

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ, СПОРТУ И ТУРИЗМУ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ПОВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
АДАПТАЦИИ К РАЗНЫМ ПО ВЕЛИЧИНЕ  
ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ»**

**Том I**

*29-30 ноября 2012 года*

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЧСС ПОДРОСТКОВ СЕЛЬСКОЙ И ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ

Р.Г. Биктемирова, Р. Скворцова

Казанский (Приволжский) Федеральный университет  
Казань, Россия

**стация.** Исследовали реакцию сердца девушек и юношей 16 лет относительно чистых (ОЧР, п. Рыбная слобода) и относительно загрязненных (ОЗР) районов (г. Казань) на дозированную нагрузку. Реакция сердца юношей и девушек на стандартную физическую нагрузку отличалась не существенно, но восстановление у подростков из ОЗР происходило быстрее.

Низ физиологических адаптаций организма человека к техногенному загрязнению окружающей среды имеет большое теоретическое и прикладное значение (Биктемирова Р.Г., 2008).

Ясно, что длительное действие вредных примесей атмосферного воздуха в малых концентрациях приводит к формированию специфических реакций, что проявляется функциональными и гуморальными сдвигами в организме. Поэтому актуальность изучения физиологических систем, опосредующих адаптацию организма к изменяющимся условиям окружающей среды, вполне очевидна.

Республика Татарстан отличается чрезмерно большой долей базовых отраслей с высокой концентрацией выбросов промышленного производства, что ведет к увеличению экологической нагрузки на население (Орешкин В.Н. и соавт., 1990; Иванов А.В. и соавт., 1997; Гатауллин И.Г., 2011). Такой вклад в загрязнение воздушного бассейна от стационарных источников Республики Татарстан вносят предприятия теплоэнергетического комплекса - 34,7%; топливной отрасли - 28,6%; нефтехимии - 21,9%; машиностроения - 4,5%. Максимальное количество от суммарного выброса приходится на летучие органические соединения, включающие такие вещества, как бензиновые и непредельные углеводороды, бутилацетат, этилацетат, бутанол, этанол и др. (Государственный экологический контроль в республике Татарстан, 2010).

Доказано, что большинство нарушений функционального состояния сердечно-сосудистой системы имеет свое начало в подростковом возрасте (Крылова А.В., 1990; Дикопольская Н.Б. и соавт., 1997). И это важно отметить, что в процессе развития в сердечно-сосудистой системе происходят качественные морфологические и функциональные изменения и формируются свои индивидуальные и генетические особенности (Сапожникова Е.Н., 2003). Каждому возрастному периоду соответствуют определенные особенности в реактивности сердечно-сосудистой системы (Побежимова О.К., 2000).

Целью данного исследования явилось изучение влияния дозированной физической нагрузки на показатели ЧСС юношей и девушек 16-ти лет, проживающих в сельской и городской местности.

Исследование проводилось в колледже малого бизнеса и предпринимательства г. Казани, расположенного в районе химического предприятия ОАО «Нэфис Косметикс», который был выбран из-за относительно загрязненного района (ОЗР), и в средней общеобразовательной школе №2 поселка Юбодского района, расположенной в относительно чистом районе (ОЧР).

В исследовании приняли участие 100 юношей и девушек 16-ти летнего возраста. Для исследования были сформированы качественно однородные группы юношей и девушек в ОЗР и ОЧР. Для однородных групп применялся метод направленного отбора контингента. В группу обеих включались юноши и девушки 1 и 2 групп здоровья. Качественная однородность групп состоялась, прежде всего, в сроке проживания подростков в данном районе полные 5 лет, учитывая отсутствие контакта родителей с вредными факторами производства. Все юноши и девушки

при отборе контингента испытуемых было наличие хорошей психологической атмосферы. Таким образом, были сформированы идентичные группы подростков, проживающие в различных условиях.

Загрязнение районов в РТ оценивается по количеству выбросов, приходящихся на одного жителя в килограммах, общему количеству выбросов в тоннах в год и по коэффициенту нагрузки (отношение объема суммарных выбросов от стационарных источников к площади района).

В п. Рыбная Слобода на одного жителя приходится 2,5 кг выбросов загрязняющих веществ. Валовые выбросы от стационарных источников составляют 65,5 тонн в год. На квадратный километр площади п. Рыбная Слобода приходится 16,2 кг загрязняющих веществ (Государственный экологический контроль Республики Татарстан, 2010).

1

### Среднее содержание загрязняющих веществ исследуемых районов

Районы исследования	Кг на 1 человека	Тонн в год	Кг на кв. к
п. Рыбная Слобода	2,5	65,5	16,2
г. Казань	35	38700	91058

Как видно из таблицы 1, в г. Казань на одного человека приходится 35 кг загрязняющих веществ, что в 14 раз больше, чем в п. Рыбная Слобода. Валовые выбросы г. Казани составляют 38700 тонн в год и 91058 кг загрязняющих веществ на квадратный километр.

Таким образом, на основании полученных данных, п. Рыбная Слобода является относительно чистым районом (ОЧР), а г. Казань – относительно загрязненным районом (ОЗР).

Для анализа адаптивных возможностей подростков задавалась функциональная пробы – ванная физическая нагрузка (Проба Мартина) в виде 20 приседаний за 30 секунд после чего вился сдвиг показателей на первой минуте после окончания нагрузки, показывая ее острое влияние на организм, и далее проводился анализ динамики на 1, 2, 3, 4 и 5 минутах, что позволяло определить характер восстановительного периода, во многом определяемого адаптивными возможностями сердечно-сосудистой системы и всего организма в целом. Как показали исследования, при ванной физической нагрузке у юношей 16 лет из ОЗР и ОЧР на 1 минуте ЧСС достоверно уменьшилась относительно покоя (от  $67,12 \pm 2,13$  уд/мин до  $86,12 \pm 2,32$  уд/мин в ОЗР, от  $68,32 \pm 1,93$  уд/мин до  $89,32 \pm 2,35$  уд/мин,  $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Таблица

Динамика ЧСС у юношей при выполнении дозированной физической нагрузки

ЧСС (уд/мин)	Параметры	Районы	
		ОЗР	ОЧР
	Покой	$67,12 \pm 2,13$	$86,12 \pm 2,32^*$
Восстановительный период	1 мин	$86,12 \pm 2,32^*$	$89,32 \pm 2,35^*$
	2 мин	$81,52 \pm 2,39^*$	$79,52 \pm 2,14^*$
	3 мин	$74,68 \pm 2,12^*$	$71,84 \pm 2,04^*$
	4 мин	$68,68 \pm 2,12$	$69,08 \pm 1,84$
	5 мин	$67,24 \pm 2,18$	$68,88 \pm 2,30$

Примечание: \* -  $p < 0,05$  (достоверность различий относительно покоя)

На второй минуте показатели ЧСС у юношей из ОЗР изменились до  $81,52 \pm 2,39$  уд/мин, на третью –  $74,68 \pm 2,12$  уд/мин, на четвертой –  $68,68 \pm 2,12$  уд/мин, на пятой –  $67,24 \pm 2,18$  уд/мин. На второй минуте восстановительного периода показатель ЧСС у юношей из ОЧР составил  $79,52 \pm 2,14$  уд/мин, на третьей –  $71,84 \pm 2,04$  уд/мин, на четвертой –  $69,08 \pm 1,84$  уд/мин и на пятой –  $68,88 \pm 2,30$  уд/мин. При оценке показателей, полученных в восстановительном периоде, видно, что кривая ЧСС юношей из ОЗР более плавная по сравнению с кривой у юношей из ОЧР, что говорит о более длительном периоде восстановления показателей ЧСС в неблагоприятных условиях (на 2,3-й минуте кривая ЧСС юношей из ОЗР выше, чем у юношей из ОЧР –  $81,52 \pm 2,39$  уд/мин и  $79,52 \pm 2,14$  уд/мин, на 4,5-й минуте –  $74,68 \pm 2,12$  уд/мин и  $71,84 \pm 2,04$  уд/мин, соответственно, рис.1).

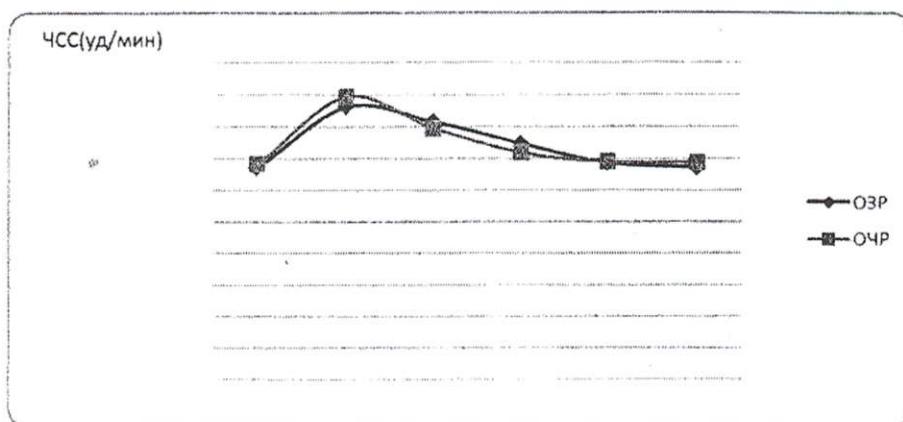


Рис. 1. Динамика ЧСС у юношей 16-ти летнего возраста при выполнении физической нагрузки

При физической нагрузке у девушек 16 лет обоих районов на 1 минуте ЧСС достоверно увеличена относительно покоя (от  $65,32 \pm 1,84$  уд/мин до  $85,28 \pm 1,67$  уд/мин в ОЗР, с  $66,96 \pm 1,40$  уд/мин в ОЧР,  $p < 0,05$ ; табл. 3). На второй минуте периода восстановления показатель ЧСС у девушек из ОЗР составил  $80,4 \pm 1,63$  уд/мин, на третьей –  $74,08 \pm 1,68$  уд/мин, на четвертой –  $67,88 \pm 1,92$  уд/мин, на пятой –  $66,28 \pm 1,82$  уд/мин. На второй минуте периода восстановления показатель ЧСС у девушек из ОЧР составил  $78,12 \pm 1,18$  уд/мин, на третьей –  $72,2 \pm 1,40$  уд/мин, на четвертой –  $68,12 \pm 1,40$  уд/мин, на пятой –  $66,84 \pm 1,38$  уд/мин (табл. 3).

Таблица 3  
Динамика ЧСС у девушек при выполнении дозированной физической нагрузки

ЧСС (уд/мин)	Параметры	Районы	
		ОЗР	ОЧР
Покой		$65,32 \pm 1,84$	$66,96 \pm 1,40$
Восстановительный период	1 мин	$85,28 \pm 1,67^*$	$88,68 \pm 1,14^*$
	2 мин	$80,4 \pm 1,63^*$	$78,12 \pm 1,18^*$
	3 мин	$74,08 \pm 1,68^*$	$72,2 \pm 1,40^*$
	4 мин	$67,88 \pm 1,92$	$68,12 \pm 1,40$
	5 мин	$66,28 \pm 1,82$	$66,84 \pm 1,38$

Примечание: \* -  $p < 0,05$  (достоверность различий относительно покоя)

Как видно на рис. 2, у девушек, так же как и у юношей из ОЧР, более резко выраженная кривая, что свидетельствует о более быстром восстановлении работы ЧСС у девушек из ОЧР.

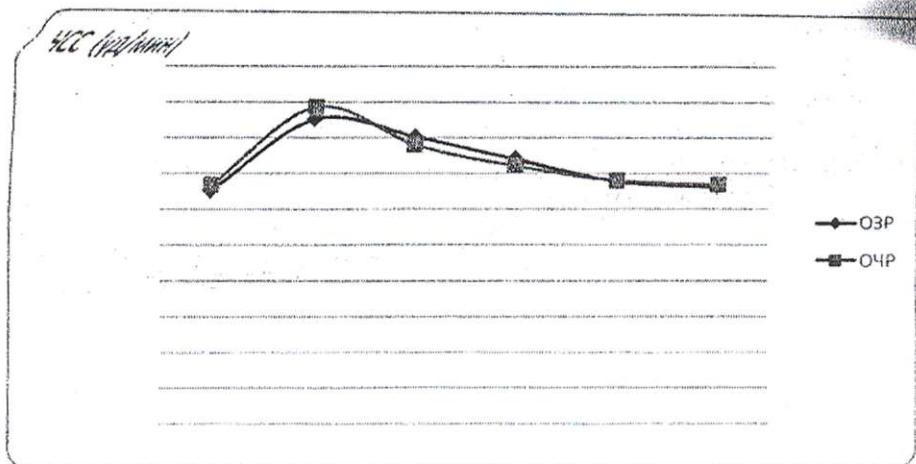


Рис. 2. Динамика ЧСС у девушек 16 летнего возраста при выполнении физической нагрузки

Таким образом, показатели ЧСС у исследуемых юношей и девушек заметно отличаются в зависимости от условий проживания. Возможно, экологическая обстановка вызывает напряжение механизмов адаптации в условиях повышенного загрязнения окружающей среды.