

# ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РЕГИОНАХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

С.В. Севдалев, А.Г. Нарскин, А.В. Зацепин

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, alex\_nag@tut.by

К настоящему времени накоплен огромный объем научных и методических материалов, посвященных изучению влияния повышенного радиационного фона, образовавшего в результате аварии на Чернобыльской АЭС, на состояние людей самого разного возраста, а также эффективности использования различных средств физического воспитания в целях профилактики и коррекции физического развития, функционального состояния и двигательной подготовленности. Однако для эффективного применения накопленных знаний необходим постоянный мониторинг физического состояния людей, проживающих загрязненных радионуклидами территориях с целью оценки и коррекции лечебно-профилактических воздействий.

Проводимый в рамках Президентской программы «Дети Беларуси», подпрограммы «Дети Чернобыля» многолетний мониторинг физического развития, функционального состояния и физической подготовленности учащихся учреждений образования, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, позволяет уточнить и конкретизировать современное состояние школьников, проживающих на территориях с различным уровнем радиационного загрязнения среды (РЗС).

Одним из направлений наших исследований явилось изучение индивидуальных особенностей динамики показателей сердечно-сосудистой системы на физические нагрузки различной направленности [1] учащихся средних общеобразовательных школ, проживающих на территориях с различным уровнем РЗС.

Классификация предложенных физических нагрузок обуславливает динамику активизации каждого из изучаемых показателей, в связи с чем вначале выявлялся исходный уровень исследуемых параметров, а затем фиксировались конечные данные после выполнения упражнений. Проводилось измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), регистрировались показатели артериального давления: систолического (СД) и диастолического (ДД).

Ударный объем крови (УО) – объем крови, выбрасываемый сердцем за одну систолу, определялся по формуле Старра [2, 3]:

$$\text{УО} = 100 + 0,5\text{ПД} - 0,6\text{ДД} - 0,6\text{В}, \quad (1)$$

где ПД – пульсовое давление в мм рт.ст.,

ДД – диастолическое давление в мм рт.ст.,

В – возраст в годах.

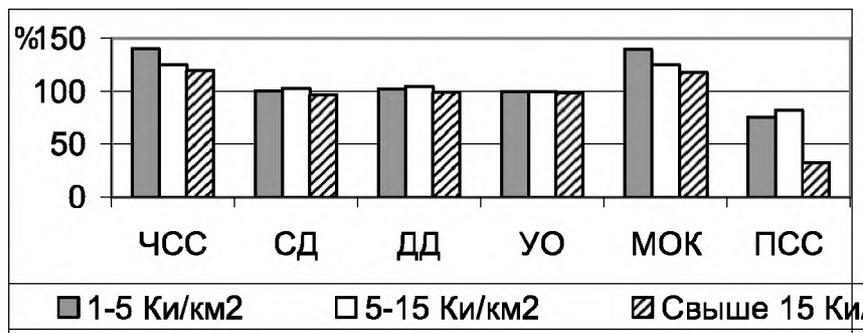
Числовое значение УО в сочетании с данными ЧСС позволяет рассчитать: минутный объем крови (МОК) – объем крови проходящий через сердечную полость в одну минуту – по формуле [3]:

$$\text{МОК} = \text{УО} \times \text{ЧСС} / 1000. \quad (2)$$

Периферическое сопротивление сосудов (ПСС) – определяет сумму всех препятствий на пути прохождения крови через сосудистое русло и рассчитывается по формуле [3]:

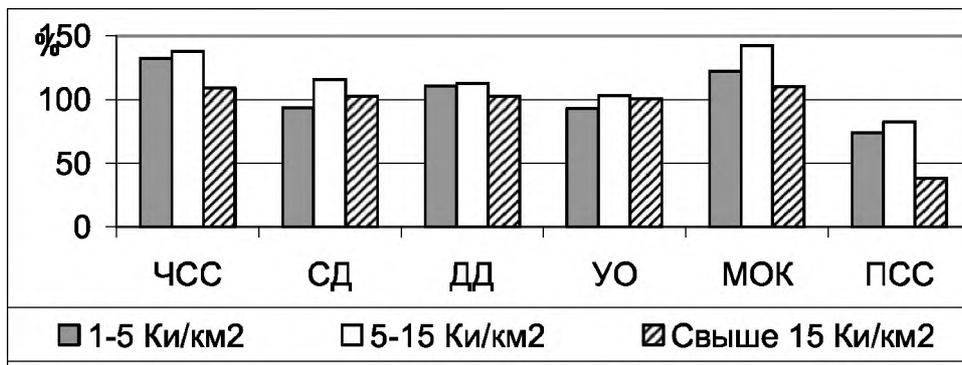
$$\text{ПСС} = (0,5 \text{ ПД} + \text{СД}) / \text{МОК} \quad (3)$$

Полученные данные представлены в процентном отношении к исходному уровню, что позволяет отследить как положительную, так и отрицательную динамику каждого исследуемого параметра (Рис. 1-5).



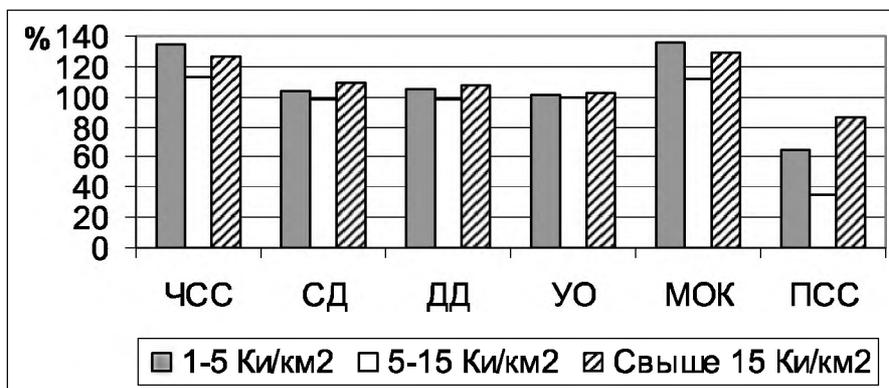
**Рисунок 1 – Динамика показателей сердечно-сосудистой системы учащихся на уроках с использованием спортивных и подвижных игр**

При использовании на уроках физической культуры спортивных и подвижных игр у учащихся были отмечена следующая динамика (Рис. 1). Прирост ЧСС при выполнении физических упражнений во всех экспериментальных группах является стандартной реакцией на физическую нагрузку. Однако прирост данного параметра до 140% от исходного у школьников из зоны РЗС 1-5 Ки/км<sup>2</sup> может свидетельствовать о чрезмерной нагрузке для организма занимающихся. Нестандартной является реакция на физическую нагрузку показателей СД и ДД: если у школьников, проживающих на территориях с уровнем РЗС 1-5 Ки/км<sup>2</sup> и 5-15 Ки/км<sup>2</sup> отмечен незначительный прирост СД, то у детей из зоны РЗС свыше 15 Ки/км<sup>2</sup> показатель СД снижается; в то же время у детей из зон РЗС 1-5 Ки/км<sup>2</sup> и 5-15 Ки/км<sup>2</sup> при выполнении физических нагрузок наблюдается также прирост ДД. Показатель УО при выполнении работы остается неизменным, а прирост МОК обеспечивается лишь за счет увеличения ЧСС. Положительной можно считать реакцию ПС, имеющую тенденцию к снижению во всех экспериментальных группах.



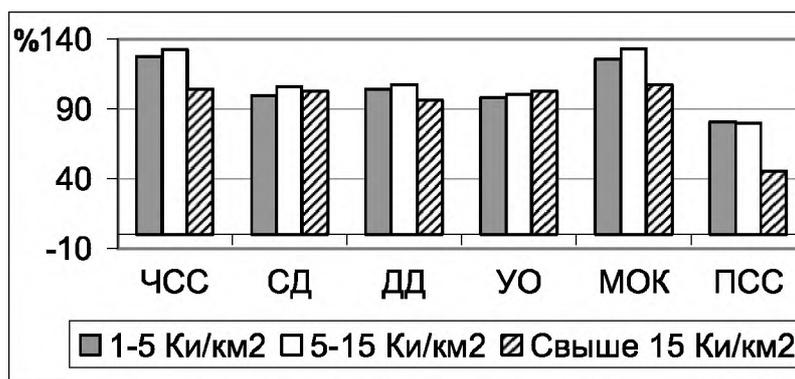
**Рисунок 2 – Динамика показателей сердечно-сосудистой системы учащихся на уроках с использованием скоростно-силовых упражнений**

При использовании на уроках физической культуры скоростно-силовых упражнений динамика показателей сердечно-сосудистой системы была следующей. Наибольший прирост ЧСС был отмечен у учащихся из зоны РЗС 5-15 Ки/км<sup>2</sup> (137%) и 1-5 Ки/км<sup>2</sup> (132%). Наиболее низкий прирост ЧСС отмечался у школьников, проживающих на территориях с уровнем РЗС свыше 15 Ки/км<sup>2</sup> – 109%. В показателях СД адекватная реакция (повышение СД) наблюдается у школьников из зон РЗС 5-15 Ки/км<sup>2</sup> и свыше 15 Ки/км<sup>2</sup>, в то время как у школьников г. Гомеля (уровень РЗС 1-5 Ки/км<sup>2</sup>) данный показатель имеет тенденцию к снижению. В то же время во всех экспериментальных группах отмечается повышение ДД. Вызывает интерес динамика УО: если у школьников из зон РЗС 5-15 Ки/км<sup>2</sup> и свыше 15 Ки/км<sup>2</sup> данный показатель увеличивается, то у школьников из зоны 1-5 Ки/км<sup>2</sup> показатель УО снижается. Положительная динамика МОК во всех группах снова обеспечивается повышением ЧСС. Показатель ПС во всех экспериментальных группах снижается.



**Рисунок 3 – Динамика показателей сердечно-сосудистой системы учащихся на уроках с использованием упражнений для развития выносливости**

Применение на уроках физической культуры упражнений для развития выносливости (Рис. 3) определяет следующую динамику показателей сердечно-сосудистой системы. Наибольший прирост ЧСС отмечается у учащихся, проживающих на территории РЗС 1-5 Ки/км<sup>2</sup>. Показатели артериального давления демонстрируют негативную тенденцию: при незначительном увеличении СД в большей степени вырастает показатель ДД. УО практически не изменяется, а показатель МОК лимитируется лишь повышением ЧСС. ПС при выполнении физических упражнений снижается во всех экспериментальных группах.



**Рисунок 4 – Динамика показателей сердечно-сосудистой системы учащихся на уроках с использованием силовых упражнений**

При использовании на уроках физической культуры силовых упражнений динамика показателей сердечно-сосудистой системы была следующей (Рис. 4). Наибольший прирост ЧСС отмечался у школьников, проживающих на территориях с уровнем РЗС 5-15 Ки/км<sup>2</sup> (132%) и 1-5 Ки/км<sup>2</sup> (127%), в то время как у учащихся из зоны РЗС свыше 15 Ки/км<sup>2</sup> данный показатель практически не изменился (104%). В показателях артериального давления адекватные изменения (повышение СД и снижение ДД) выявлены лишь у учащихся из зоны РЗС свыше 15 Ки/км<sup>2</sup>, в то время как в остальных экспериментальных группах динамика артериального давления неспецифична для двигательной деятельности – при стабилизации или повышении СД происходит также и повышение ДД. УО также увеличился (незначительно) лишь у учащихся из зоны РЗС свыше 15 Ки/км<sup>2</sup>, в то время как у школьников из зон РЗС 1-5 Ки/км<sup>2</sup> и 5-15 Ки/км<sup>2</sup> данный показатель снижается. МОК обеспечивается повышением ЧСС, ПС имеет тенденцию к снижению (наиболее выражен у учащихся, проживающих в зоне РЗС свыше 15 Ки/км<sup>2</sup>).

Таким образом, в результате проведенных нами исследований установлено, что учащиеся, проживающие на территориях, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, весьма специфично реагируют на предлагаемые физические нагрузки. Повышение МОК лишь за счет увеличения ЧСС (без увеличения УО) является экстенсивным и крайне неэкономичным способом срочной адаптации к предложенным физическим нагрузкам, свидетельствующем о низких резервных возможностях организма. Неадекватная реакция показателей артериального давления (СД и ДД) при поло-

жительной тенденции показателя ПС свидетельствует о напряжении физиологических систем регуляции центрального кровообращения. В этой связи использование физических упражнений различной направленности на уроках физической культуры учащихся, проживающих на территориях с повышенным уровнем РЗС, требует рационального планирования и индивидуализации нагрузок при обязательном контроле основных показателей физического и функционального состояния.

### **Литература:**

1. Колос, В.М. Оздоровительная физическая культура учащихся и студентов. Учеб. Пособие / В.М. Колос. – Мн.: БГУИР, 2001. – 154 с.
2. Чоговадзе, А.В. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте / А.В. Чоговадзе, М.М. Круглый. – М.: Медицина, 1977. – 175 с.
3. Гиселевич, В.А. Медицинский справочник тренера. Изд. 2-е, доп. и перераб. / В.А. Гиселевич. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 271 с.