

**ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ И ЛИЦ,
НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ, В ВОЗРАСТЕ 9–11 ЛЕТ,
ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮГРЫ**

**PHYSICAL DEVELOPMENT OF YOUNG ATHLETES
AND INDIVIDUALS NOT INVOLVED IN SPORTS
AT THE AGE OF 9–11 YEARS LIVING IN CONDITIONS OF UGRA**

Представлена сравнительная оценка показателей физического развития мальчиков 9–11 лет, проживающих в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, в зависимости от стажа занятий лыжными гонками. Установлено, что у школьников, не занимающихся спортом, максимальный прирост тотальных размеров тела зафиксирован в возрасте 10 лет, у лыжников-гонщиков – в 11 лет. Во всех группах преобладали лица с мезоморфным типом телосложения. Школьники, не занимающиеся спортом, характеризовались более развитой грудной клеткой.

The article describes a comparative evaluation of physical development indicators of boys of 9–11 years living in the conditions of Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra depending on the experience in speed skiing. It is established that among school children who are not involved in sports, the maximum increase of total body size was recorded at the age of 10 years, and in racing skiers at 11 years old. Mesomorphic body type prevails in all groups. School children who are not involved in sports had a more developed chest.

Ключевые слова: физическое развитие, лыжные гонки, школьники, уроженцы Югры.
Keywords: physical development, speed skiing, school children, natives of Ugra.

Физическое развитие детей является одним из главных критериев состояния здоровья детской популяции, отражающим влияние эндо- и экзогенных факторов. Чем более значительны нарушения в физическом развитии ребенка, тем больше вероятность наличия заболевания [1, 13]. На каждом возрастном этапе физическое развитие характеризуется определенным комплексом связанных между собой и с внешней средой морфофункциональных свойств организма [5].

Известно, что занятия спортом благотворно влияют на организм человека, способствуя повышению уровня функционального состояния и общей неспецифической резистентности организма. Однако в условиях Севера на организм спортсменов, помимо высоких физических нагрузок, оказывает влияние целый комплекс экстремальных климатических факторов, которые отражаются на физическом развитии растущего организма. Дети наиболее чувствительны к изменениям окружающей среды в силу продолжающихся процессов роста и развития [7, 12].

Целью исследования явилась сравнительная оценка физического развития мальчиков 9–11 лет, уроженцев Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югры) в зависимости от продолжительности занятий лыжными гонками.

Материалы и методы исследования. Исследование физического развития школьников 9–11 лет, уроженцев ХМАО – Югры, проходило в конце тренировочного года (март – апрель) на базах медицинских кабинетов спортивных школ и образовательных учреждений Сургутского района. Из общего числа обследованных (125 школьников) были выделены группы мальчиков 9 ($n = 29$), 10 ($n = 16$) и 11 ($n = 13$) лет, занимающиеся лыжными гонками

1, 2, и 3 года соответственно (лыжники-гонщики), и мальчики 9 ($n = 19$), 10 ($n = 20$) и 11 ($n = 28$) лет, не занимающиеся спортом. Проанализированы основные антропометрические параметры тела, а именно длина и масса тела, окружность грудной клетки (ОГК). На основании полученных данных рассчитывали площадь тела (S тела), индекс Кетле (ИК), индекс Пинье (ИП), индекс стении (Ис), индекс Рорера (ИР) и индекс Эрисмана (ИЭ).

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программного продукта Statistica 10.0. Проверку на нормальность распределения производили с использованием критерия Шапиро – Уилка. В случае нормального распределения переменных применялся параметрический метод для независимых выборок (t -критерий Стьюдента), при ненормальном – непараметрический метод Манна – Уитни. Для всех приведенных анализов различия считались значимыми при уровне $p < 0,05; 0,01; 0,001$.

Результаты исследования и их обсуждение. Длина тела отражает ростовые процессы и уровень соматической зрелости организма и является довольно стабильным показателем [6]. Нами установлено, что длина тела лыжников-гонщиков в возрасте 9 и 11 лет статистически значимо превышала длину тела мальчиков, не занимающихся спортом, на 4,40 см ($p = 0,041$) и 5,04 см ($p = 0,006$) соответственно. В группах 10 лет это превышение было минимальным и составило всего 0,02 см. Следует отметить, что во всех группах лыжников-гонщиков данный показатель был выше возрастной нормы [10]. В группе 9 лет данное превышение составило 4,29 см; в группе 10 лет – 2,56 см; в группе 11 лет – 2,62 см. У мальчиков, не занимающихся спортом, длина тела в возрасте 9 лет соответствовала возрастной норме, в 10 лет – превышала ее на 2,54 см, а в 11 лет – была на 2,42 см ниже (табл. 1).

Известно, что от 9 до 13 лет наблюдается период умеренного равномерного вытяжения, и в этом возрасте годовые прибавки длины тела составляют 5,0–5,5 см/год [3]. Нами установлено, что у лыжников-гонщиков увеличение длины тела в 10 лет составило 3,12 см/год, в 11 лет – 5,86 см/год ($p = 0,002$). У мальчиков, не занимающихся спортом, максимальный прирост длины тела был зафиксирован в возрасте 10 лет и составил 7,50 см/год ($p = 0,001$). С 10 до 11 лет прибавка длины тела в данной группе составила всего 0,84 см/год. Полученные результаты согласуются с данными О. Г. Литовченко и М. С. Ишбулатовой [8], которые установили, что длина тела с 9 до 10 лет увеличивается на 4,87 см/год, а с 10 до 11 лет только на 0,98 см/год. Однако другие авторы [2] выявили, что у мальчиков ХМАО – Югры прирост данного показателя каждый год в данный возрастной период составляет не менее 5 см/год.

Таблица 1

Антропометрические показатели мальчиков 9–11 лет, уроженцев ХМАО – Югры

Показатели	Гр.	9 лет	10 лет	11 лет	Значимость различий		
					9–10	9–11	10–11
Длина тела (см)	л/г	137,68 ± 7,70	140,80 ± 7,16	146,66 ± 5,14	0,198	0,000	0,002
	н/с	133,28 ± 6,70*	140,78 ± 6,96	141,62 ± 5,42**	0,001	0,000	0,726
Масса тела (кг)	л/г	29,00 (27,50–34,50)	31,75 (29,90–36,50)	37,95 (34,00–41,03)	0,244	0,002	0,014
	н/с	29,60 (25,00 – 32,40)	32,35 (28,80–37,65)	34,10 (32,70–39,30)	0,102	0,003	0,313
ОГК вдох (см)	л/г	71,00 (69,00–75,00)	72,50 (71,00–76,75)	75,00 (72,00–79,00)	0,151	0,011	0,161
	н/с	71,00 (68,00–73,00)	74,00 (69,88–77,38)	74,00 (74,00–77,00)	0,052	0,004	0,554
ОГК выдох (см)	л/г	65,00 (63,00–68,00)	64,50 (62,25–67,50)	69,00 (65,50–72,50)	0,934	0,023	0,013
	н/с	64,50 (62,00–68,00)	68,00 (65,38–72,13)*	70,00 (67,00–73,00)	0,027	0,002	0,392

Окончание табл. 1

Показатели	Гр.	9 лет	10 лет	11 лет	Значимость различий		
					9–10	9–11	10–11
ОГК покой (см)	л/г	66,00 (65,00–71,00)	67,00 (64,25–70,00)	72,00 (68,00–75,00)	0,987	0,022	0,013
	н/с	67,00 (64,00–69,50)	69,00 (67,00–73,75)	72,00 (70,00–74,00)	0,049	0,001	0,313
S тела (м ²)	л/г	1,04 (1,01–1,17)	1,11 (1,08–1,21)	1,24 (1,17–1,30)	0,182	0,001	0,009
	н/с	1,05 (0,95–1,11)	1,11 (1,04–1,20)	1,17 (1,12–1,26)	0,069	0,003	0,214

Примечание: Здесь и далее по тексту: л/г – лыжники-гонщики, н/с – школьники, не занимающиеся спортом. Достоверность различий между лыжниками-гонщиками и школьниками, не занимающимися спортом, одного возраста: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$. Параметрический t-критерий Стьюдента: $M \pm \sigma$; непараметрический критерий Манна – Уитни: Md (Q_1 – Q_3).

По показателю массы тела, который является более лабильным и зависит от ряда факторов, статистически значимых межгрупповых различий выявлено не было. Стоит отметить, что масса тела лыжников-гонщиков в возрасте 9 и 10 лет была несколько ниже, чем у группы сравнения, а к 11 годам на 3,85 кг превышала таковую у мальчиков, не занимающихся спортом. Установлено, что во всех исследуемых группах масса тела соответствовала возрастной норме [10]. Только в группе 11-летних мальчиков, не занимающихся спортом, данный показатель был на 2,14 кг ниже нормы.

В возрасте с 5 до 12 лет годовая прибавка массы тела в норме составляет 3 кг/год [3]. Нами выявлено, что у школьников, не занимающихся спортом, годовые прибавки массы тела были несколько ниже нормы: в 10 лет – на 2,75 кг, в 11 лет – на 1,75 кг. У лыжников-гонщиков в 10 лет годовая прибавка массы тела составила 2,75 кг, в 11 лет – 6,20 кг ($p = 0,014$).

Исследование величины ОГК статистически значимых межгрупповых различий не выявило. Во всех возрастных группах ОГК отличалась не более, чем на 2 см, только в группе лыжников-гонщиков 10 лет ОГК на выдохе была ниже, чем у группы сравнения ($p = 0,025$). Кроме того, установлено, что во всех исследуемых группах ОГК в состоянии покоя превышала возрастную норму [10]. Выявлено, что у лыжников-гонщиков максимальные приросты ОГК были зафиксированы в 11 лет, в то время как у мальчиков, не занимающихся спортом, – в 10 лет.

Площадь поверхности тела у лыжников-гонщиков и мальчиков, не занимающихся спортом, в возрастных группах 9 и 10 лет имела практически одинаковые значения и отличалась не более чем на 0,01 м². В группах 11-летних мальчиков разница по данному показателю составила 0,07 м². Площадь тела мальчиков, не занимающихся спортом, с 9 до 11 лет увеличивалась равномерно на 0,06 м² каждый год. У лыжников-гонщиков площадь тела в 10 лет увеличилась на 0,07 м², а в 11 лет – на 0,13 м² ($p = 0,009$).

Для более полной оценки физического развития мы использовали комплекс антропометрических индексов, поскольку оценка одного какого-либо показателя без взаимосвязи с другим не является корректной [11]. Результаты сравнительного анализа индексов физического развития мальчиков 9–11 лет, уроженцев ХМАО – Югры, представлены в табл. 2.

Известно, что величина весоростовых индексов достаточно полно характеризует экотипологические особенности морфотипа человека. Средние значения индекса Кетле, оценивающего упитанность тела, во всех группах школьников лежали в пределах возрастной нормы [4]. По мнению А. П. Койносова [7], у детей пришлового населения ХМАО – Югры оптимальная степень выраженности индекса Кетле объясняется высокой экоадаптированностью их организма к суровым природным условиям Севера.

Динамика возрастных изменений значений индекса Кетле свидетельствовала о повышении плотности тела. Наиболее интенсивно этот процесс проявлялся к 11 годам. Так, у лыжников-гонщиков с 9 до 11 лет индекс Кетле увеличился на 40,43 г/см ($p = 0,006$), при

этом с 10 до 11 лет увеличение данного индекса составило 29,66 г/см ($p = 0,025$). У мальчиков, не занимающихся спортом, приросты составили 31,28 г/см ($p = 0,014$) и 23,86 г/см соответственно.

Пропорциональность развития тела характеризует индекс Пинье, который к тому же является объективной характеристикой формирования того или иного типа телосложения [7]. В обследованных группах школьников медианы данного индекса изменялись независимо от возраста и свидетельствовали об очень слабом типе телосложения. Стоит отметить, что у лыжников-гонщиков 9–11 лет индекс Пинье был выше, чем у групп сравнения, однако статистически значимых различий выявлено не было. Установлено, что независимо от занятий лыжными гонками в группах школьников с возрастом частота встречаемости детей с хорошим и крепким телосложением имела тенденцию к повышению. Так, если в группах 9-летних школьников дети с хорошим и крепким телосложением не встречались, то уже в 11-летнем возрасте доля детей с данными типами телосложения составила 15,38 % в группе лыжников-гонщиков и 14,29 % – в группе мальчиков, не занимающихся спортом.

Таблица 2

Индексы физического развития мальчиков, уроженцев ХМАО – Югры

Показатели	Гр.	9 лет	10 лет	11 лет	Значимость различий		
					9–10	9–11	10–11
ИК (г/см)	л/г	218,18 (202,92–244,46)	228,95 (215,07–251,28)	258,61 (235,82–282,75)	0,347	0,006	0,025
	н/с	220,44 (198,37–237,28)	227,86 (207,24–252,90)	251,72 (223,21–268,26)	0,366	0,014	0,088
ИП (усл.ед.)	л/г	41,00 (38,00–45,75)	43,00 (41,00–47,00)	39,75 (35,88–44,85)	0,274	0,362	0,109
	н/с	38,90 (35,50–41,60)	39,60 (35,60–43,90)	37,00 (30,00–40,80)	0,601	0,321	0,143
Ис (усл.ед.)	л/г	1,07 (1,03–1,14)	1,07 (1,01–1,13)	0,99 (0,94–1,05)	0,808	0,024	0,044
	н/с	1,06 (1,03–1,12)	1,05 (1,01–1,12)	0,99 (0,96–1,05)	0,586	0,025	0,182
ИР (кг/м ³)	л/г	11,53 (11,19–12,73)	12,02 (11,17–12,42)	12,12 (11,04–12,63)	0,790	0,854	0,851
	н/с	12,18 (11,77–13,23)	11,63 (11,08–12,65)	12,50 (11,07–13,62)	0,119	0,946	0,475
ИЭ (см)	л/г	0,00 (-3,00; 0,00)	-4,00 (-5,00; -2,19)	-1,25 (-4,75; 1,25)	0,036	0,819	0,144
	н/с	0,50 (-1,50; 1,50)	-0,50 (-2,44; 4,38)**	0,75 (-0,75; 4,00)	0,678	0,523	0,456

По показателю индекса Вервека – Воронцова (индекса стени) мы изучали направленность ростовых процессов. Во всех группах медианы данного показателя соответствовали мезоморфному типу телосложения. Установлено, что только 9,6 % всех обследованных школьников имели брахиморфный и долихоморфный тип телосложения. Стоит отметить, что долихоморфия была зафиксирована только у лыжников-гонщиков.

К 11-летнему возрасту индекс стени снижался на 0,08 усл. ед. ($p = 0,024$) в группах лыжников-гонщиков и на 0,07 усл. ед. ($p = 0,025$) в группах мальчиков, не занимающихся спортом. Данный факт может говорить о некотором увеличении темпа поперечных ростовых процессов.

Показатели индекса Рорера свидетельствовали о гармоничном физическом развитии школьников всех обследуемых групп. От 9 до 11 лет у лыжников-гонщиков прослеживалось постепенное повышение индекса, а у мальчиков, не занимающихся спортом, он изменялся независимо от возраста. Статистически значимых межгрупповых и внутригрупповых различий выявлено не было.

Изучение индекса Эрисмана, характеризующего пропорциональность развития грудной клетки, выявило значительную индивидуальную вариабельность в строении тела. Во всех группах школьников медианы индекса Эрисмана находились в пределах нормальных значений [9]. Только у лыжников-гонщиков 10 лет данный индекс выходил за пределы нижней границы нормы. У школьников, не занимающихся спортом, индекс Эрисмана был выше, чем у лыжников-гонщиков. При этом в группах 10-летних мальчиков это превышение носило достоверный характер ($p = 0,009$).

Таким образом, статистический анализ физического развития мальчиков 9–11 лет позволил выявить некоторые групповые и индивидуальные особенности формирования телосложения растущего детского организма. Антропометрические параметры независимо от продолжительности занятий спортом имели закономерную тенденцию к увеличению своих значений. У школьников, не занимающихся спортом, максимальный прирост тотальных размеров тела был зафиксирован в возрасте 10 лет, в то время как у лыжников-гонщиков данное явление наблюдалось в более позднем возрасте (11 лет). У лыжников-гонщиков общие прибавки данных показателей были выше, чем в группах сравнения.

Установлено преобладание слабого типа телосложения во всех изучаемых группах школьников. Значения индексов стени и Рорера свидетельствовали о гармоничном физическом развитии. Чаще всего встречались лица с мезоморфным типом телосложения. Во всех группах с 9 до 11 лет наблюдалось некоторое увеличение направленности ростовых процессов в сторону повышения поперечных размеров тела. Школьники, не занимающиеся спортом, характеризовались более развитой грудной клеткой. Выявленные особенности, вероятно, являются отражением влияния специфики физических нагрузок на организм школьников, постоянно проживающих и тренирующихся в специфических климатических условиях ХМАО – Югры.

Литература

1. Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М. : Науч. центр здоровья детей РАМН, 2008. 216 с.
2. Вишневский В. А., Апокин В. В., Сердюков Д. В., Варин А. А., Жеребцов Д. Г. Системный анализ состояния организма детей на этапах школьного онтогенеза. М. : Теория и практика физич. культуры и спорта, 2010. 367 с.
3. Воронцов И. М., Мазурин А. В. Пропедевтика детских болезней. СПб : Фолиант, 2009. 1008 с.
4. Граевская Н. Д. Актуальные вопросы спортивной медицины // Лечеб. физкультура и спорт. медицина. 2014. № 2 (122). С. 52–57.
5. Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа // Экология человека. 2017. № 4. С. 20–25.
6. Кирилова И. А. Оценка физического развития как популяционной характеристики детского населения Иркутской области : дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2017. 135 с.
7. Койносов А. П. Адаптация детей к занятиям спортом на Севере. Шадринск : Шадрин. Дом печати, 2008. 177 с.
8. Литовченко О. Г., Ишбулатова М. С. Физическое развитие детей 9–11 лет – уроженцев Среднего Приобья // Экология человека. 2015. №6. С. 20–23.
9. Нагаева Т. А., Бисарева Н. И., Пономарева Д. А. Физическое развитие детей и подростков : учеб. пособие. Томск, 2011. 101 с.
10. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков. М. : Сфера, 2004. 64 с.
11. Петров В. А. Методы определения и оценки состояния здоровья и физического развития детей и подростков. Владивосток : Медицина ДВ, 2014. 168 с.

12. Погонишева И. А. Сравнительная характеристика показателей кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2006. 25 с.

13. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации : сб. материалов / под. ред. акад. РАН и РАМН А. А. Баранова, член-корр. РАМН В. Р. Кучмы. Вып. IV. М. : ПедиатрЪ. 2013. 192 с.