

# ДИНАМИКА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ СТУДЕНТОК С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ НАГРУЗКЕ С РЕВЕРСОМ

А.И. Босенко<sup>1</sup>, И.И. Самокиш<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского (г. Одесса),  
[bosenco@ukr.net](mailto:bosenco@ukr.net)

<sup>2</sup>Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, [samokih@i.ua](mailto:samokih@i.ua)

**Введение.** Проблема раскрытия функциональных возможностей человека при выполнении физической работы разного характера является одной из самых актуальных проблем физиологии. Изучение этой проблемы необходимо как для дальнейшего установления теоретических закономерностей адаптации, так и для практических целей, связанных с обоснованием эффективных режимов двигательной деятельности.

За последние годы в мировом спорте значительно возросли спортивные результаты, показанные женщинами-спортсменками. Это стало возможным благодаря ранней специализации, интенсификации тренировочного процесса и возрастанию объема физической нагрузки. В таких условиях перед тренерами и врачами встает новая социальная задача – добиться роста спортивных достижений при обеспечении здоровья женщин, в том числе и репродуктивного [4,5,6,10]. По результатам многочисленных исследований, среди женщин занимающихся профессиональным спортом, с большей частотой, нежели у тех, кто не занимается, встречаются следующие проявления репродуктивных расстройств: задержка полового развития, нарушение менструального цикла, бесплодие, прерывание беременности и др. [1,4,8]. Отклонения в физическом и половом развитии негативно влияют на функциональные возможности девушек.

Обращает на себя внимание тот факт, что в современной литературе, в основном зарубежной, этому направлению спортивной физиологии и медицины уделяют большее внимание. Основная часть специалистов склонна считать, что нарушение функций, особенно эндокринного аппарата, часто встречаются среди спортсменок многих специализаций. Девочек и женщин включают в группу риска с медицинской точки зрения в результате их занятий спортом [7], поскольку при планировании физических нагрузок в современном спорте практически не учитываются половые особенности сердечно-сосудистой, центральной нервной, эндокринной и других систем.

В настоящее время существует много методик, позволяющих изучать влияние физических нагрузок на функциональное состояние организма спортсменок. Но, к сожалению, на сегодняшний день нет единого подхода к проведению исследований влияния занятий спортом на женский организм. Представленные результаты отдельных исследований сильно отличаются, в некоторых случаях даже противоречат друг другу.

В данной статье представлен фрагмент наших исследований особенностей реакции сердечно-сосудистой системы девушек на дозированные физические нагрузки.

**Цель исследования** – изучить динамику частоты сердечных сокращений у девушек 20-22 лет с разным уровнем физической подготовленности при дозированной нагрузке по замкнутому циклу.

**Методы исследований.** Для определения особенностей реакции сердечно-сосудистой системы студенток использовалась методика Д.Н. Давиденко и соавторов [3].

Обследуемыми выполнялась велоэргометрическая нагрузка при частоте педалирования 60 об/мин. Мощность физической нагрузки сначала увеличивалась от нуля с заданной скоростью 33 Вт/мин до запланированной величины (уровня частоты сердечных сокращений (ЧСС) в 150-155 уд/мин), а потом уменьшалась с той же скоростью до нулевого значения. Эта методика позволяет оценить такие компоненты системной реакции организма, как напряженность функций во время выполнения нагрузочной пробы, энергетические и регуляторные компоненты системной реакции организма, а также общую физическую работоспособность. Суть метода состоит в графической записи в двумерной системе зависимости частоты сердечных сокращений от мощности выполняемой велоэргометрической нагрузки. По графическому изображению петли гистерезиса можно определить ряд показателей, характеризующих особенности мобилизации функциональных резервов организма в процессе срочной адаптации. С целью получения оперативной визуальной

информации на мониторе компьютера, было разработано автоматизированное программное обеспечение по данной методике, которое получило патент в 2003 году [2].

В исследовании приняли участие две группы девушек 20-22 лет, одну из которых представляли студентки, которые занимались физическим воспитанием по общепринятой программе, а вторые – студентки физкультурного факультета, специализирующиеся по футболу на протяжении 3-5 лет.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Одним из показателей, характеризующих функциональное состояние человека и, в частности, сердечно-сосудистой системы, является частота сердечных сокращений (ЧСС), получившая особую популярность в практике физической культуры и спорта. Однако, как свидетельствуют некоторые публикации, ЧСС не всегда объективно отражает состояние человека.

Исследования динамики ЧСС при нагрузках по замкнутому циклу (с реверсом) основаны на непрерывной ее регистрации в процессе тестирования с выделением ЧСС исходной, пороговой, реверса, максимальной, выхода из нагрузки, средней и пульсовой стоимости выполненной работы.

Полученные данные логично подтверждают сведения о том, что ЧСС исходная, регистрируемая в первые секунды работы, когда мощность работы еще нулевая, ниже у тренированных девушек. Это согласуется с данными других авторов и свидетельствует о большей экономичности и меньшей реактивности ССС на начало работы у тренированных. Данная закономерность прослеживается и на других этапах тестирования (табл.).

Таблица – Динамика ЧСС тренированных и нетренированных девушек 20-22 лет при тестировании с реверсом (M±m)

№	Показатели	Контингент	
		Нетренированные n=19	Тренированные n=17
1.	ЧСС исх., уд/мин	88,3±3,6	82,7±5,8
2.	ЧСС пор., уд/мин	96,4±4,4	83,3±2,1*
3.	ЧСС реверс., уд/мин	154,7±0,91	154,2±1,05
4.	ЧСС макс., уд/мин	159,9±0,91	162,1±1,01
5.	ЧСС вых., уд/мин	112,8±2,15	100,2±1,05*
6.	ЧСС сред., уд/мин	129,8±2,15	125,4±1,13
7.	Пульсовая стоимость – L, уд	1321,3±32,02	1557,7±38,8*

\*p<0,05

Так, ЧСС пороговая, характеризующая момент начала линейной зависимости ритма сердца от мощности нагрузки, у девушек-футболисток была достоверно ниже, что обеспечило больший экстракардиальный резерв до реверса (поворота) нагрузки и меньшую скорость прироста кардиоритма. В результате, оговоренную по условиям тестирования ЧСС=155 уд/мин, тренированные девушки достигали через 755 секунд (против 644 секунд у нетренированных) при достоверно (p<0,05) большей мощности реверса нагрузки. В данном случае одинаковая ЧСС реверса зарегистрирована при разной физиологической “цене” адаптации и объеме выполненной работы.

Максимальная ЧСС (более высокая у футболисток) в процессе тестирования достигается через 50-60с после реверса нагрузки, может характеризовать инерционность системы и большую ее выраженность у тренированных, что обусловлено большим временем и объемом выполненной к тому времени работы. Следовательно, инерционность ССС в настоящем тестировании нельзя расценивать как негативную характеристику. Данное заключение подтверждается выявленной положительной зависимостью между временем работы и периодом инерции, а также скоростью восстановительных процессов у занимающихся спортом, пульс которых в момент окончания нагрузки был достоверно меньше.

Мнение о положительном влиянии повышенной двигательной активности (но не гиперкинезии) на функциональные возможности женского организма подтверждают данные средней, за все время работы, частоты пульса, которые были недостоверно ниже у студенток-футболисток, при учете показанной большей работоспособности.

С этих позиций следует и характеризовать достоверно, в большую сторону, отличающиеся значения пульсовой стоимости выполненной работы у спортсменок.

**Выводы.** 1. Использование метода тестирования с изменением мощности нагрузки по замкнутому циклу позволяет получить многогранную характеристику функциональных возможностей организма девушек 20-22 лет с различным уровнем двигательной активности. Полученные данные позволяют разработать нормативные значения критериев физической подготовленности для дифференцированного подхода в физическом воспитании студенток.

2. Динамика частоты сердечных сокращений девушек указанного возраста в процессе полного цикла тестирования свидетельствует о неопредельном (оптимальном) уровне мобилизации функциональных резервов организма. Показано, что ЧСС на отдельных этапах выполнения нагрузки отражает различные стороны функций сердечно-сосудистой системы и при итоговой оценке функционального состояния обследуемого требует индивидуального и осторожного подхода, поскольку одинаковые значения пульса в некоторых случаях регистрируются при разной "цене" адаптации.

### Литература:

1. Абрамов, В. В. Современный спорт и здоровье юных спортсменов / В.В. Абрамов, Абрамов С. В., Смирнова Е. Л.// Перспективи розвитку спортивної медицини і лікувальної фізкультури ХХІ століття : матер. з'їзду. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2002.- С. 61 – 63.
2. Босенко, А. І. Пат. Україна 59145А; 7А61135/00. Спосіб діагностики функціональних резервів людини / А. І. Босенко; заявл. 04. 03. 2003; опубл. 15. 08. 2003, Бюл. №8.
3. Давиденко, Д. Н. Методика оценки функциональных резервов организма при использовании нагрузочной пробы по замкнутому циклу изменения мощности / Д. Н. Давиденко, В. П. Андрианов, Г. М. Яковлев, Н. К. Лесной // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена : сб. науч. тр. – Л. : изд-во ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта , 1984. – С. 35-41.
4. Ниаури, Д. А., Репродуктивное здоровье женщин в спорте: метод. пособие / Д. А. Ниаури, Т. А. Евдокимова, М. Ю. Курганов.- СПб, 2003. – 28 с.
5. Похолодчук, Ю. Т., Современный женский спорт / Ю. Т. Похолодчук, Н. В. Свечникова.-К.: Здоров'я , 1987. – 190 с.
6. Соболева, Т. С. О проблемах женского спорта / Т. С. Соболева// Теор. и практ. физ. культ. – 1999. - № 6. – С. 56-63.
7. Шахлина, Л. Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Г. Шахлина. - К.: Наук. думка, 2001. - 326 с.
8. Шахлина, Л. Г. Женщина, спорт и здоровье – одно из актуальных направлений в современной спортивной медицине / Л. Г. Шахлина // Перспективи розвитку спортивної медицини і лікувальної фізкультури ХХІ століття : матер. з'їзду. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2002.- С. 53-60.
9. Шахлина, Л., Триада женщины-спортсменки : факты "за" и " против" / Л. Шахлина , В., Поворознюк// Спортивна медицина. – 2004.-№1-2. – С.29-39.
10. Шахлина, Л.Г., Половое созревание девочек, его роль в спортивной подготовке женщин / Л.Г. Шахлина, Л.В. Литисевич// Спортивна медицина.-2008.-№2.-С.6-15.