

Таким образом, интеграция информационных технологий в систему физического воспитания и здоровьесбережения учащихся, отнесенных по состоянию здоровья к специальным медицинским группам, позволяет решить сразу несколько наиболее насущных задач:

– компактизировать и структурировать в единую оболочку диагностические критерии здоровья по различным его информационным аспектам (физическому, соматическому и психическому) в форме универсального «Паспорта здоровья»;

– предоставляет прикладной инструментарий для мониторинга физического развития и здоровья учащихся, а также прогнозирования и моделирования наиболее оптимального уровня функционирования организма;

– расширяет учебно-методическое сопровождение при формировании теоретического базиса и практического поля реализации физического воспитания и здоровьесбережения;

– активизирует и целенаправленно управляет познавательными и мотивационными процессами в здравоохранной деятельности учащихся;

– формирует биоинформационную культуру и самоорганизованность у учащихся.

1. Информационно аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Минской области в 2015 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gigiena.minsk-region.by>. – Дата доступа: 19.12.2016.

2. Коваленко, Т. Г. Биоинформационные оздоровительные технологии в системе физического воспитания и реабилитации студентов с ослабленным здоровьем / Т. Г. Коваленко. – Волгоград: ВГУ, 1999. – 120 с.

3. Соловьева, Н. Г. Биоинформационные технологии в процессе подготовки специалистов по физическому воспитанию и здоровьесбережению / Н. Г. Соловьева [и др.] // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: сб. ст. / Белорус. нац. тех. ун-т; редкол: И. В. Бельский, В. Е. Васюк, Н. А. Парамонова. – Минск, 2016. – С. 158–162.

4. Девдера, И. А. Метод БОС-тренинга в системе формирования здоровьесберегающей среды учащихся / И. А. Девдера, К. И. Ковалева, В. И. Тихонова // Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры, спорта и туризма на современном этапе: сб. науч. ст.; – Вып. 2 / Белорус. гос. пед. ун-т им. Максима Танка; редкол.: А. Р. Борисевич (отв.ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 87–90.

5. Виленский, М. Я. Социально-психологические детерминанты формирования здорового образа жизни / М. Я. Виленский // Теория и практика физической культуры. – 1994. – № 9. – С. 9–11.

## **ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ**

*Сукач Е.С.,*

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Республика Беларусь

В настоящее время отмечается тенденция к увеличению количества детей, привлеченных к регулярным занятиям спортом, в результате которых у юных спортсменов формируются характерные для каждого вида спортивной деятельности нейрогуморальные механизмы срочной и долговременной адаптации, обеспечивающие быстрое переключение функций для достижения максимально полезного приспособительного результата [1].

Спорт высоких достижений требует раннего начала интенсивных тренировочных занятий с большими физическими нагрузками. При занятиях спортом основную нагрузку испытывает сердечно-сосудистая система. Вполне закономерно, что при систематических тренировках в сердце происходит целый ряд изменений, которые определяются термином «спортивное сердце». Развивающееся ремоделирование миокарда может иметь как физиологический, так и патологический характер. Использование завышенных или неадекватных тренировочных нагрузок, а также чрезмерное форсирование сроков подготовки юных спортсменов могут привести к различным отклонениям в состоянии сердечно-сосудистой системы и закончиться срывом адаптационных механизмов.

Многие победители детско-юношеских чемпионатов не выходят на уровень национальных сборных, заканчивают спортивную карьеру, этим объясняются невосполнимые потери способных спортсменов. Своевременная диагностика и профилактика формирования патологического спортивного сердца является одной из актуальных задач специалистов, работающих со спортсменами. Только глубокое знание физиологических и возрастных особенностей организма позволит проводить подготовку спортивных резервов на должном уровне [2].

**Цель исследования** – провести сравнительный анализ функционального состояния центральной гемодинамики юных пловцов и дзюдоистов в покое и после физической нагрузки.

**Организация и методы исследования.** Методом грудной тетраполярной реографии (импедансной кардиографии) в предсоревновательный период обследовано 25 юных спортсменов мужского пола, средний возраст, которых составил  $14 \pm 1,06$  лет. В зависимости от направленности применяемых нагрузок спортсменов разделили по группам: 1-я группа – юные спортсмены циклического вида спорта с развитием качества выносливости (пловцы  $n=11$ ). Длина тела составила  $Me=173$  от 170 до 179 см, масса тела  $Me=57$  от 50 до 67 кг. 2-я группа – вид спорта с развитием скоростно-силовых качеств (дзюдоисты  $n=14$ ). Длина тела составила  $Me=170$  от 162 до 179 см, масса тела  $Me=57$  от 52 до 72 кг.

Обследование проводилось в состоянии покоя и после тренировочного занятия на базах ГУ «Гомельский областной комплексный центр олимпийского резерва. Гомельский Дворец водных видов спорта», Учреждение СДЮШОР ППО ОАО «Гомсельмаш», Государственное учреждение «Специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва № 7 г. Гомеля». Тренировочное занятие было направлено на развитие базовых аэробных возможностей организма юных спортсменов. Спортсмены обладали квалификацией от III до I юношеского разряда, спортивный стаж 3–4 года.

**Материалы и методы исследования.** С помощью цифровой компьютерной системы «Импекард» (РНПЦ «Кардиология», ИМО «Импекард», Республика Беларусь) определяли следующие показатели центральной гемодинамики: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), ударный объем (УДО, мл), минутный объем (МО, л/мин), сердечный индекс (СИ, л/(мин $\times$ м<sup>2</sup>)), общее периферическое сопротивление (ОПС, дин $\times$ с $\times$ см<sup>-5</sup>), среднее артериальное давление (АДср, мм рт. ст.), давление наполнения левого желудочка (ДНЛЖ, мм рт. ст.) [2].

С помощью измерителя артериального давления (Серии ИАД-01-«АДЪЮТОР»), методом Короткова определяли систолическое артериальное давление (САД, мм рт. ст.), диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт. ст.). Показатели центральной гемодинамики исследовали в состоянии покоя, после выполнения основного задания (заплыв на 400 метров комплекс) у пловцов-юношей. Нагрузка для спортсменов-дзюдоистов подбиралась с таким расчетом, чтобы получить значения частоты сердечных сокращений до 140 уд/мин. Статистический анализ полученных данных осуществлялся с применением компьютерных программ «Excel» и «Statistica» (V.6.0). Так как полученные данные не подчинялись закону нормального распределения по критерию Колмогорова–Смирнова, они были представлены в формате  $Me$  (25 %; 75 %), где  $Me$  – медиана, 25 % – нижний перцентиль, 75 % – верхний перцентиль. При сравнении независимых групп использовали непараметрический метод – U-критерий Манна-Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Определение типа кровообращения основывалось на сопоставлении величин следующих показателей гемодинамики: СИ, ОПС ДНЛЖ. (СИ=  $>3,7$  л/(мин $\times$ м<sup>2</sup>), ОПС=  $<1200$  дин $\times$ с $\times$ см<sup>-5</sup>, ДНЛЖ=1220 мм. рт. ст.). У обследованных спортсменов выявлен гиперкинетический тип кровообращения. Показатели САД, ДАД, ЧСС, АДср и ДНЛЖ находились в пределах нормы. Показатели насосной функции сердца, сердечный выброс (УДО, МО, СИ) выше физиологической нормы, а также снижен показатель ОПС (таблица).

При сравнении показателей центральной гемодинамики у юношей-пловцов в покое и после тренировочного занятия было установлено, что нагрузка не привела к значимым изменениям насосной функции сердца. Однако в ходе исследования было выявлено значимые различия показателя ЧСС. У юношей-пловцов до начала проведения тестирования ЧСС составил от 66 до 83 ( $Me=67$  уд/мин), после выполнения основного задания: от 88 до 92 ( $Me=89$  уд/мин), увеличение показателя на 25 % ( $p=0,01$ ).

Таблица – Влияние тренировочной нагрузки на показатели центральной гемодинамики юных спортсменов в предсоревновательный период (Ме (25÷75 перцентиль))

Показатели центральной гемодинамики	Группа 1 – Пловцы		Группа 2 – Дзюдоисты	
	исходное состояние	нагрузка	исходное состояние	нагрузка
САД мм рт. ст.	129 (113÷140)	109 (108÷116)	122 (111÷128)	119 (113÷123)
ДАД мм рт. ст.	79 (74÷93)	74 (72÷77)	84 (76÷90)	81 (73÷85)
ЧСС уд/мин	<b>67*</b> <b>(66÷83)</b>	<b>89* &amp;</b> <b>(88÷92)</b>	<b>74*</b> <b>(63÷85)</b>	<b>106* &amp;</b> <b>(92÷125)</b>
УДО мл	162 (126÷207)	<b>156 &amp;</b> <b>(116÷193)</b>	<b>141 *</b> <b>(128 ÷170)</b>	<b>86,8* &amp;</b> <b>(72,1÷129)</b>
МО л/мин	11,4 (10,1÷13,4)	13,8 (10,8÷16)	10,5 (8,6÷13,4)	11,3 (8,4÷13,7)
СИ л/(мин×м <sup>2</sup> )	6,8 (6,2÷7,6)	8 (6,7÷8,7)	6,4 (5,1÷7,5)	6,7 (5,0÷9,4)
ОПС дин×с×см <sup>-5</sup>	672,6 (552,6÷777,9)	531,3 (415,3÷639)	741,1 (648,5÷860)	674,1 (502,9÷887,3)
АДср мм рт. ст.	95 (87÷108)	87 (84÷91)	98 (88÷103)	94 (86÷100)
ДНЛЖ мм рт. ст.	<b>16,9#</b> <b>(15,9÷19,2)</b>	<b>17,5 &amp;</b> <b>(17,0÷20,2)</b>	<b>19,2*#</b> <b>(18,4÷20,7)</b>	<b>21,05* &amp;</b> <b>(19,5÷22,2)</b>

Примечания – \* – значимо по сравнению с исходным состоянием и нагрузкой (p<0,05); # – значимые различия между исходным состоянием пловцов и дзюдоистов (p<0,05); & – значимые различия между нагрузкой пловцов и дзюдоистов (p<0,05)

При анализе показателей насосной функции сердца у юношей-дзюдоистов в покое и после тренировочного занятия были выявлены значимые различия показателей ЧСС, УДО, ДНЛЖ. У спортсменов, занимающихся дзюдо, до начала проведения тестирования показатель ЧСС составил от 63 до 85 (Ме=74 уд/мин), после выполнения основного задания от 92 до 125 (Ме=106 уд/мин), увеличение показателя на 30 % (p=0,03). В ответ на выполненную нагрузку УДО сердца снизился на 39 % (p=0,03), при повышенных значениях ДНЛЖ от 19,5 до 22,5 Ме=21,05 мм рт. ст. (p=0,05) по сравнению с исходным состоянием. Под нормальной диастолической функцией миокарда подразумевается способность левого желудочка заполняться необходимым объемом крови в покое и при физической нагрузке с минимальными изменениями его давления наполнения и без развития венозного застоя в легких. Нарушение диастолической функции приводит к повышению давления наполнения левого желудочка [3].

При сравнительном анализе показателей центральной гемодинамики пловцов и дзюдоистов в покое найдены различия только в отношении ДНЛЖ: у дзюдоистов ДНЛЖ значимо выше на 12 %, по сравнению с юношами-пловцами (p=0,01). У юношей-пловцов реже ЧСС, больше УОК, МО и большая интенсивность кровоснабжения центральных отделов тела, снижен показатель тонуса сосудов ОПС, но статистических различий между группами не найдено. У спортсменов, тренирующихся преимущественно на развитие скоростно-силовых качеств (дзюдо), не столь эффективно совершенствуются механизмы экономизации сердечно-сосудистой системы в покое, чем у спортсменов, тренирующихся на выносливость.

При сравнении исследуемых показателей у спортсменов после тренировочной нагрузки у дзюдоистов наблюдался значимо высокий показатель ЧСС на 14 % (p=0,05) ДНЛЖ на 17 % (p=0,01), а также значимо низкий показатель УОК на 44 % (p=0,03), по сравнению с юношами-пловцами. Тренировочный процесс спортсменов I группы положительно воздействовал на физическую работоспособность пловцов-юношей. Вероятно, это связано с тем, что высокая интенсивность динамической нагрузки увеличивала физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода. Полученные данные позволяют предположить, что пловцы обладают большими

резервными возможностями, в отличие от спортсменов, занимающихся дзюдо, у которых сердечно-сосудистая система работает в более напряженном режиме.

**Выводы.** В результате исследования установлено, что все обследованные спортсмены характеризовались гиперкинетическим типом кровообращения. Предварительные результаты проведенного обследования спортсменов-пловцов позволили выявить определенные особенности насосной функции сердца. После выполнения основного задания спортсменами-пловцами выявлено значимое увеличение показателя ЧСС на 25 % ( $p=0,01$ ). Реакцией сердечно-сосудистой системы на нагрузку у спортсменов-дзюдоистов является увеличение показателя ЧСС на 30 % ( $p=0,03$ ), снижение УОК на 39 % ( $p=0,03$ ), повышенные значения ДНЛЖ на 9 % ( $p=0,05$ ), по сравнению с покоем. У дзюдоистов показатель ДНЛЖ значимо выше на 12 % ( $p=0,01$ ) по сравнению с юношами-пловцами в покое. При сравнении исследуемых показателей у спортсменов после тренировочной нагрузки у дзюдоистов наблюдалось значимо высокий показатель ЧСС на 14 % ( $p=0,05$ ), ДНЛЖ на 17 % ( $p=0,01$ ), а так же значимо низкий показатель УОК на 44 % ( $p=0,03$ ), по сравнению с юношами-пловцами.

Полученные результаты указывают на более совершенные механизмы адаптации сердечно-сосудистой системы к применяемой нагрузке у спортсменов-пловцов по сравнению с юношами-дзюдоистами. Сравнительный анализ центральной гемодинамики у спортсменов в покое после физических нагрузок важен для оценки текущего функционального состояния, адаптационных и резервных возможностей организма, своевременной оценки переутомления и коррекции тренировочного процесса, индивидуальных рекомендаций, способствующих полному восстановлению систем адаптации после тренировок спортсменов с гиперкинетическим типом кровообращения.

1. Скуратова, Н. А. Клинические и функционально-диагностические критерии «спортивного сердца» у детей, занимающихся спортом: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08 / Н. А. Скуратова; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2013. – 24 с.

2. Сукач, Е. С. Воздействие тренировочных нагрузок на показатели центральной гемодинамики пловцов в предсоревновательный период / Е. С. Сукач, С. Н. Мельник // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XIV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2015 год, Минск, 12–14 апр. 2016 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2016. – Ч. 3. – С. 133–136.

3. Импекард // Метод. руководство. – Минск, 2005. – 69 с.

## МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

*Сулейманова М.И.,*

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина,  
Республика Беларусь

Уменьшение двигательной активности и глобальное изменение экологической обстановки диктует острую необходимость контролировать и управлять процессом формирования и сохранения здоровья. Эту задачу решают средства физической культуры. Каждый человек обязан знать не только основы организации самостоятельных занятий физическими упражнениями, но и владеть методиками контроля и оценки своего физического развития и функциональной подготовленности. Оценка физической подготовленности играет важную роль в мотивации к систематическим занятиям физической культурой и спортом, стимулом к физическому совершенствованию. В практике физического воспитания давно и хорошо известно, что наилучших результатов в развитии двигательной активности студентов в каждом конкретном виде физической культуры можно достичь при максимальном учете их индивидуальных двигательных характеристик, социально-психологических факторов, морфофункциональных способностей организма. Это создает предпосылки к самоопределению, самовоспитанию и самореализации студентов в различных видах физкультурной деятельности (В.Г. Шилько, 2003; В.В. Черняев, 2004).