

**МАКАРОВА Виолетта Олеговна,**

*бакалавр 4-го курса,*

**ГОРЕЛИК Виктор Владимирович**

*доцент,*

*ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,*

*г. Тольятти, Россия*

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА  
ВОЛЕЙБОЛИСТОК И ГАНДБОЛИСТОК (9-11 ЛЕТ) С УЧЕТОМ  
СОСТОЯНИЯ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ**

*Violetta Makarova O.,*

*4th year Bachelor,*

*Victor V. Gorelik,*

*Associate Professor of adaptive physical culture and sports department,*

*FSBEI of Higher Education «Tolyatti State University,*

*Tolyatti, Russia*

**THE EVALUATION OF THE TRAINING PROCESS EFFECTIVENESS OF  
THE VALLEYBALL AND HANDBALL PLAYERS (9-11 YEARS OLD),  
TAKING INTO ACCOUNT THE STATE OF REGULATORY SYSTEMS**

*The results of the heart rate variability study of volleyball and handball players are represented in this article. The study has evaluated the physiological state of the young athletes in training process, changes in the functioning of the adaptive abilities of regulatory systems before and after training. Specially selected physical exercises were used in training process to optimize the functional state of athletes.*

**Keywords:** *heart rate variability, adaptation abilities, stress index.*

В данной статье предоставлены результаты исследования вариабельности сердечного ритма волейболисток и гандболисток. В исследовании оценивалось физиологическое состояние юных спортсменов в тренировочном процессе, изменения функционирования адаптационных способностей регуляторных систем до и после тренировки. В тренировочном процессе применяли

специально подобранные физические упражнения для оптимизации функционального состояния занимающихся.

*Ключевые слова:* вариабельность сердечного ритма, адаптационные способности, индекс напряжения.

В связи с большим количеством детей, имеющих низкий уровень физического развития, данная проблема, безусловно, остается актуальной [4]. Перегрузки в учебной, спортивной деятельности – все это ведет к переутомлению школьников, что значительно сказывается на их здоровье. При занятии спортом очень важно выполнять физическую нагрузку в соответствии с функциональными возможностями организма детей [7, 8].

На основе оценки состояния регуляторных систем важно корректировать объем, интенсивность физической нагрузки, что позволит предупредить утомление и переутомление организма учащихся при тренировочном процессе и оздоровительной физической культуре.

*Цель исследования:* оптимизация функционального состояния детей, занимающихся гандболом при использовании специально подобранных физических упражнений.

*Задачи исследования:*

– подобрать комплекс физических упражнений и определить состояние регуляторных систем при занятии гандболом;

– оценить адаптационные возможности организма юных гандболисток и волейболисток на основе анализа вариабельности сердечного ритма до и после тренировки;

*Организация исследования.*

Исследование проходило в три этапа с сентября 2016 г. по январь 2017 г. на базе муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования комплексной специализированной детско-юношеской спортивной школы олимпийского резерва №10 «Олимп» городского округа Тольятти и СДЮСШОР №2 «Гандбол». Была сформирована основная группа (ОГ) 20 гандболисток и группа сравнения (ГС) 20 волейболисток.

1. На первом этапе (сентябрь 2016 г.) была изучена научная литература и был осуществлен подбор соответствующего методического направления.

2. На втором этапе (октябрь 2016 г. – декабрь 2016 г.) было проведено само обследование.

3. На третьем этапе (декабрь 2016 г. – январь 2017 г.) были обработаны и озвучены результаты исследования тренерам и родителям юных спортсменов, также была произведена корректировка физических упражнений в учебно-тренировочных занятиях, для оптимизации функционального состояния детей.

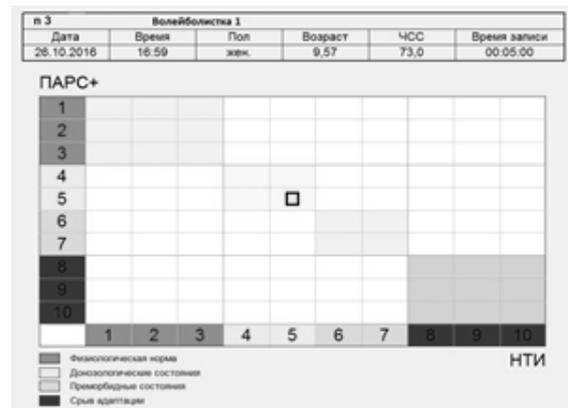
#### *Методы исследования.*

В исследовании принимало участие 40 девочек (20 гандболисток и 20 волейболисток) 9-11 лет. В обычных условиях было выявлено состояние регуляторных систем организма занимающихся до и после тренировочного занятия. В ОГ в ходе учебно-тренировочных занятий подбиралась адекватная нагрузка для детей, также был разработан режим дня, систематизировавший организацию труда, отдыха, правильного питания и сна. В ГС тренировочный процесс проходил без изменений и поправок, режим дня детей также не подвергался изменениям.

Обследование гандболисток и волейболисток происходило при помощи программно-аппаратного обеспечения «Варикард 2.51». Замеры производились до и после тренировок по 5 минут. Представленный аппарат решает задачи оценки адаптационных возможностей организма на базе анализа вариабельности сердечного ритма, съема ЭКГ и полной ее расшифровки с замером амплитудно-временных параметров и выдачей медико-физиологического заключения [6, 8].

После обследования наблюдается так называемая «Лестница состояний», на которой указывается общее состояние регуляторных систем юных спортсменов при помощи показателей НТИ (нормировано-типичного индекса), характеризующего объединение полученных результатов для подавляющего большинства возрастной и гендерной группы, и ПАРС (показатель активности регуляторных систем), который характерен для группы спортивного

совершенствования. На начало исследования в обеих группах примерно одинаковые результаты по обоим показателям, которые указывают на 4-6 функциональный класс, означающий донологическое и преморбидное состояния между нормой и патологией. Таким образом, наблюдается снижение адаптационных возможностей в связи с утомлением и перенапряжением систем регуляции, которое обычно вызывается переутомлением (рисунки 1.1, 1.2).



**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

п 10 Гандболистка 1						
Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи	
27.10.2016	13:53	жен.	11	71	00:05:00	

**Общая оценка состояния регуляторных систем (Лежа)**

Характеристики системы регуляции сердечного ритма	Частные диагностические заключения	Оценки в баллах	Откл. от нормы
А. Суммарный эффект регуляции	Нормотардия	0	-1.81
Б. Функции автоматизма	Умеренная аритмия	-1	-1.62
В. Вегетативный гомеостаз	Умеренное преобладание парасимпатической нервной системы	-1	-1.62
Г. Вазомоторный (сосудистый) центр	Нормальная активность лодорного сердечно-сосудистого центра	0	-0.77
Д. Симпатический сердечно-сосудистый П.Н.Ц.	Умеренное ослабление активности симпатического сердечно-сосудистого центра	-1	0.08
Показатель активности регуляторных систем ПАРС+ (IRBA+): 3 (-3+0)			НТИ: 3

**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

п 2 Волейболистка 2						
Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи	
26.10.2016	16:49	жен.	9	92	00:05:01	

**Общая оценка состояния регуляторных систем (Сидя)**

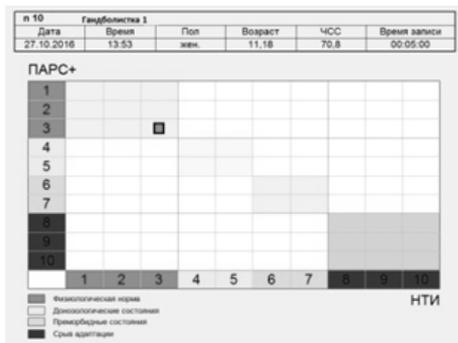
Характеристики системы регуляции сердечного ритма	Частные диагностические заключения	Оценки в баллах	Откл. от нормы
А. Суммарный эффект регуляции	Умеренная тахикардия	1	0.02
Б. Функции автоматизма	Нарушение ритма не выявлено	0	0.31
В. Вегетативный гомеостаз	Умеренное преобладание симпатической нервной системы	1	1.36
Г. Вазомоторный (сосудистый) центр	Нормальная активность лодорного сердечно-сосудистого центра	0	-1.36
Д. Симпатический сердечно-сосудистый П.Н.Ц.	Нормальная активность лодорного сердечно-сосудистого центра	0	1.07
Показатель активности регуляторных систем ПАРС+ (IRBA+): 2 (-0+2)			НТИ: 3

Рисунок 1.1. Функциональное состояние систем регуляции девочек ОГ в начале исследования.

Рисунок 1.2. Функциональное состояние систем регуляции девочек ГС в начале исследования.

Оценивая показатели систем регуляции спортсменок в конце эксперимента, важно отметить, что как в ОГ, так и в ГС имеются значительные различия.

«Лестница состояний» девочек ОГ до и после тренировки говорит о хорошем физическом состоянии, когда регуляция сердечно-сосудистой системы находится в норме, как и психическое, эмоциональное и энергетическое обеспечение организма в целом (рисунок 2.1.).



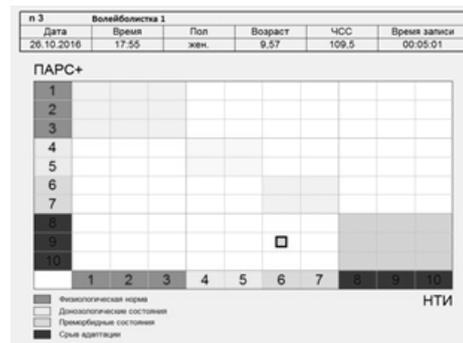
**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи
27.10.2016	14:21	жен.	11	67	00:06:00

**Общая оценка состояния регуляторных систем (Лева)**

Характеристики системы регуляции сердечного ритма	Частные диагностические заключения	Оценки в баллах	Откл. от нормы
А. Суммарный эффект регуляции	Нормокардия	0	-2,49
Б. Функция автоматизма	Нарушение ритма не выявлено	0	0,80
В. Вегетативный гомеостаз	Умеренное преобладание симпатической нервной системы	1	0,68
Г. Вазомоторный (сосудистый) центр	Нормальная активность подкоркового сердечно-сосудистого центра	0	-0,64
Д. Симпатический сердечно-сосудистый П.Н.Ц.	Умеренное ослабление активности симпатического сердечно-сосудистого центра	-1	0,78

Показатель активности регуляторных систем ПАРС+ (RBA+): 2 (-1+1)    НТИ: 3



**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

Дата	Время	Пол	Возраст	ЧСС	Время записи
26.10.2016	17:55	жен.	9	110	00:05:01

**Общая оценка состояния регуляторных систем (Сидя)**

Характеристики системы регуляции сердечного ритма	Частные диагностические заключения	Оценки в баллах	Откл. от нормы
А. Суммарный эффект регуляции	Выявленная тахикардия	2	1,64
Б. Функция автоматизма	Умеренная стабильность сердечного ритма	1	2,34
В. Вегетативный гомеостаз	Выявленное преобладание симпатической нервной системы	2	2,40
Г. Вазомоторный (сосудистый) центр	Выявленное усиление активности вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус	2	1,36
Д. Симпатический сердечно-сосудистый П.Н.Ц.	Выявленное ослабление активности симпатического сердечно-сосудистого центра	-2	-0,02

Показатель активности регуляторных систем ПАРС+ (RBA+): 9 (-2+7)    НТИ: 6

Рисунок 2.1. Функциональное состояние систем регуляции девочек ОГ в конце исследования.

Рисунок 2.2. Функциональное состояние систем регуляции девочек ГС в конце исследования.

Показатели девочек ГС изменились в худшую сторону (рисунок 2.2.).

Далее обращаем внимание на скатерграмму. Скатерграмма гандболисток из ОГ и волейболисток из ГС в начале исследования указывает на нормокардию и незначительное учащение ритма сердца (рисунок 3.1.), в единичных случаях наблюдается неустойчивый ритм сердца (аритмия) в ГС (рисунок 3.2.).

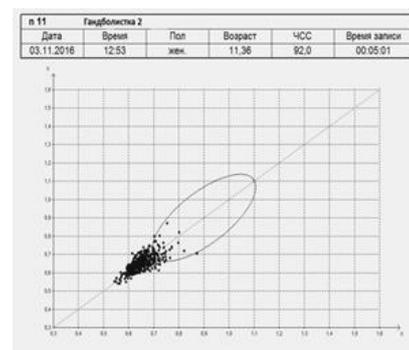
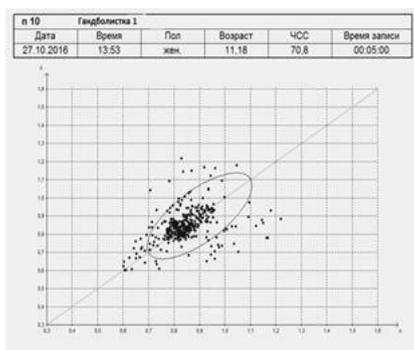


Рисунок 3.1. Скатерграмма сердечного ритма девочек ОГ в начале исследования.

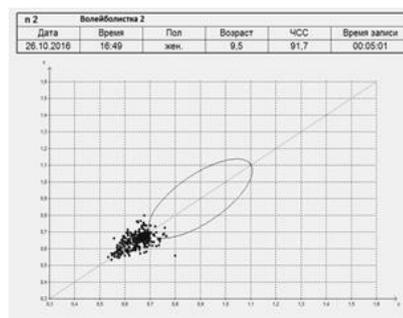
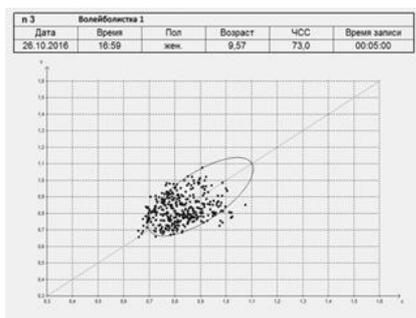


Рисунок 3.2. Скатерграмма сердечного ритма девочек ГС в начале исследования.

Скатерграмма девочек из обеих групп к концу исследования также изменилась. В ОГ сердечный ритм стал более спокойным и устойчивым и менее напряженным (рисунок 4.1.). А в ГС наблюдается напряженный и неустойчивый сердечный ритм и выраженная тахикардия (учащенный ритм сердца) (рисунок 4.2.).

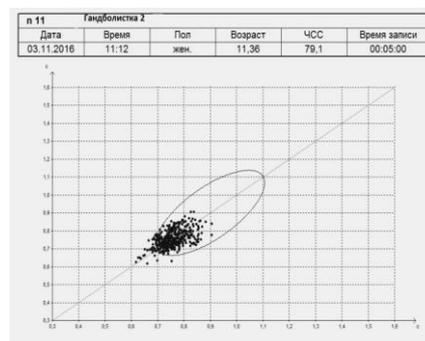
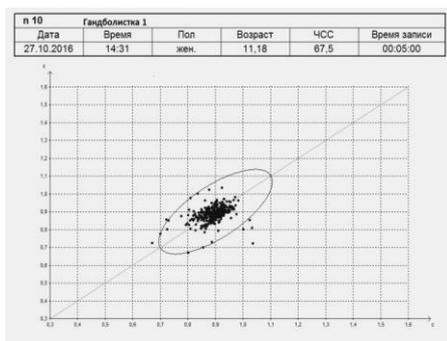


Рисунок 4.1. Скатерграмма сердечного ритма девочек ОГ в конце исследования.

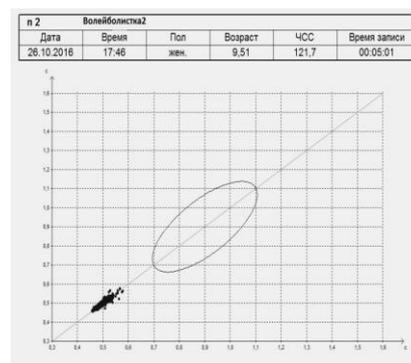
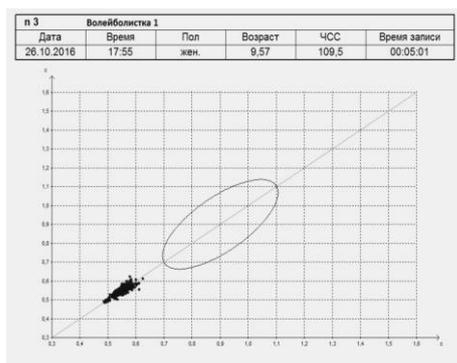


Рисунок 4.2. Скатерграмма сердечного ритма девочек ГС в конце исследования.

Далее обращаем внимание на значения индекса напряжения регуляторных систем ( $S_i$ ). Норму составляет диапазон от 50 до 150 единиц напряжения. Индекс напряжения у девочек из ОГ и ГС на начало исследования находится в норме или незначительно превышает ее.

*Индекс напряжения гандболисток ОГ.*

- Гандболистка 1  $S_i = 167$ ;
- Гандболистка 2  $S_i = 110$ ;
- Гандболистка 3  $S_i = 200$ .

*Индекс напряжения волейболисток ГС.*

- Волейболистка 1  $S_i = 65$ ;
- Волейболистка 2  $S_i = 258$ ;
- Волейболистка 3  $S_i = 194$ .

В конце исследования, как и предполагалось, в группах произошли изменения: в ОГ индекс напряжения полностью входит в нормированные показания, а показания индекса напряжение в ГС значительно превысили норму.

*Индекс напряжения гандболисток ОГ.*

- Волейболистка 1  $S_i = 145$ ;
- Волейболистка 2  $S_i = 103$ ;
- Волейболистка 3  $S_i = 78$ .

*Индекс напряжения волейболисток ГС.*

- Волейболистка 1  $S_i = 918$ ;
- Волейболистка 2  $S_i = 2214$ ;
- Волейболистка 3  $S_i = 546$ .

Из-за ухудшения состояния здоровья детей в ГС, тренерам, при согласовании с родителями, требуется составить оптимальный режим дня и организовать полноценный отдых занимающихся, подбирать оптимальную физическую нагрузку, следить за их сном и питанием и стараться избегать стрессовых ситуаций в семье. В конце исследования в ОГ отмечается улучшение функционального состояния в связи с правильным распределением труда и отдыха, подбором адекватных физических нагрузок. Также у девочек из ОГ было правильное питание и хороший сон.

Исходя из результатов проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Оценив показатели variability сердечного ритма гандболисток из ОГ в конце исследования, выявлено, что функциональное состояние характеризуется оптимальным уровнем регуляции физиологических функций;

2. Состояние волейболисток из ГС характеризуется резким перенапряжением систем регуляции и сниженными адаптационными характеристиками, в связи с тем, что во время тренировочного процесса не выполняли корректировку двигательной активности и режима дня занимающихся;

3. На основе оценки функционального состояния систем регуляции организма юных спортсменок, определенных по данным variability сердечного ритма и корректирования двигательной активности в учебно-тренировочное время, показатели НТИ и ПАРС, участвовавших в исследовании девочек из ОГ, приходят к нормированным результатам, в отличие девочек из ГС.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Горелик, В.В. Оценка функционального состояния учащихся на основе анализа физиологических показателей регуляторных систем // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. – № 3. – С. 23-30.
2. Горелик, В.В. Регуляция функционального состояния учащихся на основе медико-физиологической оценки состояния регуляторных систем // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. – № 2. – С. 5-12.
3. Дорожнова, К.П. Оценка физиологического развития, как важнейший раздел контроля за процессами роста и состояния здоровья отдельного ребенка и коллектива / К.П. Дорожнова // Гигиена и санитария. – 1977. – № 10. – С. 77-82.
4. Семенов, Ю.Н. Комплекс для переработки кардиоинтервалов и анализа variability сердечного ритма «Варикард 2.51». Руководство к эксплуатации. – ИВНМТ. «Рамена», 2014. – 303 с.

5. Сухарева, Л.М. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков / Л.М. Сухарева, И.К. Раппопорт, И.В. Звезда, Ю.А. Ямпольская, П.К. Прусов // Гигиена и санитария. – 2002. – № 3. – С. 52-55.
6. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. – Ижевск: УдГУ, 2009. – 255 с.