

Так, в ранге 5 выделены подранги: 5.1. – преодоление страха, 5.2. – устойчивость к боли, 5.3. – способность к саморегуляции.

В некоторых подрангах введен 3 уровень расшифровки. Так, для 5.1. это подпункты: а) высоты; б) боли; в) травмы.

Испытуемые сначала знакомятся с общим содержанием анкеты, затем ранжируют основные показатели, затем в подрангах и в конце показатели 3 уровня расшифровки.

В конечном итоге, с помощью данной анкеты графически можно было представить профиль требований данного ЭВС к функциональным особенностям организма спортсмена.

Проведено анкетирование 23 ведущих преподавателей кафедры прикладных видов спорта и экстремальной деятельности РГУФКСИТ по основным ЭВС (бывших и настоящих спортсменов высшей квалификации).

Для всех ЭВС преподаватели на первое место по степени важности качеств поставили устойчивость к условиям спортивной деятельности, а на второе – устойчивость к экстремальности нагрузок.

Далее, в зависимости от специфики ЭВС, конкретика содержания вида спорта определяла место того или иного подранга и уровня показателя третьей степени.

В результате определяется спортограмма данного вида спорта для последующего сравнения с профессиональными конкретными профессиями народного хозяйства для последующей направленной тренировки в рамках профессионального отбора и профориентации.

1. Блеер, А.Н. Методология отбора и использования экстремальных видов спорта в профессионально-прикладной физической подготовке / А.Н. Блеер [и др.] // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – № 2 (17). – 2010. – С. 41–45.

2. Кабачков, В.А. Профессиональная физическая культура в системе непрерывного образования молодежи: науч.-метод. пособие / В.А. Кабачков, С.А. Полиевский, А.Э. Буров. – М.: Советский спорт, 2010. – 296 с.

3. Полиевский, С.А. Методология и методика использования экстремальных видов спорта при подготовке к профессиональной деятельности / С.А. Полиевский, Р.Т. Раевский, С.М. Канишевский // Теорія і практика фізичного виховання. – № 2. – 2009. – С. 45–51.

4. Полиевский, С.А. Профессиональная физическая культура в системе образования / С.А. Полиевский [и др.] // Физическое воспитание и детско-юношеский спорт. – № 10. – 2010. – С. 4–24.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И ТОНУСА СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ У ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ БЕЛАРУСИ

Полина Н.И., канд. мед. наук, Бобр В.М., канд. биол. наук,
Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Поэтапная реализация генетически детерминированной программы развития сопровождается непрерывным взаимодействием адаптационных механизмов с внешним миром. Наиболее экосенситивной частью населения являются дети и подростки, так как ростовые процессы восходящего этапа онтогенеза обуславливают снижение адаптивности тех систем организма, которые в данный период наиболее активно развиваются, существенно повышая их уязвимость. Вследствие этого особую важность приобретают исследования физиологических показателей, которым свойственна значительная лабильность, связанная с их участием в процессах адаптации.

В представленной работе рассматривается половозрастная изменчивость основных функциональных показателей деятельности сердечно-сосудистой системы и тонуса скелетной мускулатуры городских школьников Беларуси трех возрастных групп – 8, 13 и 17 лет. Материал собран в рамках комплексного антропологического исследования детей и подростков Минска (1999–2000 гг.), Гомеля (1998–2000 гг.), Пинска (2001–2003 гг.), Полоцка (2001–2002 гг.) и Кричева (2001–2002 гг.). Численность исследованных составила 2556 человек (1209 – мальчики и юноши, 1347 – девочки и девушки).

В программу комплексного исследования входили функциональные признаки деятельности системы кровообращения – артериальное давление (систолическое – САД, диастолическое – ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС), а также показатель тонуса скелетной мускулатуры – кистевая динамометрия (КД).

На основании полученных показателей для каждого школьника определены следующие параметры.

Пульсовое давление (ПД):

$$\text{ПД} = \text{САД} - \text{ДАД}$$

Среднее динамическое давление (СД):

$$\text{СД} = \text{ПД}/3 + \text{ДАД}$$

Показатель «двойного произведения» (ДП) [2]:

$$\text{ДП} = \text{САД} \times \text{ЧСС} / 100$$

Вегетативный индекс Кердо (ВИК):

$$\text{ВИК} = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) \times 100$$

Для определения адаптационного потенциала (АП) Р.М. Баевским с сотрудниками была предложена формула, которая может быть использована при массовых исследованиях населения с разным половозрастным составом [1]:

$\text{АП} = (\text{в баллах}) = 0,011 (\text{ЧСС}) + 0,014 (\text{САД}) + 0,008 (\text{ДАД}) + 0,014 (\text{В}) + 0,009 (\text{МТ}) - 0,009 (\text{ДТ}) - 0,27$,
где В – возраст (годы), МТ – масса тела (кг), ДТ – длина тела (см).

Пороговым значением для удовлетворительной адаптации является уровень 2,1 балла, т.е. все значения ниже этого показателя говорят о нормальной адаптации. О напряжении адаптационных механизмов свидетельствуют значения АП от 2,11 до 3,2 балла; пределы колебаний от 3,21 до 4,3 балла характерны для неудовлетворительной адаптации; срыв адаптации наступает после 4,31 баллов [1].

Данные об изменчивости основных функциональных показателей школьников, проживающих в городах Беларуси, приведены в таблице.

Половозрастная вариабельность показателей артериального давления проявилась в том, что в 8 лет имели место более высокие значения у мальчиков относительно девочек (САД – на 1,78 мм рт. ст., $p < 0,001$, ДАД – на 0,8 мм рт. ст.), в 13 лет АД было выше у девочек (на 1,67 мм рт. ст., $p < 0,05$ и на 1,04 мм рт. ст. соответственно), а к 17 годам наблюдалось значительное преобладание этого признака у юношей по сравнению с девушками (на 8,07 мм рт. ст., $p < 0,001$ и 4,55 мм рт. ст., $p < 0,001$ соответственно).

Межполовые различия ПД в 8 и 13 лет не достигали 1 мм рт. ст., а в 17 лет были существенными (у юношей на 3,52 мм рт. ст. выше, $p < 0,001$). При сопоставлении величин СД отмечалось преобладание этого показателя у лиц мужского пола, причем различия были достоверны во всех возрастных группах (в 8 лет на 1,13 мм рт. ст., $p < 0,05$, в 13 лет на 1,25 мм рт. ст., $p < 0,02$, в 17 лет на 5,72 мм рт. ст., $p < 0,001$).

Уменьшение ЧСС с возрастом носило поступательный характер. Значения частоты пульса у школьников были выше, чем у их ровесников на протяжении всего исследованного периода, особенно в 13 лет (на 3,04 уд/мин, $p < 0,001$) и в 17 лет (на 2,51 уд/мин, $p < 0,01$).

По уровню ДП 13-летние девочки опережали мальчиков-ровесников (на 4,93, $p < 0,001$), а в 17 лет, наоборот, были зарегистрированы более высокие значения индекса у юношей относительно девушек (на 3,16, $p < 0,02$).

Основная возрастная тенденция показателя ВИК обусловлена усилением регулирующей роли парасимпатического звена вегетативной нервной системы. У школьников всех возрастных групп ВИК был выше, причем, если в 8 лет разница достигала статистически значимого уровня (1,84, $p < 0,05$), то в 13 лет преобладание (1,46) не было достоверным.

Что касается вариабельности АП, характер его возрастной динамики во многом связан с изменчивостью признаков, входящих в формулу индекса (длина, масса тела, возраст). Они определяют рост значений АП в ходе созревания организма. Различия зафиксированы в 13 лет – выше у девочек (на 0,07, $p < 0,001$) и в 17 лет – выше у юношей (на 0,10, $p < 0,001$). Уровень АП у 17-летних юношей 2,14 говорит о напряжении адаптационных механизмов.

Показатели тонуса скелетной мускулатуры во всех возрастных группах были выше у школьников мужского пола ($p < 0,001$). И если различия по КД правой и левой кисти в 8 лет не достигали 2 кг, в 13 лет приблизились к 4 кг, то у 17-летних превысили 17 кг.

Таблица – Основные статистические параметры функциональных показателей городских школьников Беларуси

Показатели	Мальчики, юноши		Девочки, девушки	
	М	С	М	С
8 лет				
Количество исследованных	399		411	
САД, мм рт. ст.	94,53	8,81	92,76	8,68
ДАД, мм рт. ст.	56,35	8,66	55,54	7,88
ЧСС, уд/мин	87,97	10,42	89,08	10,21
ПД, мм рт. ст.	38,19	8,87	37,21	7,91
СД, мм рт. ст.	69,08	7,64	67,95	7,25
ДП	83,29	13,41	82,80	13,47
ВИК	35,15	12,30	36,98	10,61

Показатели	Мальчики, юноши		Девочки, девушки	
	М	S	М	S
АП	1,66	0,22	1,64	0,22
КД правая, кг	10,19	2,96	8,47	2,53
КД левая, кг	9,69	2,83	8,22	2,44
13 лет				
Количество исследованных	457		499	
САД, мм рт. ст.	108,67	11,20	110,33	11,80
ДАД, мм рт. ст.	64,59	8,80	65,63	8,33
ЧСС, уд/мин	84,18	11,42	87,22	12,10
ПД, мм рт. ст.	44,08	10,29	44,71	11,00
СД, мм рт. ст.	79,28	8,36	80,53	8,11
ДП	91,70	17,22	96,63	19,67
ВИК	22,12	13,59	23,58	12,60
АП	1,87	0,27	1,94	0,29
КД правая, кг	22,83	7,27	19,48	5,64
КД левая, кг	21,75	7,47	17,76	5,26
17 лет				
Количество исследованных	353		437	
САД, мм рт. ст.	123,03	12,77	114,96	10,13
ДАД, мм рт. ст.	74,69	9,67	70,14	8,00
ЧСС, уд/мин	77,63	11,24	80,13	11,19
ПД, мм рт. ст.	48,33	12,27	44,81	10,27
СД, мм рт. ст.	90,80	9,12	85,08	7,31
ДП	95,70	18,29	92,54	18,09
ВИК	1,80	18,93	11,00	14,62
АП	2,14	0,29	2,03	0,26
КД правая, кг	44,59	7,78	26,96	5,77
КД левая, кг	42,14	7,80	25,06	5,73

Примечание – М – среднее арифметическое, S – стандартное отклонение, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, ПД – пульсовое давление, СД – среднее динамическое давление, ДП – двойное произведение, ВИК – вегетативный индекс Кердо, АП – адаптационный потенциал, КД – кистевая динамометрия.

Таким образом, возрастная динамика функциональных показателей системы кровообращения исследованных детей и подростков школьного возраста отражает физиологические закономерности, свойственные этому этапу онтогенеза – увеличение по мере взросления артериального давления и уменьшение частоты пульса. В большей мере эти изменения выражены у школьников мужского пола. Кистевая динамометрия обнаружила преобладание этого показателя у мальчиков относительно девочек уже с 8 лет, в дальнейшем разница возрастала. По ряду индексов отмечено изменение направления межполовых различий в 13 лет, связанное, по-видимому, с более ранним началом у девочек полового созревания.

1. Баевский, Р.М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения / Р.М. Баевский [и др.] // Здоровоохранение Российской Федерации. – 1987. – № 8. – С. 6–10.

2. Смирнов, А.Д. «Двойное произведение» в диагностике состояния сердечно-сосудистой системы / А.Д. Смирнов. С.К. Чурина // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, № 3. – С. 64–66.