

УДК 796.01:612

ББК 75.0

В 58

**Кальная Е.В.**

*Аспирант кафедры физиологии факультета естествознания Адыгейского государственного университета, Майкоп, тел. (8772) 59-39-38, e-mail: katyshka.k@gmail.com*

**Шаханова А.В.**

*Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой физиологии факультета естествознания, проректор по научной работе Адыгейского государственного университета, Майкоп, тел. (8772) 52-48-55, e-mail: Dissagu@yandex.ru*

**Схакумидов Т.А.**

*Физиолог НИИ комплексных проблем Адыгейского государственного университета, Майкоп, тел. (8772) 59-39-83*

**Меретукова А.Р.**

*Аспирант кафедры физиологии факультета естествознания Адыгейского государственного университета, Майкоп, тел. (8772) 59-39-38*

**Влияние спортивных физических нагрузок на регуляторно-адаптивные возможности студенток с различной двигательной активностью**  
(Рецензирована)

*Аннотация.* Определено влияние систематических спортивных физических нагрузок на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студенток с различной двигательной активностью; показано, что студентки-волейболистки не достигают достаточного тренировочного эффекта сердечно-сосудистой системы, при этом у студенток-баскетболисток наблюдается улучшение регуляторно-адаптивного статуса; у студенток, не занимавшихся спортом, отмечается более низкий регуляторно-адаптивный статус среди всех обследованных, в данной группе в динамике учебного года происходит значительное ухудшение состояния регуляторно-адаптивных механизмов.

*Ключевые слова:* вариабельность ритма сердца, сердечно-сосудистая система, регуляторно-адаптивный статус, волейбол, баскетбол.

**Kalnaya E.V.**

*Post-graduate student of Physiology Department of Natural Science Faculty, Adyghe State University, Maikop, ph. (8772) 59-39-38, e-mail: katyshka.k@gmail.com*

**Shakhanova A.V.**

*Doctor of Biology, Professor, Head of Physiology Department of Natural Science Faculty, Vice-Rector for Scientific Work, Adyghe State University, Maikop, ph. (8772) 52-48-55, e-mail: Dissagu@yandex.ru*

**Skhakumidov T.A.**

*Physiologist of the Research Institute of Complex Problems, Adyghe State University, Maikop, ph. (8772) 59-39-83*

**Meretukova Aida Rustemovna**

*Post-graduate student of Physiology Department of Natural Science Faculty, Adyghe State University, Maikop, ph. (8772) 59-39-38*

**Effect of physical activity on the sports regulatory and adaptive abilities of students with different physical activity**

*Abstract.* Determined the effect of systematic sports physical activity on the functional state of the cardiovascular system of students with different physical activity, shows that college-volleyball players do not reach an adequate training effect of the cardiovascular system, while at the students, basketball players have improved regulatory-adaptive status of female students not involved in sports, have lower regulatory and adaptive status of all the examinees in the group dynamics of the school year there is a significant deterioration of the regulatory and adaptive mechanisms.

*Keywords:* heart rate variability, the cardiovascular system, the regulatory and adaptive status, volleyball, basketball.

## Введение

При современных концептуальных подходах к модернизации учебного процесса студент становится активным субъектом образовательного процесса и, находясь в условиях резкого увеличения количественных и качественных параметров триединого потока сенсорной, вербальной и структурной информации, испытывает значительное функциональное напряжение, что приводит к формированию сначала дисфункций, а затем и стойких нарушений различных физиологических показателей. Преобладание статистического компонента в режиме дня вызывает развитие детренированности всех систем организма.

Возникает научное и практическое противоречие между необходимостью оптимизировать деятельность высшего профессионального образовательного учреждения с целью сохранения здоровья студентов и одновременно интенсифицировать процесс образования с целью повышения качества и уровня готовности к профессиональной деятельности. Одной из прикладных проблем является оптимизация двигательной деятельности, в этом плане весьма актуальной является проблема объективной оценки кумулятивного влияния умственных, физических, психологических, эмоциональных нагрузок на механизмы, обеспечивающие долговременную адаптацию организма студентов к образовательной деятельности.

Известно, что важную интегративную роль в обеспечении процессов адаптации играет вегетативная нервная система (ВНС), баланс между ее симпатическим и парасимпатическим отделом [1]. От состояния регуляторных механизмов зависит конечный результат деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) и регуляторно-адаптивных возможностей целостного организма. Сердце является весьма чувствительным индикатором всех происходящих в организме процессов, поскольку ССС является базовой адаптивно-регуляторной системой не только гомеостатического, но и адаптивного уровня [2]. Переход от срочного этапа к устойчивой долговременной адаптации основан на формировании функциональных изменений прежде всего в ССС и в ее регуляторных механизмах [3, 4]. В этом плане представляет интерес изучение изменения качества регулирования ССС студентов под влиянием спортивных физических нагрузок. Среди студентов очень распространены занятия спортом в различных секциях, особенно игровые виды спорта (волейбол, баскетбол), представляющие собой уникальную модель двигательной деятельности, вызывающей у студентов наибольшую мотивацию. Спортивные физические нагрузки играют важную роль в формировании функциональных резервов организма, но при этом очень важно, чтобы их объем не выходил за пределы функциональных и адаптивных возможностей организма [5]. Принцип адекватности физических нагрузок при занятиях студентов в спортивных секциях особенно важен, так как тренировочные программы параллельно с образовательным процессом построены не всегда с учетом регуляторно-адаптивных возможностей организма.

Сведения о состоянии регуляторных механизмов ССС по показателям ВСР являются узловыми не только для определения вектора развития регуляторно-адаптивного статуса организма, но и для решения проблемы индивидуального выявления наиболее ранних прогностических признаков донозологических состояний в случае спортивной гиперкинезии. В ряде работ ВСР оценивается авторами как индикатор качества управления резервными возможностями организма в условиях воздействия физических нагрузок [4, 6, 7]. При этом авторами исследовалось влияние спортивных физических нагрузок на состояние регуляторно-адаптивных механизмов у детей и подростков [2, 8-10], квалифицированных спортсменов (дзюдо), а также студентов-юношей, занимавшихся в режиме спортивных секций (футбол, баскетбол, хоккей) [11, 12]. Однако работы, раскрывающие влияние спортивных физических нагрузок на регуляторно-адаптивный статус организма девушек-студенток, практически отсутствуют. При орга-

низации спортивной и физкультурно-оздоровительной деятельности среди девушек очень важно учитывать индивидуальные анатомо-физиологические и биологические особенности женского организма. Правильно построенный тренировочный режим создает прочный фундамент не только для общефизической подготовленности, но и способствует сохранению психосоматического и репродуктивного здоровья. Из литературы известно, что девушкам, по сравнению с юношами, присуща более высокая эмоциональная возбудимость, эмоциональная неустойчивость и тревожность, они отличаются меньшим развитием качества быстроты и общей выносливости организма на фоне более низких аэробных возможностей, менее экономичной техники выполнения упражнений [13, 14]. В плане сказанного изучение влияния спортивных физических нагрузок на регуляторно-адаптивные возможности организма девушек-студенток, занимающихся в режиме спортивных секций, представляет интерес с позиции раскрытия механизмов долговременной и индивидуальной адаптации к физическим воздействиям.

### **Материалы и методы**

В работе использована приборная база фирмы «НейроСофт» г. Иваново. Запись электрокардиограммы и расчет показателей ВРС проводились с помощью аппаратно-программного комплекса «Поли-Спектр-12» в положении лежа в течение 5 минут, а также в условиях активной ортостатической пробы в положении стоя в течение 6 минут.

Обработка данных и оценка результатов осуществлялась в соответствии с международными стандартами.

Для более точной количественной оценки периодических процессов в сердечном ритме был привлечен спектральный анализ, позволяющий оценить взаимодействие отдельных уровней управления ритмом сердца [15]. Задачей спектрального метода анализа ВРС является обнаружение периодических составляющих колебаний ритма сердца и количественной оценки значимости их вклада в динамику сердечного ритма.

На основании спектрального анализа ВРС характеризовались периодические изменения частоты синусового ритма [16].

Исследование волновой структуры вариабельности сердечного ритма проводилось в лабораторных условиях при соблюдении требований, предусмотренных «Международным стандартом» для коротких записей. Полученные ритмограммы контролировались вручную с целью исключения возможных артефактов.

Обследование студенток, не занимавшихся и занимавшихся спортом, проводилось в начале и конце учебного года.

### **Обследованный контингент**

Контингент обследованных составили студентки, занимавшиеся в секции волейбола и баскетбола (42 человека) в возрасте от 18 до 21 года, что согласно возрастной периодизации, рекомендованной Институтом возрастной физиологии РАО (1965), относится к юношескому возрастному периоду. Контрольную группу (20 человек) составляли студентки факультета естествознания с традиционным регламентированным двигательным режимом (2 часа физической культуры в неделю).

### **Результаты исследования**

В начале учебного года у студенток-волейболисток в фоновой пробе в спектре ритма преобладал HF-компонент ( $42,1 \pm 0,5\%$ ) при низких значениях LF-волн ( $21,3 \pm 0,6\%$ ) (рис. 1). Однако доля VLF-волн имела относительно высокие значения ( $37,0 \pm 1,2\%$ ,  $P < 0,05$ ). Это указывает на существенное включение центрального контура регуляции ритма сердца на фоне высокой вагусной активности, что свидетельствует о напряжении механизмов регуляции сердечной деятельности в покое. Данный факт, по мнению Р.М. Баевского [17], может служить первым признаком развития утомления организма.

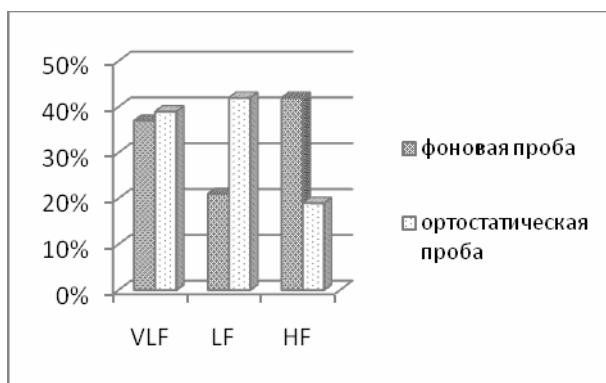


Рис. 1. Вариабельность сердечного ритма студенток, занимавшихся в секции волейбола в начале учебного года

В ортостатической пробе у студенток-волейболисток происходит адекватная активация симпатических механизмов регуляции, выраженная в низких значениях волн быстрого периода (HF-компонент,  $19,6 \pm 0,8\%$ ) и в значительном приросте волн медленной частоты (LF- $42,0 \pm 0,6\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) на фоне практически не меняющегося вклада волн очень медленной частоты (VLF,  $39,0 \pm 1,1\%$ ,  $P \geq 0,05$ ). Выявленный спектр ритма соответствует автономному варианту реакции на ортостатическое исследование и является показателем достаточного уровня резервных возможностей регуляторных систем. Таким образом, ортостатическое исследование не подтверждает выявленное в покое напряжение регуляторных механизмов. Такой тип вегетативного баланса и реагирования на ортостатическую пробу может говорить о частном ситуативном утомлении или стрессе, вызванном собственно условиями эксперимента [4, 18].

У студенток, занимавшихся в секции баскетбола, в начале учебного года отмечалось сбалансированное влияние на ССС парасимпатического (HF-компонент,  $33,1 \pm 0,9\%$ ) и симпатического (LF- $32,0 \pm 0,5\%$ ) звеньев регуляции на фоне достаточно значительного включения надсегментарных механизмов регуляции (VLF- $35,1 \pm 0,7\%$ ) (рис. 2), что свидетельствует о состоянии напряжения регуляторно-адаптивных систем в покое, равным образом, как это имело место у студенток-волейболисток.

Ортостатическая проба подтверждает данные, полученные в фоновой пробе (рис. 2). Так, наблюдалась активация симпатического (LF,  $41,0 \pm 1,5\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) отдела регуляции сердечного ритма, превалирование медленных волн второго порядка (VLF-компонент,  $46,2 \pm 0,8\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), говорящих о значительном усилении влияния надсегментарных механизмов на формирование ритма сердца и отражающих энергодефицитное состояние организма [19].

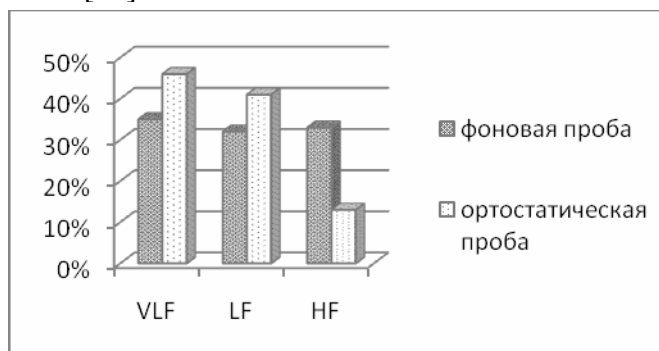


Рис. 2. Вариабельность сердечного ритма у студенток, занимавшихся в секции баскетбола в начале учебного года

По мнению ряда авторов, это можно расценивать как напряжение механизмов адаптации и неблагоприятное функционально-адаптивное состояние сердечно-

сосудистой системы [14]. Таким образом, сравнительный анализ показал, что в условиях АОП у студенток-волейболисток наблюдается более высокий, чем у баскетболисток, регуляторно-адаптивный статус. Возможно, это объясняется тем, что в баскетболе более высокая физическая нагрузка на организм, создаваемая обилием скоростных и силовых движений, а также быстрым темпом и подвижностью на игровой площадке. В силу этого процесс адаптации к учебным и физическим нагрузкам у студенток-баскетболисток в начале учебного года происходит с более высоким напряжением механизмов регуляции сердечной деятельности.

В качестве контрольной группы нами была обследована группа студенток, не занимавшихся спортом. Спектральный анализ ритма сердца в фоновой пробе показал, что наибольший вклад в спектр ритма вносят быстрые волны (HF-48,  $0 \pm 1,3\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), отражающие активность парасимпатического звена регуляции, при значительно меньшей доле медленных волн первого порядка (LF-24,  $1 \pm 0,6\%$ ), отражающих влияние симпатического отдела ВНС. Включение надсегментарных механизмов у них было значительно менее выражено, чем у студенток-волейболисток и баскетболисток (VLF-28,  $0 \pm 1,3\%$  против  $37,0 \pm 1,2\%$  и  $35,1 \pm 0,7\%$  соответственно). Это свидетельствует о менее высоком напряжении регуляторных механизмов в покое у студенток, не занимавшихся спортом, и означает, что у всех обследованных для достижения полезного приспособительного результата возможностей регуляторно-адаптивных механизмов на сегментарном уровне оказывается недостаточно, что и ведет к включению центрального контура регуляции [17]. Однако у студенток-баскетболисток, особенно волейболисток, в состоянии покоя регистрируется менее благоприятное сочетание централизации и автономности управления ритмом по сравнению со студентками, не занимавшимися спортом (рис. 3).

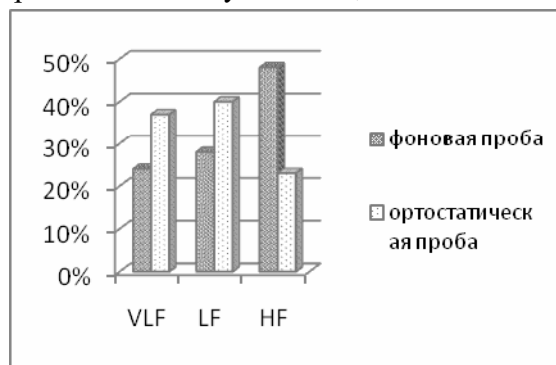


Рис. 3. Вариабельность сердечного ритма в начале учебного года у студенток, не занимавшихся спортом

В данной группе обследованных в условиях ортостатической пробы происходило резкое снижение доли высокочастотных волн (HF-23,  $0 \pm 0,4\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), значительное повышение волн медленного (LF-40,  $1 \pm 0,6\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) и очень медленного периода (VLF-37,  $3 \pm 0,7\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), т.е. наблюдается недостаточная реактивность симпатического звена регуляции на фоне активного включения центрального контура регуляции, что соответствует автономно-центральному варианту реакции и говорит о низком уровне регуляторных резервов, высокой физиологической «цене» адаптации [4].

В целом проведенное исследование в начале года показало, что в рамках волейбольного тренинга в большей мере, чем при баскетбольном тренинге, наблюдается доминирование парасимпатического звена регуляции и как следствие экономизация физиологических функций.

Исследования, проведенные в конце учебного года, показали, что у студенток, занимавшихся в секции волейбола, в фоновой пробе наблюдалось незначительное повышение HF-волн ( $43,3 \pm 1,5\%$ ,  $P \geq 0,05$ ), достоверное увеличение LF-волн ( $27,0 \pm 0,6\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) и снижение VLF-компонента ( $30,1 \pm 0,8\%$ ,  $P \leq 0,05$ ). Это указывает, что управле-

ние ритмом сердца осуществляется под воздействием сбалансированных влияний симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, но при незначительном включении надсегментарных механизмов регуляции сердечной деятельности. Улучшение регуляторно-адаптивного статуса волейболисток по сравнению с началом учебного года происходит за счет уменьшения централизации управления сердечным ритмом, что свидетельствует об отсутствии развития физического утомления за счет увеличения функциональных резервных механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма в процессе регулярных занятий волейболом.

Однако в условиях ортостатической пробы наблюдалось резкое снижение волн быстрой частоты (HF-16,  $0 \pm 0,4\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), а также значительное увеличение волн медленного (LF-43,  $0 \pm 0,6\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) и очень медленного (VLF-41,  $4 \pm 1,3\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) компонентов (рис. 4). Это свидетельствует о включении надсегментарных механизмов регуляции на ритм сердца, росте физиологической «цены» адаптации и истощении регуляторных резервов у данного контингента обследованных. Таким образом, ортостатическая проба четко показывает, что в динамике тренировочного процесса в режиме секционных занятий волейболом не только не происходит развитие и улучшение регуляторно-адаптивных возможностей организма, но и появляется некоторое истощение адаптивных резервов. Парадоксально, что наблюдаемый вегетативный баланс развивается в условиях занятий волейболом, т.е. при нагрузках умеренной или даже низкой, по сравнению с другими видами спорта, интенсивностью и моторной плотностью [3]. Данный феномен можно объяснить отсутствием эффекта тренировки сердечно-сосудистой системы, что вызвано недостаточным количеством нагрузок аэробного характера и временем, уделяемым на общефизическую подготовку. Согласно работам А.С. Солодкова [14], при недостатке времени, выделяемого на общефизическую подготовку, может происходить смена типов адаптации и вместо механизмов долговременной адаптации организм может отвечать на нагрузку включением механизмов срочной адаптации.

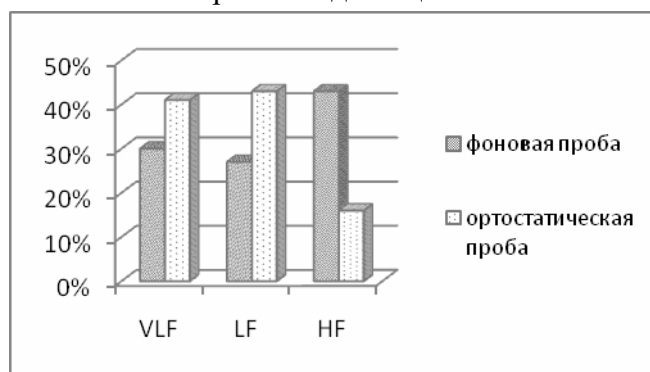


Рис. 4. Вариабельность сердечного ритма в конце учебного года у студенток, занимавшихся в секции волейбола

В конце учебного года у студенток-баскетболисток наблюдалось в покое увеличение вклада быстрых волн (HF-38,  $0 \pm 1,5\%$ ,  $P \leq 0,01$ ) на фоне незначительного увеличения волн медленного характера (LF-33,  $7 \pm 1,3\%$ ,  $P \geq 0,05$ ) и достоверного снижения VLF-компонента (до  $29,1 \pm 0,5\%$ ,  $P \leq 0,05$ ). Это свидетельствует об изменении типа регуляции, когда преобладает не симпатическое, как это имело место в начале года, а парасимпатическое звено регуляции. Доминирующее влияние парасимпатического звена регуляции в покое свидетельствует о развитии экономизации функций ССС у баскетболисток. Полученные данные согласуются с исследованиями А.А. Кузьмина [2], С.С. Гречишкиной [7], в которых показано, что под влиянием расширенного двигательного режима структура сердечного ритма в покое меняется, отражая процессы новых, более благоприятных взаимоотношений: снижения симпатических и усиления парасимпатических влияний на сердце.

Это очень важно для развития функционально-адаптивных возможностей организма, поскольку парасимпатический отдел обеспечивает восстановление различных физиологических показателей, резко измененных после напряженной мышечной работы, пополнение израсходованных энергоресурсов [2].

Вместе с тем, при ортостатической пробе в спектре ритма (рис. 5) происходило одновременное снижение HF-компонента ( $18,1 \pm 1,2\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), приращение LF-компонента ( $42,0 \pm 0,8\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) и значительный прирост VLF-компонента ( $40,0 \pm 0,9\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), что свидетельствует о недостаточной активации симпатического звена регуляции и включении надсегментарных механизмов регуляции в условиях нагрузочного тестирования, т.е. регистрируется автономно-центральный вариант реакции. Вместе с тем, по сравнению с началом учебного года по результатам ортостатической пробы видно, что у баскетболисток прослеживается тенденция к улучшению состояния регуляторно-адаптивных механизмов, наблюдается развитие экономизации физиологических функций (рис. 5).

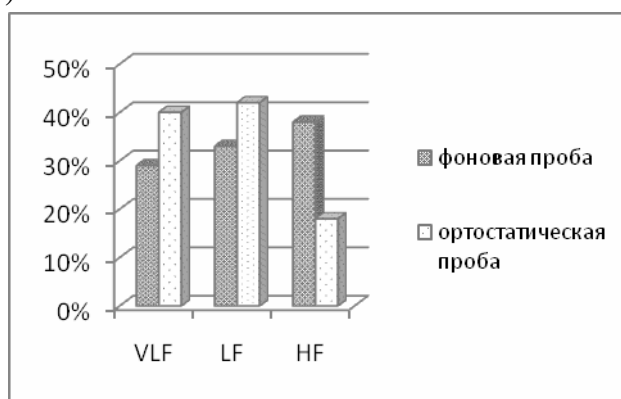


Рис. 5. Вариабельность сердечного ритма в конце учебного года у студенток, занимавшихся в секции баскетбола

В конце учебного года исследование уровня регуляторно-адаптивного статуса неспортсменок показало прогрессирующее ухудшение состояния адаптивно-регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, которое заключается в значительном снижении HF-волн ( $32,0 \pm 0,6\%$ ,  $P \leq 0,05$ ), увеличении LF-волн (до  $31,0 \pm 0,4\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) и VLF-волн (до  $37,0 \pm 0,5\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) (рис. 6). Данные показатели свидетельствуют о высокой степени напряжения механизмов адаптации, так как высокий уровень VLF-компонента в волновой структуре ВСР может отражать не только уровень влияния надсегментарных механизмов регуляции на ритм сердца, но и энергодефицитное состояние организма в целом [19].

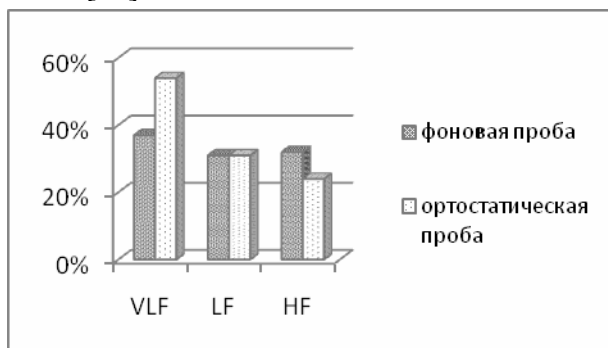


Рис. 6. Вариабельность сердечного ритма студенток, не занимавшихся спортом в конце учебного года

Выявленное напряжение регуляторно-адаптивных механизмов в покое подтверждается ортостатической пробой исследования, показавшего неблагоприятный цен-

тральный тип реакции на нагрузку, когда в спектре сердечного ритма наблюдался значительный прирост VLF-компонента ( $54,0 \pm 0,9\%$ ,  $P \leq 0,05$ ) при отсутствии реактивности LF-компонента ( $31,0 \pm 1,5\%$ ,  $P \geq 0,05$ ), что говорит об истощении регуляторных резервов и серьезном повышении физиологической «цены» адаптации у студенток-неспортсменок.

Таким образом, студентки-волейболистки, изначально обладая высоким регуляторно-адаптивным статусом, тренируясь в режиме занятий, в структуре которых недостаточное место отводится аэробным тренировкам, не достигают достаточного тренировочного эффекта сердечно-сосудистой системы. В динамике тренировочного процесса у них отмечается некоторое ухудшение регуляторно-адаптивного статуса к концу учебного года на фоне кумуляции утомления.

Специфика спортивно-тренировочной деятельности в рамках баскетбольной секции способствует улучшению регуляторно-адаптивного статуса студенток-баскетболисток, когда в динамике тренировочного процесса у них происходит нивелирование напряжения механизмов адаптации, развитие экономизации функций сердечно-сосудистой системы. У студенток, не занимавшихся спортом, отмечался более низкий регуляторно-адаптивный статус среди всех обследованных. Под воздействием учебных нагрузок в условиях недостаточной физической активности происходит ухудшение состояния регуляторно-адаптивных механизмов в динамике учебного года.

#### Примечания:

1. Бойцов С.А. Возрастные особенности изменения показателей variability сердечного ритма у практически здоровых лиц // Вестник аритмологии. 2002. № 26. С. 57-60.
2. Кузьмин А.А. Влияние спортивных физических нагрузок на морфофункциональное развитие и регуляторно-адаптивные возможности юных футболистов и баскетболистов 10-15 лет разных соматотипов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Майкоп, 2011. 30 с.
3. Макарова Г.А., Локтев С.А. Медицинский справочник тренера. 2-е изд. М.: Сов. спорт, 2006. 587 с.
4. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. 255 с.
5. Шаханова А.В. Влияние расширенного двигательного режима на онтогенетическое развитие и физическую подготовленность детей и подростков: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1998. 50 с.
6. Гурова О.А., Гуренко С.В., Рыбальская В.Ф. Влияние умеренной физической нагрузки на состояние сердечно-сосудистой системы у студентов // Здоровье и образование в XXI веке. 2012. № 2. С. 106-107.
7. Гречишкина С.С., Шаханова А.В., Даутов Ю.Ю. Взаимосвязь показателей variability ритма и внешнего дыхания у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Естественно-математические и технические науки. 2012. Вып. 1 (98). С. 91-98. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
8. Абрамович М.П. Влияние занятий спортом на характер соматического развития и адаптивные возможности кардиореспираторной системы

#### References:

1. Boytsov S.A. Age features of change of indicators of variability of a heart rhythm of almost healthy people // Bulletin of arhythmology. 2002. No. 26. P. 57-60.
2. Kuzmin A.A. Influence of sports physical activities on morphofunctional development and regulatory and adaptive opportunities of young football players and basketball players of 10-15 years of different somatotype: Diss. abstract for the Cand. of Biol. degree. Maikop, 2011. 30 pp.
3. Makarova G.A., Loktev S.A. Medical reference book of a trainer. 2nd ed. M.: Sov. sport, 2006. 587 pp.
4. Shlyk N.I. A heart rhythm and regulation type of children, teenagers and athletes: a monograph. Izhevsk: Udmurt University Publishing House, 2009. 255 pp.
5. Shakhanova A.V. Influence of the expanded motive mode on ontogenetic development and physical fitness of children and teenagers: Diss. Abstract for the Dr. of Biol. degree. M., 1998. 50 pp..
6. Gurova O.A., Gurenko S.V., Rybalskaya V.F. Influence of moderate physical activity on the state of cardiovascular system of students // Health and education in the XXI century. 2012. No. 2. P. 106-107.
7. Grechishkina S.S., Shakhanova A.V., Dautov Yu.Yu. The relationship of indicators of heart rate variability and external respiration of athletes with different orientation of the training process // The Bulletin of the Adyghe State University. Ser. Natural-Mathematical and Technical Sciences. 2012. Iss. 1 (98). P.91-98. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
8. Abramovich M.P. Influence of sports activities on the nature of somatic development and adaptive opportunities of cardiorespiratory system of school



- школьников 10-16 лет: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Майкоп, 2010. 27 с.
9. Киприянов В.А., Худяков Г.Г., Кожевникова И.Ю. Укрепление двигательного аппарата спортсменок-игровиков 14-15 лет методом круговой тренировки силовой направленности // Вестник ЮУрГУ. 2012. № 21. С. 127-129.
10. Ботова Л.Н. Результаты соревнований и состояние вегетативной регуляции у юных гимнасток // Вестник ЮУрГУ. 2013. № 3. С. 50-56.
11. Гречишкина С.С. Влияние спортивных физических нагрузок на регуляторно-адаптивные возможности кардиореспираторной системы организма студентов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Майкоп, 2012. 28 с.
12. Линдт Т.А., Соломка Т.Н. Адаптация сердечно-сосудистой системы футболистов и хоккеистов к физическим нагрузкам // Вестник ЮУрГУ. 2010. № 19. С. 25-28.
13. Латогуз С.И. Некоторые аспекты занятий женщин мужскими видами спорта // Вісник проблем біології і медицини. 2013. № 1. С. 265-267.
14. Солодков А.С. Адаптация в спорте: теоретические и прикладные аспекты // Теория и практика физической культуры. 1990. № 5. С. 3-6.
15. Рябыкина Г.В., Соболев А.Г. Вариабельность ритма сердца: монография. М.: Оверлей, 2001. 200 с.
16. Баевский Р.М. Современное состояние исследований по вариабельности сердечного ритма в России // Вестник аритмологии. 1999. № 14. С. 71-75.
17. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рекомендации / Р.М. Баевский [и др.]. М., 2002. 53 с.
18. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма. Краснодар: Кубань-книга, 2007. 243 с.
19. Флейшман А.Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике. Новосибирск: Изд-во СОРАН, 2009. 194 с.
- students of 10-16 years: Diss. abstract for the Cand. of Biol. degree. Maikop, 2010. 27 pp.
9. Kipriyanov V.A., Khudyakov G.G., Kozhevnikova I.Yu. Strengthening of the motive device of 14-15 year-old game sportswomen by method of circular training of power orientation // YuUrSU Bulletin. 2012. No. 21. P. 127-129.
10. Botova L.N. Results of competitions and the state of vegetative regulation of young gymnasts // YuUrSU Bulletin. 2013. No. 3. P. 50-56.
11. Grechishkina S.S. Influence of sports physical activities on regulatory and adaptive opportunities of cardiorespiratory system of students'organism: Diss. abstract for the Cand. of Biol. degree. Maikop, 2012. 28 pp.
12. Lindt T.A., Solomka T.N. Adaptation of cardiovascular system of football players and hockey players to physical activities // YuUrSU Bulletin. 2010. No. 19. P. 25-28.
13. Latoguz S.I. Some aspects of women's going in for man's kinds of sports // Bulletin of problems of Biology and Medicine. 2013. No. 1. P. 265-267.
14. Solodkov A.S. Adaptation in sport: theoretical and applied aspects // Theory and practice of physical culture. 1990. No. 5. P. 3-6.
15. Ryabykina G.V., Sobolev A.G. Variability of a heart rhythm: a monograph. M.: Overlay, 2001. 200 pp.
16. Baevskiy R.M. A current state of researches on variability of a heart rhythm in Russia // Bulletin of arhythmology. 1999. No. 14. P. 71-75.
17. The analysis of variability of a heart rhythm when using various electrocardiographic systems: method. recommendations / R.M. Baevskiy [etc.]. M., 2002. 53 pp.
18. Pokrovskiy V.M. Cardiorespiratory synchronism in the assessment of the regulatory and adaptive status of an organism. Krasnodar: Kuban-kniga, 2007. 243 pp.
19. Fleyshman A.N. Variability of a heart rhythm and slow fluctuations of haemo dynamics: nonlinear phenomena in clinical practice. Novosibirsk: SORAN Publishing House, 2009. 194 pp.