Е.Д., 2003; Шумихина И.И., 2005; Красноперова Т.В., 2005.

Нами впервые были разработаны возрастно-половые нормативы вариабельности сердечного ритма в зависимости от типа вегетативной регуляции системы кровообращения.

Согласно этим данным, наибольший процент детей независимо от возраста и пола относится к III-й и I-й группам ВР сердечного ритма. Длительные наблюдения за испытуемыми этих групп показали, что в норме в покое тип регуляции сердечного ритма сохраняется и изменяется лишь при физических, стрессовых нагрузках и донозологических состояниях.

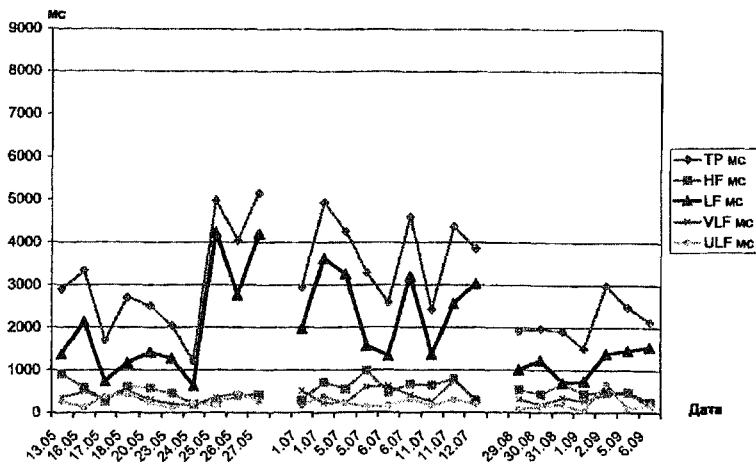


Рис. 1. Индивидуальный портрет медленно-волновой структуры спектра ВСР у М-ой

Речь идет о том, что при повторном воспроизведении записей ВСР у исследуемого в покое качественные показатели ВСР не изменяются, а имеются лишь их количественные сдвиги, которые укладываются в диапазон значений того или иного типа регуляции. Это можно проследить на примере многократных записей медленно-волновой структуры спектра у исследуемой М-ой. На рис. 1 показано, что у М-ой в разные дни исследований тип регуляции сохраняется, а меняется лишь количественная структура спектра. В то же время, в августе и сентябре отмечается выраженное снижение всех показателей спектра, которое указывает на напряжение регуляторных систем в результате психоэмоциональной перегрузки у исследуемой (в августе она была на фестивале гитаристов).

При анализе ВСР у исследуемых от 7 до 21 года установлено, что у них с увеличением возраста изменяется активность медленно-волновой структуры спектра в виде асинхронных колебательных процессов (рис. 2). Показано, что в каждой группе регуляторные системы имеют свой уровень и период колебательных процессов. Было выявлено, что испытуемые с преобладанием центральной регуляции сердечного ритма существенно отстают от сверстников с преобладающим влиянием автономной регуляции по степени зрелости регуляторных систем и качеству регулирования кровообращения. Умеренное и выраженное преобладание

симпатического отдела ВНС у исследуемых I-й и II-й групп согласуется с выраженной активностью ЦНС. Чем выше преобладание симпатического отдела у исследуемых II-й группы, тем меньше значения $MxDMn$, суммарной площади спектра (TP), ниже амплитуда HF, LF и особенно VLF и ULF-спектра, что указывает на выраженное напряжение центральных структур регуляции и состояние вегетативной дисфункции. Установлены специфические особенности спектральной функции у исследуемых I-й и II-й групп ВР. Для исследуемых I-й группы характерен тип спектра с преобладанием LF над HF-волнами, а для второй группы – низкое содержание VLF-волн.

Было показано, что наиболее оптимальное соотношение между автономной и центральной регуляцией сердечного ритма выявлено у детей с умеренным ПАР, т.е. в III-й группе, что можно принять за физиологическую норму ВСР. Проведенная корреляция между показателями ВСР в каждой группе показала, что диапазон значений ВСР в большей степени зависит от типа регуляции сердечного ритма и в меньшей степени от возрастно-половых особенностей. Это должно учитываться при оценке результатов исследований (Шлык Н.И., 1991).

Резко выраженное преобладание парасимпатического отдела ВНС у исследуемых IV группы вызвано дисрегуляторными проявлениями в состоянии механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма. При изучении ВСР у спортсменов выявлено, что от 60 до 76 % спортсменов, независимо от видов спорта, относятся к III-й группе (Жужгов А.П., 2004; Красноперова Т.В., 2005; Шумихина И.И., 2005). Эти авторы установили, что у спортсменов с ПЦР сердечного ритма система кровообращения работает с большим напряжением, а адаптивные возможности организма существенно ниже, чем у спортсменов с ПАР.

По-прежнему учитель физкультуры и тренер определяют функциональное состояние занимающегося и степень переносимости им физических нагрузок, в основном, по частоте сердечных сокращений. Однако одна и та же ЧСС в покое может скрывать за собой различный уровень напряжения системы кровообращения и степень нарушения вегетативного гомеостаза.

Это видно из результатов анализа ВСР у трех школьников-спортсменов одного и того же возраста, имеющих одинаковую частоту сердечных сокращений. Так, на рис. 3, 4 и 5 показано, что у

исследуемого А. при ЧСС 63 уд/мин. активность симпатического отдела ВНС (SI, АМо и СС0) выше, а разброс кардиоинтервалов (MxDMn), суммарная площадь спектра (TP) и его составляющих (HF, LF, VLF) существенно ниже по сравнению с исследуемым Б., имеющего такую же ЧСС. Эти данные говорят о том, что при одной и той же ЧСС степень напряжения регуляторных систем у первого исследуемого значительно выше, а адаптивные возможности существенно ниже, чем у второго исследуемого. У третьего исследуемого на ритмокардиограмме отмечается переходный процесс ($V\%=11$), очень низкая активность симпатического канала (АМо, SI) и большие значения MxDMn, TP, HF, LF. Эти показатели ВСР указывают на выраженный дисбаланс между автономной и центральной регуляцией и смещение водителя ритма (в пределах зоны СА-узла). Такие изменения чаще встречаются у перетренированных спортсменов и школьников с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы. Поэтому физическая нагрузка у спортсменов А. и Б. должна быть различной, а спортсмена В. необходимо отправить на обследование к кардиологу. Следовательно, тренеру нельзя ориентироваться только на ЧСС, а нужно знать «стоимость» для организма той или иной ЧСС, т.е. необходимо научиться определять степень функционирования регуляторных систем организма.

Необходимо знать, что при физическом перенапряжении показатели ВСР существенно изменяются по сравнению с нормой (рис. 6 и 7). Так, на рис. 6 и 7 представлены особенности ВСР у спортсменов с разной исходной степенью напряжения регуляторных систем до и сразу после тренировки. У спортсмена В. после тренировки повышается активность регуляторных систем организма (снижаются абсолютные значения TP, HF, LF, VLF, ULF (мс^2) и увеличиваются относительные значения VLF% и ULF%), что указывает на нормальное рабочее утомление (рис. 6), в то время как спортсмен Г. пришел на тренировку уже с выраженным напряжением регуляторных систем организма, которое после тренировки еще больше усилилось (снижается общая площадь спектра TP и все показатели медленных волн HF, LF, VLF, ULF) (рис. 7).

Не менее важно научиться правильно интерпретировать и изменения показателей variability сердечного ритма при использовании функциональных проб.

Так, при анализе показателей ВСР при выполнении активной ортостатической пробы проф. Шлык Н.И. (1992) предложено выделять четыре варианта вегетативной реакции на ортостаз:

Первый вариант - когда наряду с увеличением ЧСС увеличивается SI, снижается общая мощность спектра (TP) и всех четырех его составляющих (HF, LF, VLF и ULF-волн), что указывает на повышение активности симпатического отдела ВНС и центральных структур регуляции ритма сердца. Это наиболее оптимальный вариант реакции регуляторных систем организма на изменение положения тела при ортостазе (рис. 8).

Второй вариант характеризуется увеличением ЧСС и показателей SI, TP, LF, VLF и снижением значений HF.

Третий вариант - когда с увеличением ЧСС снижаются значения SI, HF и увеличиваются LF, VLF и ULF-волны.

Четвертый вариант - характеризуется увеличением ЧСС, снижением SI и всех показателей спектра (HF, LF, VLF и ULF).

На рис. 8 показан первый вариант реакции регуляторных систем организма на ортостатическое тестирование. При неоднократном применении ортостатического тестирования у одного и того же игрока можно наблюдать, что к концу игрового турнира у него нарастает ЧСС и резко снижаются значения всех составляющих спектра TP, HF, LF, VLF и ULF и как результат нарастает напряжение регуляторных систем организма. А на рис. 9 показано напряжение регуляторных систем у другого спортсмена на протяжении всех игр. Об этом свидетельствуют низкие значения спектрального анализа как в покое, так и при ортостазе.

Таким образом, исследование ВСР у школьников и спортсменов позволяет оценить текущее функциональное состояние, адаптивные и резервные возможности организма, своевременно выявить явления дизадаптации и состояния перетренированности. Установление типа регуляции по данным ВСР у занимающихся спортом позволяет прогнозировать функциональное состояние, а также возможные реакции организма, направленно управлять здоровьем, в частности, путем грамотного планирования тренировочного процесса, повторных систематических исследований ВСР.

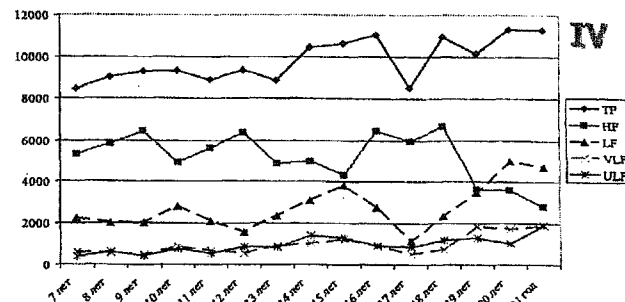
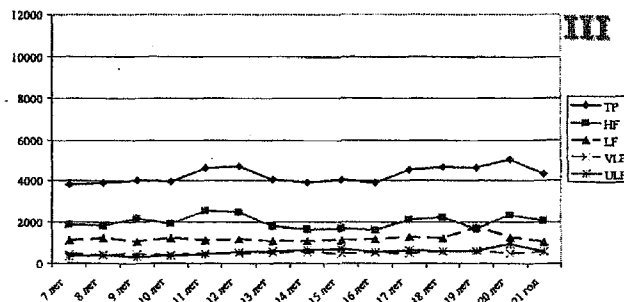
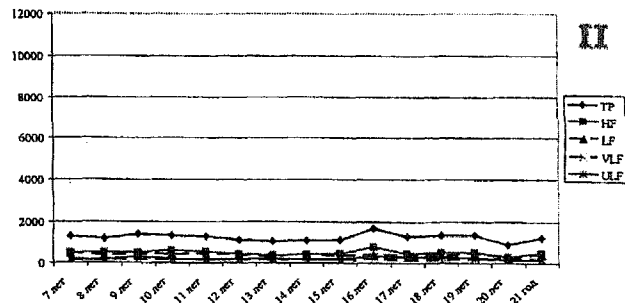
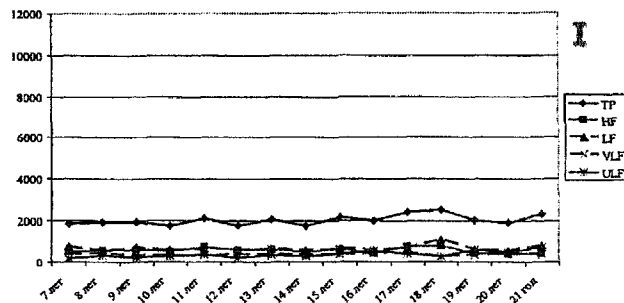


Рис. 2. Возрастные особенности медленно - волновой структуры ВСП у исследуемых от 7 лет до 21 года (Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н., 2005)

Комплекс "Варикард" **РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

п 143 Исследуемый А.					
Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи
26.08.2004	20:57	муж.	17	63	00:04:58

Основные параметры variability сердечного ритма

Показатели	Лежа
------------	------

Статистический и автокорреляционный анализ

1. Частота пульса (ЧСС), уд.мин	63
2. Среднее значение длительности RR интервалов, м	949
3. Максимальное значение (Mx), мс	980
4. Минимальное значение (Mn), мс	921
5. Разность Max-Min (MxDMn), мс	59
6. Отношение Max/Min (MxRMn)	1.06
7. RMSSD, мс	14
8. pNN50, %	1.0
9. Среднее квадратич.отклонение (SDNN), мс	10
10. Коэффициент вариации (CV), %	1.1
11. Дисперсия (D), мс ²	103
12. Мода (Mo), мс	948
13. Амплитуда моды (AMoSDNN), %/SDNN	39.7
14. Амплитуда моды: (AMo50), %/50 мс	204.9
15. Амплитуда моды (AMo7.8), %/7.8 мс	33.3
16. Показатель автокорреляционной функции (CC1) ...	0.687
17. Показатель автокорреляционной функции (CC0) ...	8.57
18. Число аритмий (NArr), % (Общее число аритмий) ...	0.0 (0)
19. Индекс напряжения регуляторных систем (SI)	1831

Спектральный анализ

20. Суммарная мощность спектра (TP), мс ²	387.00
21. Суммарная мощность HF, мс ²	107.38
22. Суммарная мощность LF, мс ²	144.10
23. Суммарная мощность VLF, мс ²	61.51
24. Суммарная мощность ULF, мс ²	74.01
25. Мах высокочаст. составл. (HFmx), мс ² /Гц	1.73
26. Мах низкочаст. составл. (LFmx), мс ² /Гц	3.98
27. Мах сверхнизкочаст. составл. (VLFmx), мс ² /Гц	6.39
28. Мах ультранизкочаст. составл. (ULFmx), мс ² /Гц	15.32
29. Период Мах спектра HF, с	5.69
30. Период Мах спектра LF, с	24.98
31. Период Мах спектра VLF, с	44.52
32. Период Мах спектра ULF, с	128.00
33. Мощность HF, %	34.3
34. Мощность LF, %	46.0
35. Мощность VLF, %	19.7
36. LF/HF	1.34
37. VLF/HF	0.57
38. Индекс централизации (VLF+LF)/HF (IC)	1.91

Рис. 3. Показатели variability сердечного ритма у исследуемого А.

Комплекс "Варикард" **РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

п 152 Исследуемый Б.					
Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи
26.08.2004	22:16	муж.	17	62	00:04:58

Основные параметры вариабельности сердечного ритма

Показатели	Лежа
------------	------

Статистический и автокорреляционный анализ

1. Частота пульса (ЧСС), уд.мин	62
2. Среднее значение длительности RR интервалов, м	966
3. Максимальное значение (Mx), мс	1113
4. Минимальное значение (Mn), мс	827
5. Разность Max-Min (MxDMn), мс	286
6. Отношение Max/Min (MxRMn)	1.35
7. RMSSD, мс	51
8. pNN50, %	35.4
9. Среднее квадратич.отклонение (SDNN), мс	50
10. Коэффициент вариации (CV), %	5.2
11. Дисперсия (D), мс ²	2513
12. Мода (Mo), мс	973
13. Амплитуда моды (AMoSDNN), %/SDNN	35.6
14. Амплитуда моды (AMo50), %/50 мс	36.9
15. Амплитуда моды (AMo7.8), %/7.8 мс	7.8
16. Показатель автокорреляционной функции (CC1) ...	0.512
17. Показатель автокорреляционной функции (CC0) ...	4.28
18. Число аритмий (NArr), % (Общее число аритмий) ...	0.0 (0)
19. Индекс напряжения регуляторных систем (SI)	68

Спектральный анализ

20. Суммарная мощность спектра (TP), мс ²	2218.73
21. Суммарная мощность HF, мс ²	905.94
22. Суммарная мощность LF, мс ²	506.45
23. Суммарная мощность VLF, мс ²	525.58
24. Суммарная мощность ULF, мс ²	280.76
25. Max высокочаст. составл. (HFmx), мс ² /Гц	26.12
26. Max низкочаст. составл. (LFmx), мс ² /Гц	21.46
27. Max сверхнизкочаст. составл. (VLFmx), мс ² /Гц	99.84
28. Max ультранизкочаст. составл. (ULFmx), мс ² /Гц	50.24
29. Период Max спектра HF, с	3.44
30. Период Max спектра LF, с	13.65
31. Период Max спектра VLF, с	46.55
32. Период Max спектра ULF, с	204.80
33. Мощность HF, %	46.7
34. Мощность LF, %	28.1
35. Мощность VLF, %	27.1
36. LF/HF	0.56
37. VLF/HF	0.58
38. Индекс централизации (VLF+LF)/HF (IC)	1.14

Рис. 4. Показатели вариабельности сердечного ритма у исследуемого Б.

Комплекс "Варикард" РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

п 254 Исследуемый В.					
Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи
08.09.2004	06:17	муж.	17	62	00:04:59

Основные параметры variability сердечного ритма

Показатели	Лежа
------------	------

Статистический и автокорреляционный анализ

1. Частота пульса (ЧСС), уд.мин	62
2. Среднее значение длительности RR интервалов, м	968
3. Максимальное значение (Mx), мс	1233
4. Минимальное значение (Mn), мс	761
5. Разность Max-Min (MxDMn), мс	472
6. Отношение Max/Min (MxRMn)	1.62
7. RMSSD, мс	95
8. pNN50, %	56.6
9. Среднее квадратич.отклонение (SDNN), мс	107
10. Коэффициент вариации (CV), %	11.0
11. Дисперсия (D), мс ²	11383
12. Мода (Mo), мс	870
13. Амплитуда моды (AMoSDNN), %/SDNN	30.6
14. Амплитуда моды (AMo50), %/50 мс	15.1
15. Амплитуда моды (AMo7.8), %/7.8 мс	3.5
16. Показатель автокорреляционной функции (CC1) ...	0.634
17. Показатель автокорреляционной функции (CC0) ...	15.33
18. Число аритмий (NAr), % (Общее число аритмий) ...	0.0 (0)
19. Индекс напряжения регуляторных систем (SI)	18

Спектральный анализ

20. Суммарная мощность спектра (TP), мс ²	7520.37
21. Суммарная мощность HF, мс ²	3789.92
22. Суммарная мощность LF, мс ²	2000.52
23. Суммарная мощность VLF, мс ²	776.67
24. Суммарная мощность ULF, мс ²	953.26
25. Мах высокочаст. составл. (HFmx), мс ² /Гц	127.64
26. Мах низкочаст. составл. (LFmx), мс ² /Гц	118.46
27. Мах сверхнизкочаст. составл. (VLFmx), мс ² /Гц	115.06
28. Мах ультранизкочаст. составл. (ULFmx), мс ² /Гц	282.27
29. Период Мах спектра HF, с	5.02
30. Период Мах спектра LF, с	14.22
31. Период Мах спектра VLF, с	60.24
32. Период Мах спектра ULF, с	85.33
33. Мощность HF, %	57.7
34. Мощность LF, %	30.5
35. Мощность VLF, %	11.8
36. LF/HF	0.53
37. VLF/HF	0.20
38. Индекс централизации (VLF+LF)/HF (IC)	0.73

Рис. 5. Показатели variability сердечного ритма у исследуемого В.

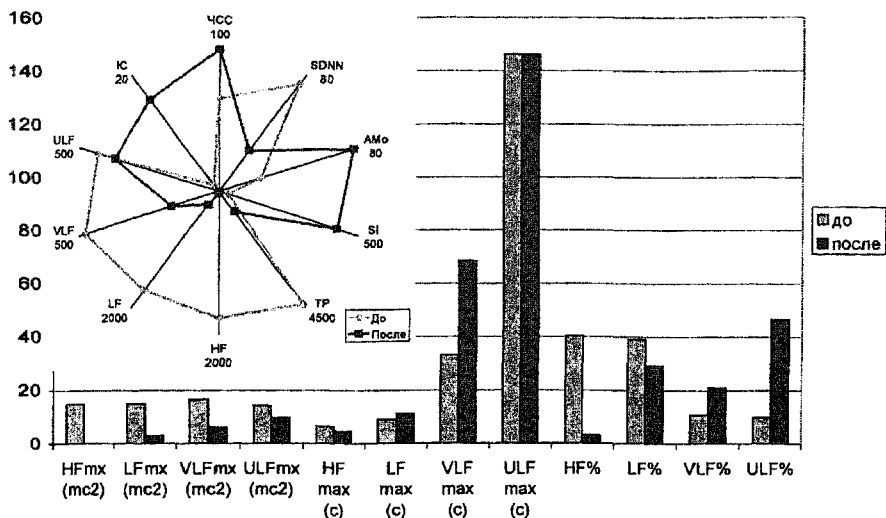


Рис. 6. Особенности медленно-волновой структуры спектра у спортсмена л/а В. до и сразу после тренировки (3-я группа ВР)

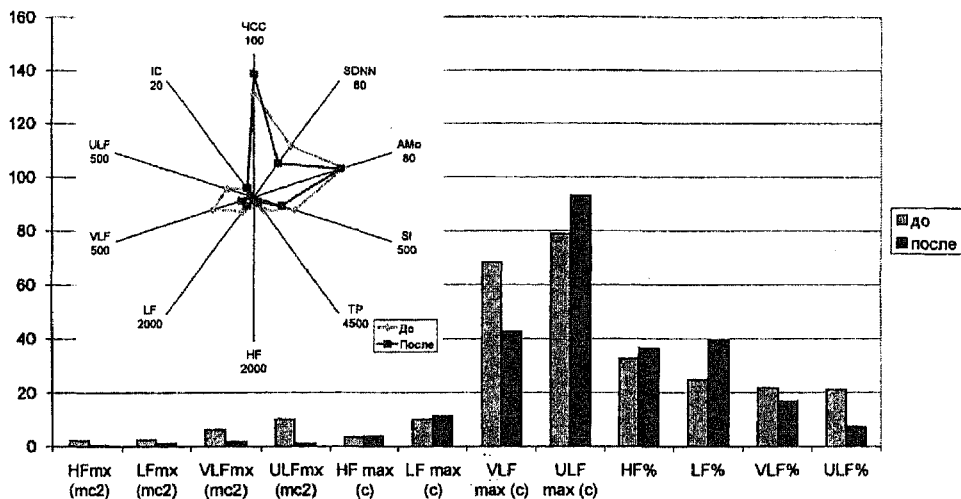


Рис. 7. Особенности медленно-волновой структуры спектра у спортсмена л/а Г. до и сразу после тренировки (2-я группа ВР)

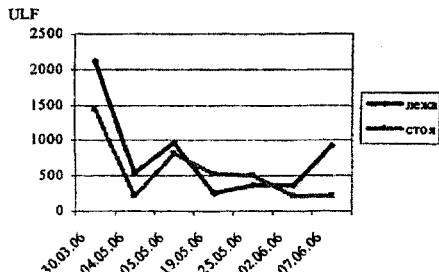
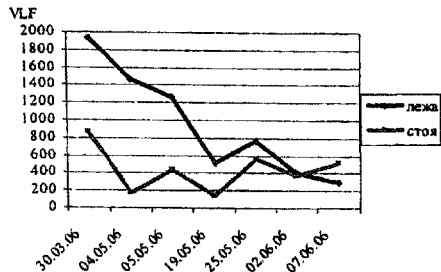
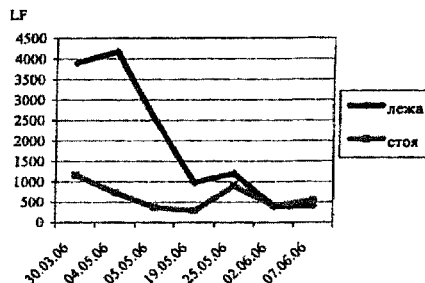
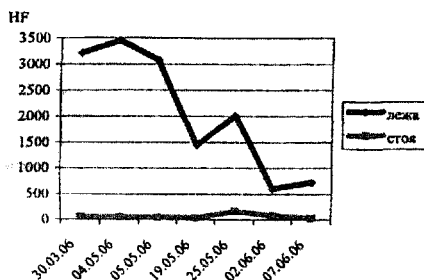
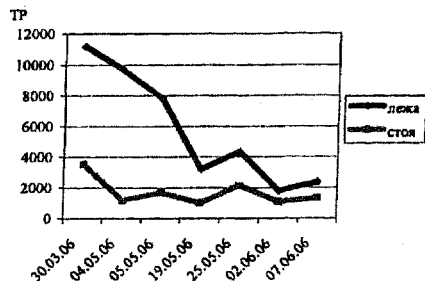
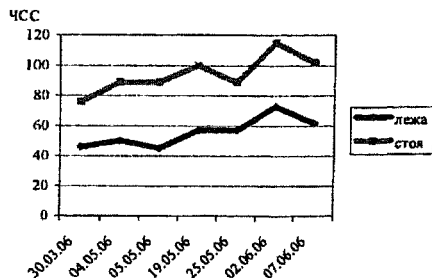


Рис. 8. Показатели ВСП у спортсмена – баскетболиста А. при ортостатической пробе

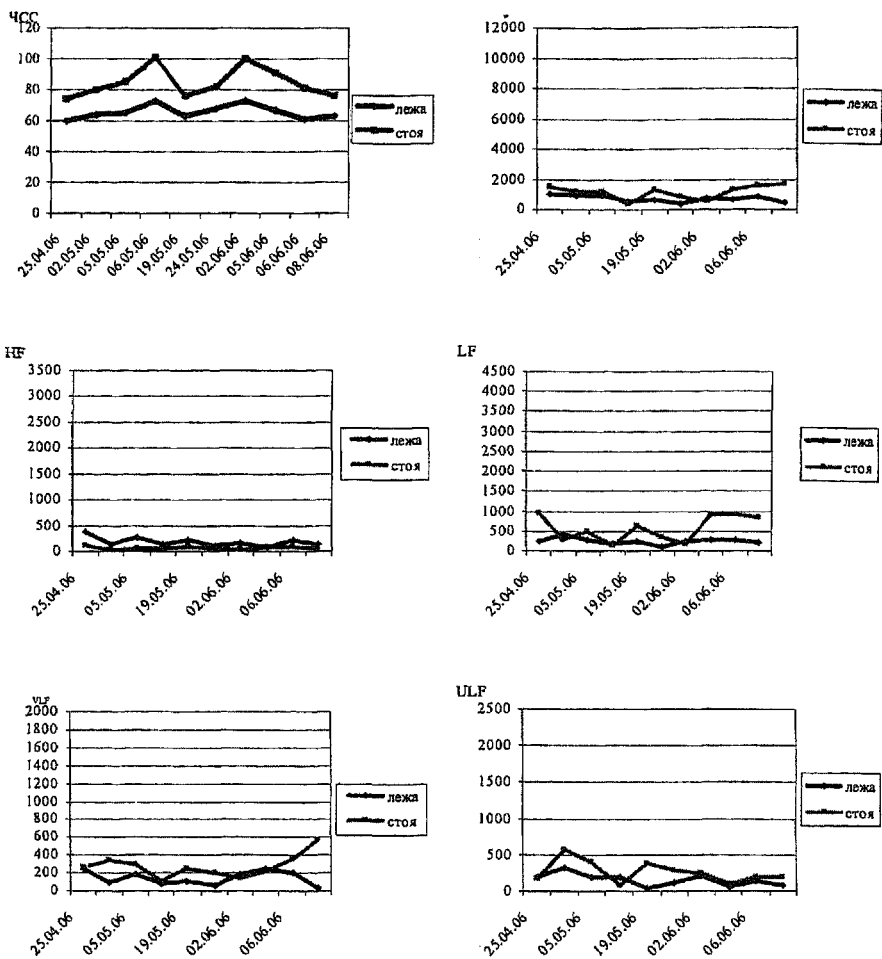


Рис. 9. Показатели ВСР у спортсмена – баскетболиста М. при ортостатической пробе