

УДК 572.788

## **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА 7 – ЛЕТНИХ ДЕТЕЙ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА**

**Зажигина С.В., Чуб И.С.**

ФГАОУ ВПО Северный (арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Российская Федерация

**Исследованы морфофункциональные показатели физического развития у 60 детей 7 лет г. Архангельска. При морфологической оценке использовались антропометрические показатели: длина тела, масса тела, окружность грудной клетки, обхват талии, сила правой и левой кисти. Для определения функциональных возможностей центральной нервной системы по ее основным функциональным характеристикам проводили тест зрительно - моторной реакции по Т.Д. Лоскутовой, основанный на анализе временных показателей простой сенсомоторной реакции. При оценке морфологических и функциональных особенностей достоверных различий между девочками и мальчиками не выявлено, так как данные показатели не являются статистически значимыми ( $p > 0.05$ ). Установлено отсутствие полового диморфизма по основным антропометрическим характеристикам. Уровень функционирования центральной нервной системы характеризуется преобладанием процессов возбуждения и инертностью процессов торможения.**

Ключевые слова: дети, морфофункциональный статус, гармоничность развития, время реакции, центральная нервная система (ЦНС).

## **MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL FEATURES IN 7 - YEAR OLD CHILDREN IN THE ARKHANGELSK**

**Zazhigina S., Chub I.**

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

**Studied morphofunctional indexes of physical development in 60 children (7 years old) living in Arkhangelsk. For morphological parameters assessment were used following anthropometric indicators: body length, body weight, chest circumference, waist circumference, the strength of the right and left hand. To determine the functionality of the central nervous system in its basic functional characteristics test visual - motor reaction by T. Loskutova was carried out. When evaluating the morphological and functional features of girls and boys, significant differences haven't been found, as these features are not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The absence of sexual dimorphism on the basic anthropometric characteristics also haven't been found. The level of functioning of the central nervous system characterized by a predominance of excitation process.**

Key words: children, morphofunctional status, response time, harmonious development.

### **Введение**

Изучение морфологических и функциональных особенностей организма детей младшего школьного возраста на сегодняшний день является актуальной задачей физиологии, так как перестройки организма создают напряжение на физиологические системы, обеспечивающие адаптацию к условиям среды [1].

Процесс адаптации ребенка к школьному режиму, успешность обучения в значительной степени зависят от состояния его здоровья, уровня морфологического и функционального развития. Сочетание климатических факторов Севера и современной

экологической ситуации в Архангельской области оказывает отрицательное воздействие на темпы морфофункционального развития и состояния здоровья детей [3].

Адаптация к эколого-климатическим и социальным факторам осуществляется на основе слаженных нервных, гуморальных и информационных механизмов, обеспечивающих гомеостаз. Важную роль в осуществлении данных механизмов играет физическое развитие, которое является индикатором приспособительных реакций [1].

Одним из направлений в изучении психофизиологических механизмов развития является исследование характеристик сенсомоторных реакций. Параметры зрительно-моторных реакций могут быть использованы для оценки адаптационных возможностей организма детей, а также готовности центральной нервной системы для начала систематического обучения в школе и прогнозирования возможных отклонений в состоянии нервно-психического здоровья [5]. Цель данного исследования заключалась в изучении особенностей морфофункциональных показателей детей первых классов города Архангельска.

#### **Материалы и методы исследования**

К исследованию привлекались 7-летние учащиеся первых классов средней общеобразовательной школы №50 г. Архангельска. Было обследовано 60 человек (29 девочек и 31 мальчик). Исследование проводилось с согласия родителей и классных руководителей. На момент исследования все дети были здоровы. Для оценки морфофункциональной зрелости использовались антропометрические данные [4]. У обследуемых определялись такие показатели, как: длина и масса тела, окружность грудной клетки (ОГК), обхват талии (ОТ) и динамометрия правой и левой кисти.

Для определения функциональных возможностей центральной нервной системы (ЦНС) по ее основным функциональным характеристикам (возбудимость, реактивность, подвижность, устойчивость реагирования) проводили тест зрительно - моторной реакции по Т. Д. Лоскутовой, основанный на анализе временных показателей простой сенсомоторной реакции [8]. Для определения параметров сенсомоторной реакции у детей использовали программно-аппаратный комплекс BioMouse – Физиолог. Методика предназначена для исследования основных нервных процессов. Сущность методики простой зрительно-моторной реакции заключается в определении времени простой зрительно-моторной реакции на световой стимул. В качестве раздражителя был выбран стимул по типу «светофор» со временем экспозиции 2-4 мс в количестве 50 предъявлений. Предлагается максимально быстро реагировать на появление стимула нажатием кнопки, стараясь при этом не допускать ошибок. Анализ статистических показателей времени простой зрительно-моторной реакции

позволяет оценить, кроме абсолютного времени реакции, ее устойчивость, стабильность, вероятность ошибок, срывов [2].

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программ «Microsoft Excel 2010» и «IBM SPSS Statistics 20». Для выявления различий между показателями у сравниваемых групп использовали критерий t-Стьюдента. Статистически значимыми считались различия при величине ошибки  $p \leq 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

При оценке антропометрических данных достоверных различий между девочками и мальчиками не выявлено, так как данные показатели не являются статистически значимыми ( $p > 0,05$ ). Показатели представлены в таблице 1 в виде медианы (Me) и квартилей (25 – 75%).

Таблица 1. Антропометрические параметры у детей первых классов (Me/25-75%/)/ $\bar{X} \pm m$

Показатель	Девочки	Мальчики	P
Длина тела, см	124,00 122,25 – 128,75	127,00 124,00 – 131,50	0,070
Масса тела, кг	23,30 21,60 – 28,20	24,00 21,00 – 28,00	0,871
Сила правой руки	9,00 7,15 – 10,65	10,00 8,20 – 11,00	0,103
Сила левой руки	8,00 6,55 – 10,50	9,10 7,00 – 11,00	0,215
Окружность грудной клетки, см	63,00 58,50 – 65,00	64,00 60,00 – 68,00	0,165
Обхват талии, см	60,00 55,50 – 63,50	61,00 58,00 – 66,00	0,086

Физическое развитие ребёнка - это совокупность морфологических и функциональных признаков в их взаимосвязи и зависимости от окружающих условий, характеризующих процесс созревания в данный момент времени [6].

Оценку гармоничности физического развития проводим по индексу С.А. Пушкарёва [7].

ИГМР (усл. ед.) =  $(L - P) \times L / (K \times 2 \times T)$ , где L – длина тела (см), P – масса тела (кг), T – окружность грудной клетки, K – коэффициент гетерохронности (для девочек 1,061, мальчиков 1,046).

ИГМР снижается пропорционально увеличению массы тела и ОГК, повышается с увеличением длины тела. Чем более выражено отклонение индекса от 100, тем дисгармоничнее физическое развитие. Оценка морфологического развития производится по градациям сигмальных отклонений величин рассчитанного ИГМР: гиперстеническому типу

развития соответствует диапазон от 94 и менее усл. ед., нормостеническому – 95-110 усл. ед., астеническому 111 и более усл. ед. [7].

При оценке гармоничности развития установлено, что к гиперстеническому типу относится 41,38% девочек и 41,94% мальчиков, к нормостеническому типу – 44,83% девочек, 45,16% мальчиков и астеническому типу 13,79% девочек и 12,90% мальчиков.

Масса тела характеризует развитие костно-мышечного аппарата, подкожной жировой клетчатки и внутренних органов. По массе тела дети превышают установленные нормативные значения [5] на 7,69% мальчики, на 8,46% девочки (рис.2).

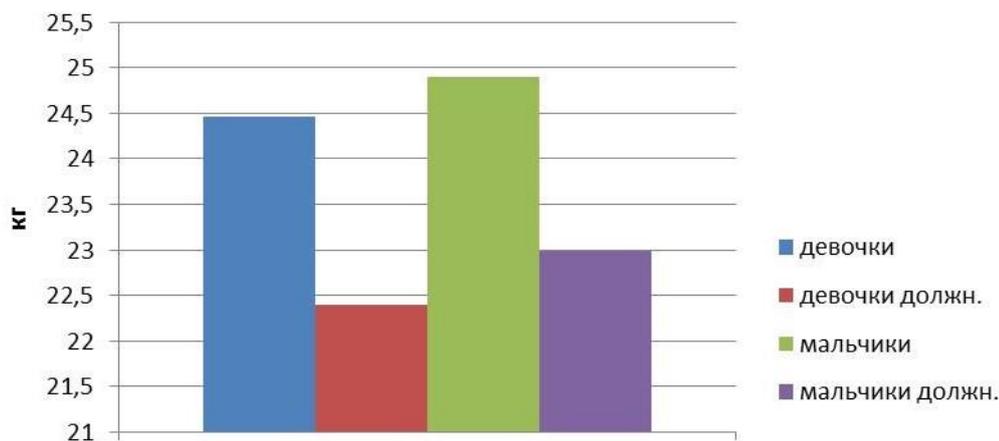


Рисунок 2. Масса тела у детей 7 лет г. Архангельска

Превышение должных значений по массе тела может быть связано с нарушением режима питания и снижением уровня физической нагрузки.

Обычно в питании детей с избыточной массой тела и ожирением преобладают легкоусвояемые углеводы (хлебобулочные изделия, сладкие десерты) и твердые жиры (фаст-фуд), сладкие напитки (соки, газировка, чай) при недостаточном употреблении клетчатки, белка, воды. При этом большинство детей ведут малоподвижный образ жизни (не играют в подвижные игры, не занимаются спортом, не посещают уроки физкультуры), много времени проводят у телевизора или компьютера, испытывают интенсивную умственную нагрузку, способствующую гиподинамии [9].

По длине тела дети превышают должные значения на 5,54% мальчики, на 5,31% девочки (рис.3). Данный показатель характеризует состояние пластических процессов в организме. В период 7 лет происходит быстрый ростовой скачок, в результате дальнейшего развития темпы роста замедляются [6].

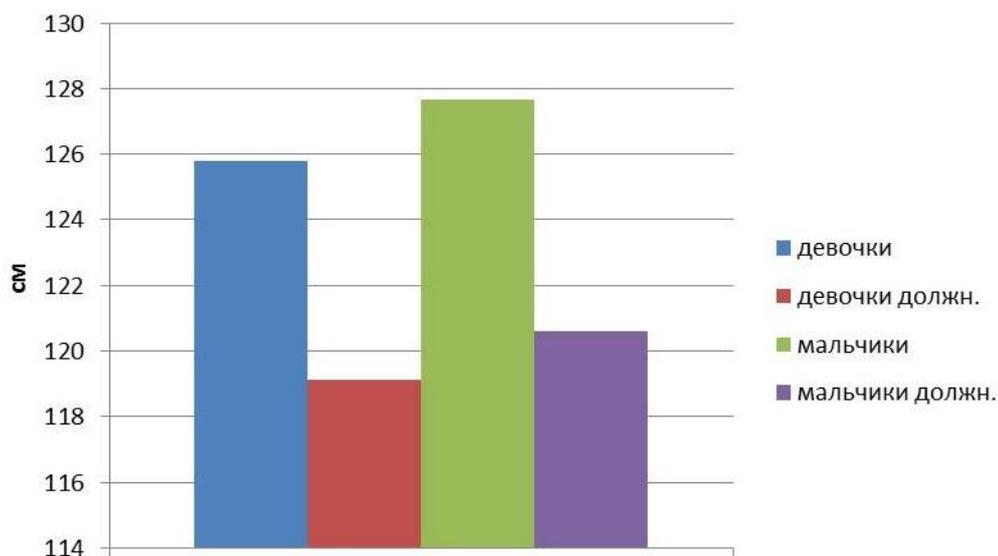


Рисунок 3. Длина тела детей 7 лет г. Архангельска

Окружность грудной клетки у мальчиков выше нормы на 7,35%, а у девочек окружность грудной клетки ниже нормы на 18,33% (рис.4). Данный параметр характеризует объем тела, развитие грудных и спинных мышц, а также функциональное состояние органов грудной клетки.

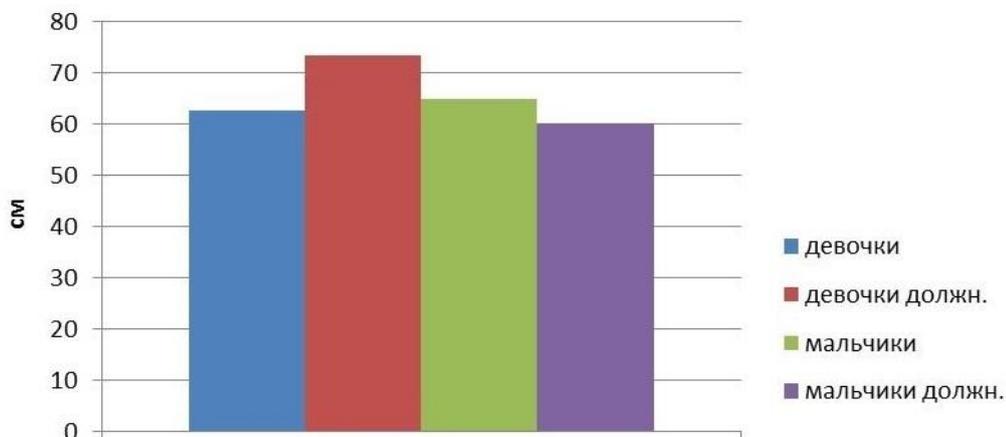


Рисунок 4. Окружность грудной клетки детей 7 лет г. Архангельска

В младшем школьном возрасте половой диморфизм по тотальным размерам тела слабо выражен (при этом рост тела и его частей происходит равномерно, в основном за счет туловища, так что пропорции тела сохраняются практически неизменными), то позднее в период полового созревания обнаруживаются различия [6].

Измерение параметров времени простой сенсомоторной реакции (ПСР) позволяет определить быстроту и стабильность моторно-сенсорного реагирования. Простая СМР реализуется через формирование функциональной системы, работа которой зависит от согласованности, синхронности временных и пространственных параметров этой системы и совпадения ритмов возбуждения в нервных клетках [2].

Анализ показателей простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) продемонстрировал, что выявленные различия данных параметров у девочек и мальчиков первого класса не являются статистически значимыми ( $p > 0.05$ ). В таблице 2 приведены значения медиан (Me) и квартилей (25 – 75%) времени простой зрительно-моторной реакции. Показано, что у мальчиков латентное время меньше, чем у девочек, это связано с подвижностью нервных процессов, а так же индивидуально-типологическими особенностями нервной системы испытуемых.

Таблица 2. Параметры простой зрительно-моторной реакции у детей первых классов (Me/25-75%/)/ $\bar{X} \pm m$

Показатель	Девочки	Мальчики	P
СВР, мс	327,00 301,50 – 340,50	317,00 291,00 – 330,00	0,188
СКО, мс	39,00 34,00 - 44,50	43,00 38,00 – 48,00	0,159
КВ, %	12,00 10,00 – 14,00	14,00 12,00 – 16,00	0,125
ФУС, усл. ед.	4,40 3,10 - 4,65	4,30 3,30 - 4,70	0,506
УР, усл. ед.	2,40 1,50 - 2,65	2,20 1,60 - 2,70	0,744
УФВ, усл. ед.	1,00 0,00-3,00	2,00 1,00-4,00	0,514
Пропущено	19,00 13,50 – 30,50	22,00 6,00 – 30,00	0,382
Преждевременно	1,00 0,00 – 3,00	2,00 1,00 – 4,00	0,147
УЭ, %	25,00 11,30 - 35,75	22,00 14,50 - 44,90	0,379

Темп сенсо-моторных реакций определяли по квартильному разбросу: значения ниже 25% коридора считали за преобладание возбуждения, выше 75% - торможение и в диапазоне 25-75% - равновесие процессов в нервной системе.

Таким образом, анализ характеристик простой зрительно-моторной реакции показал, что среднее время реакции у девочек составляет 327,00 мс., а у мальчиков – 317,00 мс. ( $p = 0,188$ ). Это говорит о том, что у девочек темп сенсо-моторной реакции выше, чем у мальчиков. У 13,79% девочек и 12,90% мальчиков наблюдается равновесие нервных

процессов возбуждения и торможения. Возбуждение нервных процессов преобладает у 48,28% девочек и 45,16% мальчиков, а торможение присутствует у 37,93% девочек и 41,94% мальчиков.

В целом в исследованной выборке у школьников доминирует возбуждение над торможением (рисунок 5), это может быть связано с неустойчивостью нервных процессов в период адаптации ребенка к условиям обучения [8]. Для детей в возрасте 7 лет внимание отличается небольшим объёмом и малой устойчивостью и низкой концентрацией. Затруднены распределение и переключение внимания с одного задания на другое.

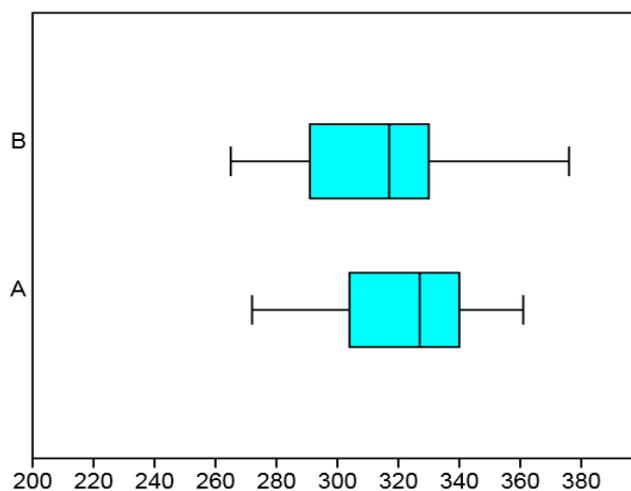


Рисунок 5. Распределение времени простой зрительно – моторной реакции у девочек (А) и мальчиков (Б).

Функциональный уровень системы (ФУС) у девочек составляет 4,4 у.е., у мальчиков 4,3 у.е. (соответствует критериям по Т.Д. Лоскутовой [4], относится к среднему уровню).

### **Заключение**

Результаты исследования демонстрируют, что у 44,83% девочек и 45,16% мальчиков морфологическое развитие гармоничное (ИГМР). Установлено отсутствие полового диморфизма по основным антропометрическим характеристикам. Уровень функционирования ЦНС характеризуется преобладанием процессов возбуждения и инертностью процессов торможения. Выявленные изменения показателей функционального состояния ЦНС школьников определяют эффективность протекания психофизиологической адаптации организма к условиям окружающей среды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975. 477 с.
2. Водлозеров В.М., Тарасов С.Г. Зрительно-двигательная активность человека в условиях слежения. Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2002. 242 с.
3. Копосова Т. С., Лукина С. Ф., Савенкова И. А. Соматотипы и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у детей, проживающих в условиях приполярного региона //Экология человека.-2008.-№5.-С.21-27.
4. Байдалова Н.Ф., Копосова Т.С., Тендитная Л.В., Кононюк Н.Н. // Методы оценки физического развития в комплексной оценке состояния здоровья школьников, 1987. 64 с.
5. Нехорошкова А. Н., Грибанов А. В., Депутат И. С. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор). [Электронный ресурс] // Социемы: журнал: Вестник Северного (Арктического) Федерального Университета. Серия: Медико-биологические науки. Изд-во: Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова (Архангельск) – 2015г. – 38-48с. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23266372>
6. Петришина О.Л., Попова Е.П. Анатомия, физиология и гигиена детей младшего школьного возраста.- М.: Просвещение, 1979. – 222 с.
7. Пушкарев С.А. Критерии оценки гармонического морфологического развития детей школьного возраста/ С.А. Пушкарев //Теория и практика физической культуры. -1983. - №3. – С. 18-21.
8. Руденко С. Д., Талабум Е. А., Ачкасов Е.Е. Исследование и оценка функционального состояния спортсменов. 2010. – 51с.
9. Электронный ресурс: Ожирение у детей / Медицинский справочник болезней / детские болезни URL: [http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/children/obesity#h2\\_0](http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/children/obesity#h2_0)