

© Л.И. КАТАШИНСКАЯ, Л.В. ГУБАНОВА

Katashinskaya@yandex.ru, Karabanova_l@mail.ru

УДК 572.7:053.5 (571.12)

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ ИШИМСКОГО РАЙОНА

АННОТАЦИЯ. Общепринятыми методами исследования проведена оценка морфофункциональных показателей старших школьников Ишимского района. Обследованные школьники характеризовались средним уровнем физического развития. Подростков с высоким уровнем физического развития выявлено не было, за исключением группы юношей 16 лет (3%). В возрастной группе девочек и мальчиков 12 и 13 лет были выявлены школьники с низким уровнем физического развития (4%). С возрастом распределение школьников по уровням физического развития изменялось волнообразно.

Показатели систолического и диастолического артериального давления с возрастом повышаются. Более высокие показатели диастолического артериального давления регистрируются у мальчиков. Фактически измеренное АДД выше расчетного во всех обследованных группах.

С возрастом отмечается увеличение показателя жизненной емкости легких (ЖЕЛ). Степень прироста ЖЕЛ больше у юношей, чем у девушек. Во всех группах обследованных школьников жизненная емкость легких юношей выше, чем у девушек.

Полученные данные приняты и используются для объективной оценки функционального состояния детей в условиях сельских образовательных учреждений юга Тюменской области, а также при планировании мероприятий по сохранению здоровья детей в общеобразовательных учреждениях.

Полученные в ходе эксперимента данные использованы для оптимизации функционального состояния учащихся.

SUMMARY. The assessment of morphofunctional indicators of senior pupils living in the Ishim district was carried out by means of traditional methods. The examined pupils are characterized by an average level of physical development. In the course of the study no pupils with a high level of physical development were detected, except in the group of 16-years-old pupils (3%). The group of 12- and 13-year-old children included boys and girls with a low level of physical development (4%). Depending on their age, distribution of the schoolchildren according to the level of their physical development changed in wavelike patterns.

The levels of systolic and diastolic blood pressure rise with older children. The boys were found to have higher levels of blood pressure. The level of blood pressure is above the norm for all the groups under study.

Lung capacity increases with age. The increase in lung capacity is more typical for boys, than for girls. In all the groups the living capacity of lungs is higher for boys than girls.

The data obtained are accepted and used for objective assessment of the functional status of the children studying in the rural educational institutions of the south of the Tyumen Region as well as for planning a health care program for the children in comprehensive educational institutions. The data obtained during the experiment are used to optimize the functional status of pupils.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Морфологические, функциональные показатели, школьники, здоровье.

KEY WORDS. Morphological, functional indicators, schoolchildren, health.

На морфофункциональные показатели организма человека, по мнению ряда ученых [1-4], оказывают влияние не только генетические, но и совокупность экологических факторов места проживания. Физиологические проблемы влияния внутренних и внешних факторов на морфофункциональное состояние современных школьников находятся в центре внимания ученых [5-7]. Вопросы профилактики и ранней диагностики психосоматических заболеваний у учащихся в последние годы обостряются, так как состояние здоровья современных школьников характеризуется рядом негативных тенденций: замедление физического и психического развития, ухудшение общего здоровья, изменение структуры заболеваемости и т.п. [8]. Снизились функциональные возможности молодого организма: мышечная сила уменьшилась на 18%, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) — на 15%, у трети юношей и девушек отмечается задержка полового созревания [9-10].

Акцент делался на анализе популяций детей и подростков сенситивных возрастов — дошкольников 6 лет и школьников 15 лет. В сенситивные периоды организм ребенка оказывается в «неустойчивом» состоянии, поскольку диапазон адаптационных реакций ограничен, а чувствительность к экзогенным воздействиям высока, и организм подвергается более высокому риску развития пограничных и патологических состояний [1], [10].

Особенно пристального внимания развитие детей и подростков заслуживает в критические периоды жизни, такие как пубертатный, во время которых формирование функциональных и морфологических новообразований происходит гораздо интенсивнее, чем в стабильные возрастные периоды. Сильные воздействия в это время могут привести к выраженным нарушениям процесса развития. 11-16-летние дети относятся к группе риска. Это самый активный период в плане формирования хронической патологии [9].

Среди причин, влияющих на состояние здоровья школьников, 21-27% составляют факторы внутришкольной среды [6-7]. В последнее время в образовательной системе наблюдается интенсификация учебного процесса, появление профильных классов, классов с различным уровнем учебной нагрузки, что не всегда может способствовать нормальной адаптации к учебной деятельности и сохранению здоровья учащихся. Проблема адаптации учащихся, обучающихся по программам углубленного изучения ряда предметов в школах нового вида не получила должного освещения в работах отечественных и зарубежных авторов. Имеются только некоторые литературные данные о влиянии особенностей учебных нагрузок в классах с разными профилями обучения на морфофункциональные и психофизиологические показатели подростков старшего школьного возраста.

Вышеперечисленное послужило основанием для настоящего экспериментального исследования, определило его цель: изучить состояние морфологических и функциональных показателей у школьников Ишимского района в зависимости от пола, возраста и профиля обучения.

Наше исследование проводилось на базе Ларихинской и Новолоктинской средних общеобразовательных школ Ишимского района, в динамике 2010-2011 и 2011-2012 учебных годов.

В исследовании принимали участие подростки 11-16 лет. Обследованный контингент подростков мы распределили в зависимости от пола, возраста. Антропометрическое исследование проводилось общепринятыми методами, результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Морфологические показатели мальчиков и девочек 11–16 лет
Ишимского района (М ± m)**

Показатель	Длина тела, см	Масса тела, кг	ОГК, см
Девочки 11 лет	140,61 ± 2,22	38,62 ± 2,33	69,67 ± 4,63
Мальчики 11 лет	138,12 ± 2,37	35,20 ± 1,54	71,62 ± 2,42
Девочки 12 лет	148,46 ± 1,12 * (11,12)	36,3 ± 2,11	73,46 ± 1,02
Мальчики 12 лет	144,92 ± 1,16	35,38 ± 2,09	76,7 ± 2,3
Девочки 13 лет	154,04 ± 2,54	43,22 ± 2,31	77,33 ± 2,21
Мальчики 13 лет	152,23 ± 2,10 * (12,13)	42,28 ± 3,39	75,09 ± 2,33
Девочки 14 лет	155,61 ± 1,79	47,24 ± 2,44	81,04 ± 1,78
Мальчики 14 лет	159,32 ± 2,72 * (13,14)	51,74 ± 3,28 * (13,14)	80,59 ± 1,30 * (13,14)
Девочки 15 лет	167,8 ± 3,55	56,4 ± 3,04	86,55 ± 3,12
Мальчики 15 лет	168,6 ± 2,23	61,66 ± 2,95	81,59 ± 1,3
Девушки 16 лет	167,1 ± 2,1 + (м, д)	65,9 ± 2,5 + (м, д)	87,9 ± 2,1
Юноши 16 лет	176,3 ± 2,4 * (15,16)	68,2 ± 2,3 * (15,16)	85,12 ± 2,3 * (15,16)

Примечание: n — объем выборки; достоверность различий в зависимости от возраста * — P<0,05; достоверность различий в зависимости от пола: + — P<0,05.

Морфофункциональные свойства определяются соотношением трех основных размеров тела: длина, масса и окружность грудной клетки.

В нашем исследовании девочки 6, 7 и 8 классов превосходили мальчиков этого же возраста по длине тела. Эти различия не носили статистически достоверного характера. С возрастом происходит перекрест кривых роста. В 8, 9 и 10 классах наблюдается превышение длины тела юношей над данным показателем сверстниц.

В 10 классах юноши 16 лет были выше девушек этого же возраста на 8,9±3,1 см, эти половые различия являются статистически достоверными. Средний показатель роста юношей 16 лет составил 176,3 ± 2,4 см. Средний показатель роста девушек составил 167,1 ± 2,1 см.

При сравнении длины тела подростков и старших школьников разных возрастных групп наблюдается увеличение данного показателя с возрастом. Рост

зависит от стадии биологической зрелости, состояния здоровья, уровня двигательной активности, экологических условий, социально-экономических и гигиенических факторов.

Девочки 11, 12, 13 лет весили больше мальчиков этого же возраста, эти различия не носили статистически достоверного характера. С возрастом (8, 9 и 10 классы) масса тела юношей превосходит данный показатель девушек. При сравнении показателей массы тела было установлено, что данный параметр увеличивается с возрастом.

Следующий тотальный размер — окружность грудной клетки (ОГК) исследовался в соответствии с методикой в трех положениях. Мальчики 11 и 12 лет превосходили девочек этого же возраста по данному параметру, из табл. 1. видно, что юноши 8, 9 и 10 классов незначительно уступали девочкам такой же возрастной группы в этом параметре. В 10 классе средний показатель ОГК юношей 16 лет составил $85,12 \pm 2,3$ см, а у девушек этого же возраста $87,9 \pm 2,1$ см. Исследование окружности грудной клетки выявило прирост данного показателя с возрастом.

На следующем этапе нашего исследования была проведена индивидуальная оценка физического развития обследованных школьников.

Детей с высоким уровнем физического развития почти не выявлено, данный уровень развития наблюдается лишь у юношей 16 лет, который составил около 3%. Небольшой процент детей имеет низкое физическое развитие: девочки 12 лет — 4%; мальчики — 6%; девочки 13 лет — 5% и мальчики 13 лет — 3%. Уровни физического развития выше среднего и ниже среднего постоянно варьируют, не зависимо от пола и возраста. Таким образом, большинство детей, независимо от пола и возраста, имело среднее физическое развитие. Причем с возрастом процент детей с этим уровнем возрастал.

Изучение сердечно-сосудистой системы занимает центральное место в медицине, потому что ее функциональное состояние является одним из основных показателей функциональных возможностей организма.

Артериальное давление как систолическое, так и диастолическое незначительно увеличивается с возрастом, как у мальчиков, так и у девочек. Достоверность различий в зависимости от возраста наблюдается только у мальчиков 13, 14 лет, у остальных детей различия не были статистически достоверными. Выполнив измерения артериального давления, первоначальные сравнения проводили между детьми разного пола одного возраста. В результате достоверные различия в зависимости от пола были выявлены только у детей 11 лет.

Также оценка показателей артериального давления выявила, что фактически измеренное систолическое артериальное давление отличалось от расчетного только у девочек 12 лет и мальчиков 12, 13 лет, а у других групп детей отличия не были достоверными. При сравнении показателей диастолического артериального давления у детей Ишимского района фактическое было достоверно выше, чем расчетное, ровно у половины исследуемых групп. Увеличение фактических показателей АДД, по сравнению с расчетными, свидетельствует, на наш взгляд, о напряженном состоянии сердечно-сосудистого и, прежде всего, сосудистого компонента. Приведенные в табл. 2 данные демонстрируют более высокие показатели АДД у мальчиков.

Таблица 2

**Гемодинамические показатели школьников 11-16 лет
Ишимского района (М ± m)**

Показатель	АДС, мм рт. ст.		АДД, мм рт. ст.	
	Фактическое	Расчетное	Фактическое	Расчетное
Девочки 11 лет	98,89 ± 5,59	110,08 ± 1,21	64,72 ± 4,16	61,99 ± 0,35
Мальчики 11 лет	112,22 ± 3,33 *(м,д)	109,96 ± 1,12	65,14 ± 2,77	59,81 ± 0,51
Девочки 12 лет	101,98 ± 2,60	111,21 ± 0,4	65,41 ± 2,62	61,61 ± 0,21
Мальчики 12 лет	103,96 ± 2,88	111,91 ± 0,21	68,49 ± 3,05	60,09 ± 0,22
Девочки 13 лет	106,59 ± 4,53	112,33 ± 0,36	64,79 ± 3,20	62,23 ± 0,32
Мальчики 13 лет	102,20 ± 3,08	113,86 ± 0,22	63,47 ± 1,80	60,37 ± 0,61
Девочки 14 лет	105,31 ± 4,93	113,46 ± 1,61	66,28 ± 3,06	62,84 ± 0,32
Мальчики 14 лет	114,79 ± 3,82 *(13,14)	115,82 ± 2,15	69,09 ± 2,93	60,64 ± 0,5
Девушки 15 лет	113,09 ± 2,36	114,59 ± 4,12	72,77 ± 2,14	63,46 ± 0,33
Юноши 15 лет	115,51 ± 2,60	117,77 ± 2,18	73,42 ± 4,45	60,02 ± 0,64
Девушки 16 лет	113,11 ± 2,65	115,71 ± 1,61	69,61 ± 1,64	64,07 ± 0,53
Юноши 16 лет	120,63 ± 4,33	119,72 ± 2,70	75,02 ± 5,44	61,20 ± 0,46

Примечание: достоверность различий между фактическим и расчетным показателем: — $P < 0,05$; достоверность различий в зависимости от возраста: * — $P < 0,05$; достоверность различий в зависимости от пола: + — $P < 0,05$

ЖЕЛ является показателем подвижности легких и грудной клетки. Она зависит от многих факторов: конституции, возраста, пола, степени тренированности человека.

Жизненная емкость легких позволяет косвенно оценить величину площади дыхательной поверхности легких, на которой происходит газообмен между альвеолярным воздухом и кровью легочных капилляров.

Изучение ЖЕЛ у школьников Ишимского района выявило увеличение данного показателя с возрастом у девушек и у юношей всех возрастных групп (табл. 3).

Таблица 3

**Функциональные показатели респираторной системы мальчиков и девочек
11-16 лет Ишимского района (М ± m)**

Параметр	ЖЕЛ (л)	ДЖЕЛ (л)	% ЖЕЛ от ДЖЕЛ
Девочки 11 лет	2,04 ± 0,11	2,17 ± 0,16	109,09
Мальчики 11 лет	2,17 ± 0,65	2,48 ± 0,18	87,50
Девочки 12 лет	2,44 ± 0,11 * (11,12)	2,15 ± 0,15	113,49
Мальчики 12 лет	2,34 ± 0,14	2,74 ± 0,39	85,40
Девочки 13 лет	2,03 ± 0,23	2,35 ± 0,14	86,38
Мальчики 13 лет	2,52 ± 0,27	3,28 ± 0,20	76,83
Девочки 14 лет	2,18 ± 0,15	2,55 ± 0,15	85,49
Мальчики 14 лет	2,84 ± 0,26 + (м,д)	2,29 ± 0,18	124,02
Девушки 15 лет	2,39 ± 0,17	2,72 ± 0,21	87,87

Окончание табл. 3

Юноши 15 лет	3,08 ± 0,18 + (м,д)	4,10 ± 0,37	75,12
Девушки 16 лет	2,90 ± 0,14 + (15,16)	3,18 ± 0,16	96,44
Юноши 16 лет	3,29 ± 0,11 +(м,д)	4,57 ± 0,62	71,99

Примечание: достоверность различий в зависимости от пола: + — $P < 0,05$; достоверность различий в зависимости от возраста: * — $P < 0,05$

Достоверность различий в зависимости от возраста прослеживается у девочек 11, 12, 15 и 16 лет. Данный показатель составил у девочек 11 лет $2,04 \pm 0,11$; у девочек 12 лет — $2,44 \pm 0,11$; у девушек 15 лет — $3,08 \pm 0,18$; у девушек 16 лет — $2,90 \pm 0,14$. Достоверные различия ЖЕЛ у подростков в зависимости от пола зарегистрированы в 14 лет, 15 и 16 лет. Остальные различия не были статистически достоверными. В связи с зависимостью ЖЕЛ от веса, роста и возраста фактическая ее величина может быть правильно оценена только при сравнении с должной величиной. При сравнении фактической ЖЕЛ с должной величиной было установлено, что девочки 12 лет имели показатель ЖЕЛ $2,44 \pm 0,11$, что превышает ДЖЕЛ — это является статистически достоверным. Мальчики 14 лет также имеют фактическую жизненную емкость легких выше предела должных величин, что является статистически достоверным. Все остальные обследуемые группы имели фактическую ЖЕЛ ниже должной величины. Таким образом, с возрастом отмечается увеличение показателя ЖЕЛ. Степень прироста ЖЕЛ больше у юношей, чем у девушек. Во всех группах обследованных школьников жизненная емкость легких юношей выше, чем у девушек.

Выводы.

С возрастом происходит закономерное возрастание морфологических показателей школьников, что соответствует общим биологическим закономерностям развития организма детей. В возрасте 14 лет отмечен перекрест кривых роста мальчиков и девочек.

Большинство обследованных школьников характеризовались средним уровнем физического развития. Подростков с высоким уровнем физического развития выявлено не было, за исключением группы юношей 16 лет (3%). В возрастной группе девочек и мальчиков 12 и 13 лет были выявлены школьники с низким уровнем физического развития (4%). С возрастом распределение школьников по уровням физического развития изменялось волнообразно. Наибольшее количество школьников с уровнем физического развития выше среднего было отмечено в 11 и 15 летнем возрасте. Ниже среднего — наиболее часто встречается среди девочек 12 и мальчиков 12, 15 и 16 лет.

Показатели систолического и диастолического артериального давления с возрастом повышаются. Более высокие показатели диастолического артериального давления регистрируются у мальчиков. Фактически измеренное АДД выше расчетного во всех обследованных группах.

С возрастом отмечается увеличение показателя ЖЕЛ. Степень прироста ЖЕЛ больше у юношей, чем у девушек. Во всех группах обследованных школьников жизненная емкость легких у юношей выше, чем у девушек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях. Геотар Медицина. 2008. 432 с.
2. Богомолова Е.С., Кузмичев Ю.Г., Чекалова С.А. Оценка физического развития детей и подростков с использованием стандартов разного территориального уровня // М-лы X Всерос. съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 2007. С. 474-478.
3. Каташинская Л.И., Губанова Л.В. Состояние здоровья современных школьников // Известия Самарского научного центра РАН. 2009 Т. 11. №1. С. 869-871.
4. Козин В.В., Кощеева Г.С. Загрязнение вод тюменского Приишимья: проблема, требующая решения // Вестник Тюменского государственного университета. 2010. № 7. С. 167-174.
5. Суппес Н.Е. Экологическая оценка стоячих вод города Ишима методами биоиндикации // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. Т. 11. № 1. С. 1157-1160.
6. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. М., 2000. 319с.
7. Щеплягина Л.А., Римарчук Г.В., Л.И. Васечкина Физическое развитие детей в условиях экологического неблагополучия: Пособие для врачей. М., 2005. 28 с.
8. Корзан Е.С., Соловьев В.С. Физическое развитие школьников ханты и русских из непромышленной местности // Вестник Тюменского государственного университета, 2011. № 6. Серия Медико-биологические науки. С. 112-115.
9. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Учение о здоровье и проблемы адаптации. Ставрополь, 2000. С. 168-170.
10. Кувичкина М.В. Морфофункциональные показатели физического развития школьников разных возрастных групп из техногенно загрязненных районов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2008. № 88. С. 107-111.

REFERENCES

1. Baranov, A.A., Kuchma, V.R., Suhareva, L.M. *Ocenka sostojanija zdorov'ja detej. Nove podhody k profilakticheskoj i ozdorovitel'noj rabote v obrazovatel'nyh uchrezhdenijah* [Evaluation of Children's Health. New Approaches to Preventive and Rehabilitation Activity in Educational Institutions]. Geotar Medicina, 2008. 432 p. (in Russian).
2. Bogomolova, E.S., Kuzmichev, Ju.G., Chekalova, S.A. Evaluation of the Physical development of Children and Adolescents with the help of Standards of Different Territorial Levels [Ocenka fizicheskogo razvitija detej i podrostkov s ispol'zovaniem standartov raznogo territorial'nogo urovnja]. *Materialy X Vserossijskogo s'ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej* (Materials of X All-Russian Assembly of Hygienists and Sanitarians). Moscow, 2007. Pp. 474-478 (in Russian).
3. Katashinskaja, L.I., Gubanova, L.V. Health Condition of Modern Schoolchildren. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN — Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2009 Vol. 11. №1. Pp. 869-871 (in Russian).
4. Kozin, V.V., Koshheeva, G.S. Contamination of the Waters of Tyumen Priiishimye: A Problem to be Solved. *Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta — Herald of Tyumen State University*. 2010. № 7. Pp. 167-174 (in Russian).
5. Suppes, N.E. Ecological Evaluation of the Dead Waters of Ishim by the Method of Bioindication. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN — Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2009. Vol. 11. № 1. Pp. 1157-1160 (in Russian).
6. *Fiziologija razvitija rebenka: teoreticheskie i prikladnye aspekty* [Physiology of Child Development: Theoretical and Applied Aspects]. Moscow, 2000. 319 p. (in Russian).

7. Shhepljagina, L.A., Rimarchuk, G.V., L.I. Vasechkina. *Fizicheskoe razvitie detej v uslovijah jekologicheskogo neblagopoluchija: Posobie dlja vrachej* [Physical Development of Children in Ecologically Unsafe Environment: Textbook for Doctors]. Moscow, 2005. 28 p. (in Russian).

8. Korzan, E.S., Solov'ev, V.S. Physical development of Khanty and Russian Schoolchildren in Non-Industrial Environment. *Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta — Herald of Tyumen State University*. 2011. № 6. Pp. 112-115 (in Russian).

9. Agadzhanjan, N.A., Baevskij, R.M., Berseneva, A.P. *Uchenie o zdorov'e i problemy adaptacii* [Study on Health and Adaptation Problems]. Stavropol, 2000. Pp. 168-170 (in Russian).

10. Kuvichkina, M.V. Morphofunctional Indicators of Physical Development of Schoolchildren of Different Age Groups from Contaminated Industrial Regions. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta — Herald of Orenburg State University*. 2008. № 88. Pp. 107-111 (in Russian).