

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Файзуллина Р.А.<sup>1</sup>, Шакирова, А.Т.<sup>1</sup>, Валеева Э.Р.<sup>2</sup>, Степанова Н.В.<sup>2</sup>, Фомина С.Ф.<sup>2</sup>, Зиятдинова А.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань, (420012, Булгера, 49),

<sup>2</sup>ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия (420008, Казань, ул. Карла Маркса, 74), e-mail.: public.mail@kpfu.ru

**Определены различия в компонентном составе тела и динамике его изменения у школьников в зависимости от половозрастной принадлежности и параметров физического развития. По мере роста ребенка независимо от его физического развития массовая доля жира в организме увеличивается. Однако масса жировой клетчатки у девочек с началом полового созревания и далее становится больше, чем у мальчиков. У мальчиков отложение жира происходит на животе, тогда как у девочек равномерно распределяется на бедрах. У мальчиков без избытка массы тела ИМТ увеличивается преимущественно за счет тощего компонента, тогда как их сверстники с избыточной массой тела увеличивают ее за счет жирового компонента. У девочек независимо от физического развития увеличение жировой составляющей вносит свой вклад в повышение ИМТ.**

Ключевые слова: физическое развитие, пол, жировые отложения, масса тела

## MODERN APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF CHILDREN'S HEALTH

Fayzullina R.A.<sup>1</sup>, Shakirov A.T.<sup>1</sup>, Valeeva E.R.<sup>2</sup>, Stepanova N.V.<sup>2</sup>, Fomina S.F.<sup>2</sup>, Ziyatdinova A.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medical University ", Kazan State Medical University" Ministry of Health of Russia, Kazan, (420012, Butlerova, 49),

<sup>2</sup> FSAEI HP "Kazan (Volga Region) Federal University" Institute of Fundamental Medicine and Biology, 420008, Kazan, Russian Federation (420008, Kazan, street Karl Marx, 74), e-mail: public.mai/@kpfu.ru

**Identify differences in the component body composition and dynamics of change at the school, depending on gender, age and physical development parameters. With the growth of the child, regardless of his physical development of fat in the body increases. However, plenty of fat in girls with the onset of puberty and then becomes larger than that of boys. In boys, fat deposition occurs in the abdomen, while in girls is evenly distributed on the hips. Boys without overweight BMI increased mainly due to the lean component, while their counterparts in overweight increase it by fat component. In girls, regardless of the physical development of the increase in the fat component contributes to the increase in BMI.**

Keywords: physical development, gender, body fat, body weight

Уровень морфофункционального развития является интегративным показателем функционального состояния организма ребенка, и он может служить индикатором многих экологических и социально-экономических факторов среды, в которой он развивается [1,4]. Одним из самых важных показателей, но в то же время простым в определении здоровья ребенка является оценка его физического развития. В последние годы снизилось число подростков с гармоничным типом развития и увеличилось число детей с дисгармоничным и резко дисгармоничным развитием, уменьшилась группа детей с опережающим типом, и увеличилось число детей с отставанием физического развития [5]. Все это позволило предположить, что применение лишь традиционных соматометрических показателей (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки) в отношении растущего организма зачастую бывает недостаточным. Так, в период полового созревания наблюдается значительное

увеличение как доли жировой, так и тощей массы тела, в то время как в юношеском возрасте процентное содержание и масса жирового компонента тела существенно снижаются [6].

Антропометрический метод оценки состояния питания ребенка не позволяет определить, с изменениями какого компонента связан дефицит или избыток массы тела, что особенно важно при диагностике нарушения питания у детей с пограничными цифрами дефицита/избытка массы тела. Наиболее простым, быстрым и относительно достоверным способом оценки компонентного состава тела является измерение толщины кожных складок и последующее вычисление жировой массы тела по специальным формулам [9]. Установлено, что общее содержание жира в организме, измеряемое биоимпедансным методом сопоставимо со степенью развития подкожного жирового слоя по результатам калиперометрии в выбранных для оценки областях [2].

Цель исследования: определить компонентный состав тела детей школьного возраста с различными параметрами физического развития.

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

В исследовании приняли участие 119 детей 7-17 лет с различными параметрами физического развития, из них 54 – со средним физическим развитием (21 мальчик, 33 девочки), 44 – с избытком массы тела (ИзбМТ) 1 и 2 степеней (20 мальчиков, 24 девочки), 21 – с дефицитом массы тела (ДМТ) 1 и 2 степеней (8 девочек, 13 мальчиков). Физическое развитие оценивалось по двум показателям – длине и массе тела и сопоставлялось с региональными стандартами [7].

Наряду со стандартными измерениями (рост, масса тела, окружность талии, бедер) антропометрическое обследование включало измерение толщины кожно-жировой складки под лопаткой и на трицепсе. Для вычисления относительного содержания жировой массы тела использовали формулы, предложенные M.N. Slaughter (1988), которые имеют следующий вид: если суммарная толщина складок на трицепсе и под лопаткой меньше 35 мм:  $\%ЖМТ = 1,21 \times S_2 - 0,008 \times S_2^2 - 1,7$  (для мальчиков),  $\%ЖМТ = 1,33 \times S_2 - 0,013 \times S_2^2 - 2,5$  (для девочек). Если суммарная толщина складок на трицепсе и под лопаткой больше 35 мм:  $\%ЖМТ = 0,783 \times S_2 - 1,7$  (для мальчиков),  $\%ЖМТ = 0,546 \times S_2 + 9,7$  (для девочек), где  $S_2$  – сумма кожно-жировых складок на трицепсе и под лопаткой (мм). Тощую массу тела считали по формуле:  $ТМТ = МТ - ЖМТ$ . Индекс массы тела вычисляли по формуле:  $ИМТ = \text{масса (кг)}/\text{рост (м}^2\text{)}$ .

Статистическая обработка полученных результатов проводили с помощью стандартного пакета «GraphPadInStat» с вычислением средней ( $M$ ), ошибки средних арифметических величин ( $m$ ). Достоверность различий оценивали с помощью критерия

Стьюдента, значимость различий принимали за достоверную при  $p < 0,05$ . Корреляционный анализ проводили по методу Пирсона.

### Результаты и обсуждение

Для получения объективных результатов дети были разделены на группы по физическому развитию, полу и возрасту. У детей с нормальным физическим развитием %ЖМТ у девочек превышает таковой у мальчиков ( $16,019 \pm 2,666$  и  $14,1 \pm 2,338$ , соответственно,  $p < 0,05$ ) (табл. 1). Как видно из табл. 1, в препубертатном периоде достоверной разницы в данном показателе еще не отмечается, тогда как с начала полового созревания и далее (12-17лет) %ЖМТ у девочек по сравнению с мальчиками значительно возрастает ( $16,466 \pm 2,65$  и  $14,26 \pm 2,399$ , соответственно,  $p < 0,05$ ).

Таблица 1

Содержание жировой массы у детей со средним физическим развитием (%)

	Девочки		Мальчики		p
	%ЖМТ	Число обследованных	%ЖМТ	Число обследованных	
7-17лет	$16,01 \pm 2,666$ ;	33	$14,1 \pm 2,338$ ;	21	$< 0,05$
7-11лет	$14,99 \pm 2,531$ ;	10	$13,773 \pm 2,359$ ;	7	$> 0,05$
12-17лет	$16,466 \pm 2,65$ ;	23	$14,26 \pm 2,399$ ;	14	$< 0,05$

Достоверных половых или возрастных различий в компонентном составе тела детей с ИзБМТ нами выявлено не было. Однако, по мере роста ребенка все же происходит плавный прирост %ЖМТ. Среди детей с дефицитом массы тела отмечается достоверное увеличение %ЖМТ с возрастом ( $p < 0,05$ ).

У детей со средним и избыточным весом масса тела с возрастом увеличивается плавно, как за счет тощей, так и жировой составляющих. В то же время дети с ДМТ резко набирают вес к 12-14 годам, причем преимущественно за счет тощего компонента, а в дальнейшем этот параметр практически не меняется. Незначительное увеличение массы тела происходит лишь в связи с небольшим нарастанием жировой массы. Во всем мире тревогу вызывает рост ожирения среди детского населения. Практически во всем мире количество детей, больных ожирением, удваивается каждые три десятилетия. За последние 20 лет распространенность ожирения среди детей в возрасте от 6 до 11 лет увеличилась вдвое (с 7 до 13%), а среди подростков от 12 до 19 лет — почти в 3 раза (с 5 до 14%). В настоящее время в развитых странах мира до 25% подростков имеют избыточную массу тела, а 15% страдают ожирением. При сохранении такой тенденции к 2025 году мировая численность

младенцев и детей младшего возраста с избыточным весом достигнет 70 миллионов человек [3].

Для изучения распределения подкожно-жирового слоя у обследованных детей нами был вычислен показатель ОТ/ОБ. Половые различия у школьников с нормальным весом и ДМТ были выявлены в группе 7-11-летних ( $0,8 \pm 0,05$  у девочек и  $0,85 \pm 0,04$  у мальчиков,  $p < 0,05$ ). Среди детей, имеющих избыточный вес, лишь у 15-17 летних мальчиков по сравнению с такими же девочками, данный показатель был достоверно выше ( $0,95 \pm 0,08$  и  $0,8 \pm 0,05$ , соответственно,  $p < 0,05$ ), несмотря на малую численность групп (4 и 5 человек). И, хотя в остальных возрастных группах также отчетливо виден половой диморфизм, статистически достоверных различий не выявлено.

Соотношение ОТ/ОБ как у мальчиков, так и у девочек с ДМТ и средним физическим развитием значительно меньше, чем у таковых, имеющих избыточный вес. В возрастном аспекте подобная разница отмечается также во всех группах. Соответственно, у детей с избыточной массой тела жировые отложения накапливаются преимущественно в области живота, что свидетельствует о формировании абдоминального типа ожирения, который приводит к значительным изменениям со стороны сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, а также является одним из основных признаков и фактором риска развития метаболического синдрома [8]. В подростковом возрасте увеличивается распространенность нарушений пищевого поведения, определяющих развитие и прогрессирование ожирения (еда вне дома, употребление фаст-фуда, сладких газированных напитков и т.д.). В последние десятилетия питание в целом и детей стало изменяться, особенно это заметно в крупных городах. Повысилась распространенность продукции предприятий быстрого приготовления, сладких безалкогольных напитков, значительно доступней стали различные кондитерские изделия и так называемые сладости, чаще употребляются в пищу полуфабрикаты, копченые продукты и т.д. Это неизбежно приводит к росту числа заболеваний, таких как ожирение, сахарный диабет типа 2, желудочно-кишечные расстройства в детском и подростковом возрасте, омоложению болезней обмена веществ и сердечно-сосудистой системы [3].

У мальчиков с нормальной и низкой массой тела и у девочек как с избытком массы тела, так и без него, самый высокий показатель ОТ/ОБ выявлен в 7-11 лет. Затем он значительно уменьшается и в дальнейшем практически не меняется. В то же время у мальчиков с избыточной массой тела, напротив, отношение ОТ/ОБ увеличивается по мере взросления ребенка. Корреляционный анализ также показал, что с возрастом показатель ОТ/ОБ у мальчиков с ДМТ и нормальным весом уменьшается ( $r = -0,6844$ ,  $p < 0,01$  и  $r = -0,5643$ ,  $p < 0,01$ , соответственно), тогда как у мальчиков, имеющих избыток массы тела, все

происходит наоборот ( $r=0,6216$ ,  $p<0,01$ ). У девочек подобных связей обнаружено не было. Вероятно, это объясняется более активным и значительным увеличением объема бедер у девочек по мере роста и полового созревания независимо от общей конституции, тогда как у мальчиков с ИзбМТ жир накапливается преимущественно в области живота. Также это подтверждается наличием у мальчиков прямой корреляционной связи показателя ОТ/ОБ с ИМТ ( $r= 0,5550$ ,  $p<0,0001$ ) и %ЖМТ ( $r=0,4727$ ,  $p<0,001$ ).

Индекс массы тела - общепризнанный критерий диагностики состояния питания, при его оценке у мальчиков без ожирения не коррелирует с массовой долей жировой ткани, что, вероятно, свидетельствует о прибавке массы тела за счет мышечной и костной тканей, тогда как у мальчиков с избыточным весом выявлена корреляция между данными показателями ( $r=0,6375$ ,  $p<0,01$ ). Соответственно, у них увеличение ИМТ происходит в значительной степени из-за увеличения жировой составляющей.

У девочек, как с избытком массы тела, так и без него, ИМТ коррелирует с %ЖМТ ( $r=0,4858$ ,  $p<0,05$  и  $r=0,4516$ ,  $p<0,01$ , соответственно). По-видимому, увеличение процентного содержания жировой ткани по мере роста девочки происходит независимо от состояния ее питания.

Выше приведенное исследование также подтверждается наличием корреляций абсолютных значений массы жировой и тощей тканей с ИМТ у девочек и более низких – у мальчиков. Выявлена взаимосвязь между абсолютными значениями жировой и тощей массы тела у девочек с избытком массы тела ( $r=0,7931$  и  $r=0,8259$ , соответственно,  $p<0,05$ ), так и у девочек без него ( $r=0,8197$  и  $r=0,8498$ , соответственно,  $p<0,05$ ). У мальчиков без избытка массы тела взаимосвязь ЖМТ, кг с ИМТ гораздо слабее ( $r=0,4968$ ,  $p<0,05$ ). Тощая масса тела у них также коррелирует с ИМТ ( $r=0,7424$ ,  $p<0,05$ ). У мальчиков с избытком массы тела абсолютные цифры ЖМТ и ТМТ также взаимосвязаны с ИМТ ( $r=0,6835$  и  $r=0,7464$ ,  $p<0,05$ ).

#### **Выводы:**

Таким образом, по мере роста ребенка независимо от его физического развития массовая доля жира в организме увеличивается и имеет половозрастные различия локализации на теле: у мальчиков на животе, у девочках на бедрах. Среди мальчиков без избытка массы тела ИМТ увеличивается преимущественно за счет тощего компонента, тогда как их сверстники с избыточной массой тела увеличивают ее за счет жирового компонента. У девочек независимо от физического развития увеличение жировой составляющей вносит свой вклад в повышение ИМТ.

*Публикация осуществлена при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-16-16008 а(р) 06».*

#### **Список литературы**

1. Баранов А. А., Альбицкий В. Ю., Антонова Е. В. и др. Современные подходы в изучении заболеваемости детского населения России // Рос. педиатр. журн. – 2008. – №5. – С.4-7.
2. Иванова И.В., Черная Н.Л., Мамонтова О.К. Оценка жирового компонента массы тела школьников с помощью портативного полуавтоматического калипера. // Педиатрия 2011 — том 90. — №3. — С.34-37
3. Индустрия здоровья. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://health-sport-art.blogspot.de/> (дата обращения 8.10.14)
4. Казин Э. М., Свиридова И. А., Березина М.Г. и др. Влияние социально - биологических факторов на особенности формирования приспособительных реакций учащихся в пубертатном периоде онтогенеза // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, №4. – С.47-56.
5. Леонов А.В. , Матвеева Н.А., Кузмичев Ю.Г. и др. Физическое развитие школьников Нижнего Новгорода // Российский педиатрический журнал – 2004.– №3. – С.10-14.
6. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека — М.: Наука, 2006. — С. 248 .
7. Мингазова Э.Н., Белякова Е.В., Имамов Л.А. Клинические рекомендации по оценке физического развития детей школьного возраста (от 7 до 17 лет) г. Казани: метод. пособие. — Казань: Центр инновационных технологий, — 2013. — 38 С.
8. Петеркова В.А., Ремизов О.В. Ожирение в детском возрасте // Ожирение и метаболизм. — 2004. — № 1. — С. 17–19.
9. Эдлеева А.Г., Хомич М.М., Гуркина Е.Ю. Определение количества жирового компонента в оценке нутриционного статуса детей // Бюллетень федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова — 2012. — №2. — С.10-13.

#### **Рецензенты:**

Фролова О.А., д.м.н., профессор кафедры Общей гигиены Государственного Бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань.

Тафеева Е.А., д.м.н., доцент кафедры гигиены, медицины труда Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань.