

О.Ю. Катупльская

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ПОДРОСТКОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Ангарский филиал ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека (Ангарск)

В статье представлены результаты обследования школьников-подростков 14–16 лет, проживающих в городе Восточной Сибири (на примере г. Саянска). Согласно полученным данным, 75,3 % подростков имеют достаточные адаптационные возможности. Проведенный тест на реакцию сердечно-сосудистой системы показал, что у большинства обследованных подростков наблюдается физиологическая реакция на физическую нагрузку. Сосудистый тип саморегуляции кровообращения, свидетельствующий об экономизации кровообращения, встречался у 14,2 % подростков.

Ключевые слова: подростки, адаптационные возможности, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы

EVALUATION OF FUNCTIONAL CAPABILITIES IN PRACTICALLY HEALTHY TEENAGERS LIVING IN EASTERN SIBERIA

O.Yu. Katul'skaya

Institute of Occupational Health & Human Ecology ESSC HE SB RAMS, Angarsk

The article presents the results of examination of teenagers schoolchildren of 14–16 years old who live in a town of Eastern Siberia (by the example of Sayansk). According to the findings, 75,3 % of the teenagers have enough adaptive capabilities. Performed test for the responsiveness of the cardio-vascular system showed that physiological response to the physical activity was observed in most of examined teenagers. The vascular type of the self-regulation of circulation of the blood that can testify to the circulation economization was found to be in 14,2 % of the teenagers.

Key words: teenagers, adaptive capabilities, functional state of cardio-vascular system

В настоящее время количество детей и подростков школьного возраста, имеющих отклонения в состоянии здоровья органического и функционального характера, возрастает с каждым годом. По данным НИИ гигиены детей и подростков, за последние 10–15 лет четко прослеживается тенденция ухудшения состояния здоровья школьников с переходом из класса в класс [7, 8]. Количество детей, имеющих отклонения в состоянии здоровья, составляет от 51 до 70 % в зависимости от возраста: чем старше дети, тем выше доля диспансерных больных [11].

Во многих работах рассматривается влияние загрязнения окружающей среды на здоровье детского и подросткового населения [4, 9, 10]. Однако исследований компенсаторно-приспособительных механизмов растущего организма к внешним воздействиям умеренного уровня, что чаще всего характерно для настоящего времени, не так много [13]. Вместе с тем наблюдение за процессами роста и развития детей в различных регионах позволяет своевременно обнаружить неблагоприятные тенденции и реагировать на них путем разработки и проведения региональных и федеральных программ укрепления здоровья населения.

Цель работы: оценка функциональных возможностей подростков – жителей города Восточной Сибири.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено обследование школьников-подростков, проживающих в г. Саянске. Для сбора

информации о здоровье подростков использовали первичную медицинскую документацию, результаты анкетного опроса родителей (с помощью специально разработанного опросника). Отобранная группа подростков, согласно проведенному анкетированию, представлена детьми от 1-й и 2-й беременностей, протекающих без патологии, вскармливанию естественное до 6 месяцев у 68,2 % обследованных. В анамнезе у данных школьников отсутствуют хронические заболевания в стадии суб- и декомпенсации. Подростки посещают общеобразовательные школы.

Определение параметров физического развития осуществляли на основе соматометрических показателей с использованием региональных таблиц процентильного типа и расчетом индекса массы тела (ИМТ), представляющим отношение массы тела (кг) к квадрату длины тела (м²) [12]. На основе физиометрических методов исследования определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ) по результатам исследования легочных объемов и оценивали путем сравнения с должными величинами, отражающими связь объемов с ростом детей или по номограммам [2, 3, 5].

Состояние гемодинамики изучалось по индивидуальным и среднегрупповым значениям фактических, должных и относительных расчетных показателей: частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (систолического – САД и диастолического – ДАД). В качестве параметра, характеризующего функциональные резервы организма и прогнозирующего нега-

тивные изменения здоровья, применен индекс функциональных изменений (ИФИ) по формуле Р.М. Баевского [1]. Функциональные возможности кардиореспираторной системы оценивали, используя пробу с физической нагрузкой, позволяющей судить об адаптации к мышечной работе и о закономерностях восстановительных реакций. Оценка результатов пробы проводилась с учетом типов реакций на физическую нагрузку [6]. Определение типа саморегуляции кровообращения (ТСК) дает возможность оценивать уровень напряжения в регуляции сердечно-сосудистой системы. Разработан экспресс-способ диагностики типа саморегуляции кровообращения:

$$\text{ТСК} = (\text{ДАД (мм рт. ст.)} / \text{ЧСС (уд./мин)}) \times 100.$$

Показатели ТСК от 90 до 110 отражают сердечно-сосудистый тип. Если индекс превышает 110, то тип саморегуляции кровообращения сосудистый, если менее 90 – сердечный. Тип саморегуляции кровообращения отражает фенотипические особенности организма. Изменение регуляции кровообращения в сторону преобладания сосудистого компонента свидетельствует об ее экономизации, повышении функциональных резерв [14]. Согласно международным нормам Хельсинской декларации, требованиям приказа МЗ РФ № 266 от 19.06.2003, обследование детей проведено с информированного согласия родителей.

При анализе полученных данных применялись стандартные методы математической статистики с использованием пакетов прикладных программ MS Excel и «Mathcad-13». Вариационные ряды исследовались на нормальность распределения, рассчитывались средние арифметические показатели, средние квадратичные отклонения, ошибки среднего значения. Сравнение средних значений проводилось с помощью параметрического критерия Стьюдента, достоверными считались различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Город Саянск относится к Зиминскому району, где расположено предприятие ОАО «Саянскимпласт», являющееся крупнейшим российским производителем поливинилхлоридных смол и сополимеров винилхлорида. В отличие от других промышленных городов Восточной Сибири, удаленность и размещение селитебной зоны относительно промплощадки обеспечивает безопасность населения города. По данным социально-гигиени-

ческого мониторинга, многолетнее загрязнение атмосферного воздуха оценивается как умеренное.

Анализ физического развития подростков показал, что большинство из них имеют оптимальную массу тела. Отклонения в физическом развитии происходят в основном за счет низкой (у 24,3 % обследованных) или избыточной массы тела (17,4 % обследованных) (табл. 1).

В результате проведенных исследований установлено, что показатель жизненной емкости легких (ЖЕЛ) в пределах и выше нормы у $71,9 \pm 5,3\%$ юношей и у $39,1 \pm 4,5\%$ девушек г. Саянска, у остальных подростков жизненная емкость легких ниже региональных показателей для детей и подростков.

В результате проведенных исследований установлено, что большинство подростков независимо от пола и возраста имели нормальные уровни артериального давления. Однако средние показатели артериального давления у юношей несколько выше по сравнению с показателями у девушек, у 13,0 % юношей и 2,5 % девушек отмечается повышенное артериальное давление. С возрастом наблюдается незначительный рост систолического артериального давления.

Оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы в условиях физического напряжения позволила выявить подростков с патологической реакцией на нагрузку. Физическая нагрузка (степ-тест) привела к увеличению САД у подростков на 5 – 78 % (доля подростков с ростом показателя более 30 % составила $19,0 \pm 2,7\%$). Диастолическое артериальное давление у большинства подростков выросло в среднем на 16,0 %. Пульс при нагрузке увеличился в среднем на 10 – 50 %, а у $27,2 \pm 3,5\%$ повысился более чем на 50 %.

Анализ результатов исследования показал: у $65,1 \pm 5,7\%$ юношей и у $75,5 \pm 3,9\%$ девушек наблюдалась нормотоническая реакция на физическую нагрузку. Нормотонический тип реакции у подростков преобладал во все возрастные периоды. Гипертонический тип реакции выявлен у $29,8 \pm 3,2\%$ юношей и у $18,2 \pm 3,8\%$ девушек г. Саянска. У $5,1 \pm 2,7\%$ обследованных юношей и у $4,2 \pm 2,6\%$ девушек отмечался дистонический тип реакции на физическую нагрузку, который, как и гипертонический, является неблагоприятным. Гипотонический тип реакции на физическую нагрузку выявлен среди незначительного числа подростков и только у девушек ($2,1 \pm 1,1\%$ обследованных девушек) (табл. 2).

Таблица 1
Оценка физического развития подростков по показателю индекса массы тела (ИМТ) и по уровню жизненной емкости легких (ЖЕЛ) (%)

Пол	Критерии ИМТ			Критерии ЖЕЛ	
	Оптимальная	Пониженная	Избыточная	ЖЕЛ в норме	ЖЕЛ ниже нормы
Юноши	$56,9 \pm 5,8$	$28,7 \pm 5,1$	$14,1 \pm 4,1$	$71,9 \pm 5,3^*$	$28,1 \pm 5,3$
Девушки	$57,2 \pm 4,6$	$21,3 \pm 3,7$	$21,3 \pm 3,8^*$	$39,1 \pm 4,5$	$60,9 \pm 4,5^*$

Примечание: * – различия статистически значимы по t-критерию Стьюдента между юношами и девушками ($p \leq 0,05$).

Распределение подростков по типу реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку и по типу саморегуляции кровообращения в зависимости от пола (%)

Пол	Тип реакции на физическую нагрузку				Тип саморегуляции кровообращения		
	нормотоническая	гипертоническая	гипотоническая	дистоническая	сердечный	сердечно-сосудистый	сосудистый
Юноши	65,1 ± 5,7	29,8 ± 3,2	–	5,1 ± 2,7	40,0 ± 5,8	44,3 ± 5,9	15,7 ± 4,2
Девушки	75,5 ± 3,9	18,2 ± 3,8	2,1 ± 1,1	4,2 ± 2,6	46,1 ± 4,8	41,0 ± 4,7	12,8 ± 3,1

Определение типа саморегуляции кровообращения позволило оценить уровень напряжения в регуляции сердечно-сосудистой системы. Среди обследованных подростков, согласно классификации, 40,0 ± 5,8 % юношей имеют сердечный тип саморегуляции кровообращения, 44,3 ± 5,9 % юношей – сердечно-сосудистый тип. Сосудистый тип саморегуляции кровообращения, свидетельствующий о повышении функциональных резервов, имеют 15,7 ± 4,2 % обследованных юношей. Среди девушек сердечный тип саморегуляции выявлен у 46,1 ± 4,8 % обследованных, сердечно-сосудистый – у 41,0 ± 4,7 % девушек. Сосудистый тип саморегуляции кровообращения определен у 12,8 ± 3,1 % девушек (табл. 2).

В качестве критерия физиологических резервов организма подростков использован показатель ИФИ. Большая часть (75,3 ± 3,4 %) подростков, согласно ИФИ, имеют удовлетворительную адаптацию. Состояние функционального напряжения обнаружено у 28,6 ± 2,4 % юношей и у 20,8 ± 2,1 % девушек. Средние показатели уровня ИФИ у подростков различных возрастных групп соответствуют удовлетворительной адаптации. У юношей 14–15 лет средние значения показателя адаптационного потенциала (1,9 и 2,04 соответственно) несколько выше по сравнению с девушками (1,84 и 1,97 соответственно).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, исследование физического развития и функционального состояния с учетом индекса функциональных изменений, оценки реакции на физическую нагрузку подростков в возрасте 14–16 лет, проживающих в городе Восточной Сибири, свидетельствует, что 75,3 % подростков имеют достаточные адаптационные возможности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 235 с.
2. Бисярина В.П. Детские болезни с уходом за детьми и анатомо-физиологические особенно-

сти детского возраста. – М.: Медицина, 1983. – С. 89–90.

3. Болезни органов дыхания / Под ред. С.В. Рачинского, В.К. Таточенко – М.: Медицина, 1987. – С. 20–21.

4. Власова И.А. Губин Г.И., Губин Д.Г. О прогнозе соматического здоровья детей Восточной Сибири // Человек и здоровье: Матер. Всероссийского конгресса. – Иркутск, 2006. – С. 163–164.

5. Морфо-функциональные константы детского организма / В.А. Доскин, Х. Келлер, Н.М. Мураенко, Р.В. Тонкова-Ямпольская. – М.: Медицина, 1997. – С. 123.

6. Захарченко М.П., Маймулов В.Г., Шабров А.В. Диагностика в профилактической медицине. – СПб.: МФИН, 1997. – 516 с.

7. Кучма В.Р. Дети в мегаполисе: некоторые гигиенические проблемы. – М.: НЦЗД РАМН. – 2002. – 280 с.

8. Кучма В.Р., Сердюковская Г.Н., Демин А.К. Руководство по гигиене и охране здоровья школьников. – М.: Медицина, 2000. – 175 с.

9. Маторова Н.И. Оценка изменений здоровья детей в условиях воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды // Мед. труда и пром. экология. – 2003. – № 3. – С. 19–23.

10. Никифорова В.А., Ефимова Н.В., Перцева Т.Г. Физическое развитие детей и подростков Восточной Сибири. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2007. – 130 с.

11. Рапопорт И.К. Оценка динамики заболеваемости школьников по результатам профилактических медицинских осмотров // Гигиена и санитария. – 2005. – № 6. – С. 48–50.

12. Региональные показатели физического развития детей и подростков Иркутской области (методические рекомендации). – Иркутск, 2004.

13. Эколого-биогеохимические факторы и здоровье человека / Н.А. Агаджанян, В.Л. Сусликов, Н.В. Ермакова, А.Ш. Капланова // Экология человека. – 2000. – № 1. – С. 3–5.

14. <http://www.pozwonocnik.ru/articles/medicinskie-stati/metody-funkcionalnoj-diagnostiki-serdechno-sosudistoj> (дата обращения 17.10.2011).

Сведения об авторах

Катульская Ольга Юрьевна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории медицинской экологии Анггарского филиала ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН (665827, г. Анггарск, 12-а мкр., д. 3; тел.: 8 (3955) 55-40-85; e-mail: Olgakatu@yandex.ru)