

© Коллектив авторов, 2015  
УДК 616.39-053.2:615.874.2

**Е. В. Павловская**<sup>1</sup>  
канд. мед. наук

**Т. В. Строкова**<sup>1, 2</sup>  
докт. мед. наук

**А. Г. Сурков**<sup>1</sup>  
канд. мед. наук

**Е. Н. Кутырева**<sup>1</sup>

**М. Э. Багаева**<sup>1, 2</sup>  
канд. мед. наук

**А. И. Зубович**<sup>1</sup>  
канд. мед. наук

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт питания, Москва

<sup>2</sup> Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва

## Влияние диетотерапии на клинико-биохимические показатели и состав тела у детей и подростков разного возраста с ожирением

Цель работы — оценка динамики клинико-биохимических показателей и состава тела при диетотерапии у детей разного возраста с ожирением в условиях стационара. Обследованы 570 детей 3–6 лет ( $n=26$ ), 7–11 лет ( $n=168$ ) и подростков 12–17 лет ( $n=376$ ) с ожирением и избыточной массой тела. Медиана длительности лечения — 14 дней. Оценивали антропометрические параметры, состав тела (биоимпедансометрия), показатели липидного профиля, АЛТ, АСТ, глюкозы, мочевой кислоты в сыворотке крови. Для лечения использовали рацион со снижением энергетической ценности, количества жиров и углеводов. Редукция массы тела в 1-й, 2-й и 3-й группах составила 5,1 [4; 6,1]; 5,28 [4,1; 6,9] и 5,8 [4,7; 7,02] % от исходных значений, соответственно,  $p_{1,3}=0,011$ ,  $p_{2,3}=0,012$ . Жировая масса снизилась на 1,6 [1,15; 2,05] кг и 2,8 [2,1; 3,8] кг, тощая масса — на 1,1 [0,4; 1,8] кг и 1,4 [0,6; 2,1] кг во 2-й и 3-й группах, соответственно. У детей 3–6 лет снизился уровень липидов и глюкозы, у детей старшего возраста также АЛТ и АСТ. Максимальную эффективность снижения массы тела отмечали у подростков: при умеренном снижении тощей массы преобладала редукция жировой массы. Снижение уровня липидов отмечено у всех детей.

**Ключевые слова:** дети, подростки, ожирение, лечение

Проблема ожирения у детей разного возраста является весьма актуальной в большинстве стран мира. Распространенность данной патологии остается стабильно высокой в развитых странах и продолжает увеличиваться в большинстве развивающихся стран, особенно среди городских жителей. Недостаточная физическая активность современных детей при высокой доступности продуктов высокой энергетической плотности и низкой пищевой ценности приводят к формированию положительного баланса энергии и увеличения количества жировой массы [1]. Ожирение у детей приводит к развитию широкого спектра коморбидной патологии, которая, в большинстве случаев, сохраняется во взрослом возрасте и снижает качество жизни взрослой популяции. Метаболический синдром, артериальная гипертензия, неалкогольная жировая болезнь печени, нарушения репродуктивной системы, желчнокаменная болезнь, нарушения

пищевого поведения с синдромом гиперфагии отмечают у значительного числа детей и подростков с ожирением.

На сегодняшний день для оценки состояния питания детей в РФ рекомендованы международные антропометрические стандарты ВОЗ [2]. В соответствии с этими критериями, ожирение может диагностироваться при значении стандартного отклонения (*SDS*) индекса массы тела (*ИМТ*)  $\geq 2$ , избыточная масса тела — при значениях *SDS* *ИМТ* 1–1,99, что отражено в современной Российской классификации детского ожирения [3].

Поздняя диагностика и низкая эффективность коррекции ожирения в определенной степени связаны с отсутствием необходимых знаний у педиатров и врачей общей практики, а также с недостаточным временем, отведенным на прием пациента. Кроме того, в обществе сохраняется низкая настороженность медицинских работников и родителей в отношении данной проблемы. Обычно родители обращаются за медицинской помощью после нескольких лет прогрессирования ожирения, зачастую при появлении жалоб и клинических симптомов, свидетельствующих

Елена Вячеславовна Павловская  
e-mail: elena\_pavlovsky@rambler.ru

о присоединении осложнений. Во многих слоях населения избыточная масса тела у детей продолжает считаться признаком здоровья, особенно распространено такое мнение в отношении дошкольников обоего пола и мальчиков препубертатного возраста.

Международным консенсусом по детскому ожирению рекомендуется раннее вмешательство, включающее диетотерапию, изменение пищевого поведения и повышение физической активности [4–6]. Диетотерапия ожирения часто имеет недостаточную эффективность в случае применения в домашних условиях. Кроме того, дети с осложненным ожирением нуждаются в снижении массы тела в короткие сроки для снижения риска для здоровья. Показано, что коррекцию массы тела целесообразно начинать в условиях специализированного стационара, позволяющих выполнить оценку нутритивного статуса и разработать программу для дальнейшего снижения массы тела в домашних условиях [7].

Цель работы — оценка динамики клинико-биохимических показателей и состава тела на фоне диетотерапии у детей и подростков разного возраста с ожирением и избыточной массой тела в условиях стационара.

### Материалы и методы

В отделении педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии НИИ питания обследованы 570 впервые госпитализированных детей и подростков с ожирением ( $SDS$  ИМТ  $\geq 2,0$ ) и избыточной массой тела ( $SDS$  ИМТ 1–1,99). Для сравнения эффективности лечения избыточной массы тела и ожирения у пациентов разного возраста было выделено три группы: 1-я — дети 3–6 лет ( $n=26$ ); 2-я — дети 7–11 лет ( $n=168$ ); 3-я — подростки 12–17 лет ( $n=376$ ). Доля мальчиков в группах статистически зна-

чимо не различалась. Длительность лечения была сопоставимой во всех группах: 14 [11; 14] койко-дней — в 1-й группе, 14 [14; 15] — во 2-й, 14 [14; 16] — в 3-й. Дети 1-й группы исходно имели более высокое значение  $SDS$  ИМТ по сравнению с пациентами 2-й ( $p=0,008$ ) и 3-й групп ( $p=0,001$ ).

Всем детям проводили обследование, включавшее оценку антропометрических параметров, состава тела, показателей липидного и углеводного обмена. Соответствие массы тела росту оценивали по показателю ИМТ. Для оценки соответствия ИМТ нормальным значениям для конкретного возраста и пола определяли  $SDS$  данного показателя с использованием программы ВОЗ Anthro Plus (<http://who.int/childgrowth/software/en/>). Биохимические исследования включали определение показателей липидного профиля (общий холестерин — ОХС; холестерин липопротеидов низкой плотности — ХС ЛПНП; холестерин липопротеидов высокой плотности — ХС ЛПВП; триглицериды — ТГ), аминотрансфераз (АЛТ, АСТ), мочевины, глюкозы.

Исследование состава тела проводили методом биоимпедансометрии на стационарном анализаторе состава тела «InBody 520» («Biospace Co. Ltd.», Корея). Определяли абсолютное и относительное количество жировой массы, тощую массу тела, массу скелетной мускулатуры, общую воду организма [8]. У детей 1-й группы оценку состава тела не проводили в связи с возрастными особенностями.

Лечение ожирения на стационарном этапе заключалось в назначении рациона, редуцированного по энергетической ценности, содержанию жиров и углеводов (табл. 1). Диетотерапия с использованием такого рациона является наиболее эффективным способом снижения массы у детей с ожирением в условиях стационара [9].

Таблица 1

Химический состав рациона питания детей и подростков с ожирением и избыточной массой тела

Возраст, лет		Энергетическая ценность, ккал/сут	Белок, г/сут	Жиры, г/сут	Углеводы, г/сут
3–6	Диета 8Д1	1184	55,6	41,5	146,9
	РНП*	1800	54	60	261
7–11	Диета 8Д2	1343	69,1	46	163
	РНП*	2100	63	70	305
12–17	Диета 8	1580	95,3	66,5	149,8
	РНП*	2500–2900	69–87	77–97	334–421

\*Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ: Метод. рекомендации МР 2.3.1.2432-08.

В комплексе с диетотерапией пациенты получали адекватную своему клиническому состоянию медикаментозную терапию, а также комплекс физиотерапевтических мер. Для оценки эффективности лечения по окончании стационарного этапа проводили повторную оценку антропометрических и биохимических показателей, состава тела.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica for Windows 6.0 (StatSoft Inc., США). Количественные признаки имели распределение, отличное от нормального, в связи с чем их описывали в виде медианы (*Me*), 25-го и 75-го перцентилей. Для оценки статистической значимости различий показателей до и после лечения применяли критерий Вилкоксона. При сравнении относительных частот в двух группах применяли двусторонний критерий Фишера. Уровень статистической значимости был принят как достаточный при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Во всех группах произошло статистически значимое снижение всех исследуемых антропометрических показателей (табл. 2). Средняя редукция массы тела в 1-й, 2-й и 3-й группах составила 5,1 [4; 6,1], 5,28 [4,1; 6,9] и 5,8 [4,7; 7,02] % от исходных значений, соответственно,  $p_{1-3} = 0,011$ ,  $p_{2-3} = 0,012$ . Скорость снижения массы тела у детей исследуемых групп не имела статистически значимых различий и составляла 2,45 [1,73; 3,1] % в неделю в 1-й группе, 2,6 [2; 3,27] % в неделю — во 2-й группе и 2,65 [2,18; 3,2] % в неделю — в 3-й группе.

При оценке состава тела в динамике у детей двух старших возрастных групп показано, что количество жировой массы снизилось на

1,6 [1,15; 2,05] кг и 2,8 [2,1; 3,8] кг во 2-й и 3-й группах, соответственно. Количество безжировых компонентов состава тела снижалось в меньшей степени: тощая масса — на 1,1 [0,4; 1,8] кг и 1,4 [0,6; 2,1] кг, масса скелетной мускулатуры — на 0,6 [0,3; 0,9] кг и 0,8 [0,5; 1,4] кг, общая вода организма — на 0,7 [0,3; 1,2] кг и 1 [0,4; 1,6] кг во 2-й и 3-й группах, соответственно. Все межгрупповые различия динамики показателей состава тела достигли статистической значимости ( $p < 0,0001$ ). В целом абсолютные значения редукции безжировых компонентов состава тела были более сопоставимыми у детей средней и старшей возрастных групп, несмотря на исходно более низкую массу тела у детей 7–11 лет. Наиболее эффективным можно считать процесс снижения массы тела у пациентов подросткового возраста, у которых при умеренном снижении количества тощей массы преобладала редукция жировой массы.

Динамика биохимических показателей у детей разного возраста представлена в табл. 3. У детей 3–6 лет отмечено статистически значимое снижение уровня ОХС и ХС ЛПВП, а также медианы гликемии. У пациентов 7–11 лет снижение всех исследуемых компонентов липидного профиля обладало статистической значимостью. Кроме того, в этой группе на фоне диетотерапии достоверно снизилась медиана АЛТ и АСТ. У подростков 12–17 лет также отмечено статистически значимое снижение всех показателей липидного обмена, повышение медианы концентрации мочевой кислоты и достоверное снижение гликемии.

При анализе частоты выявления отклонений от нормы биохимических показателей в 1-й группе детей выявлено купирование гиперхолестеринемии, которую исходно наблюдали у 17 %

Таблица 2

Динамика антропометрических показателей у детей и подростков в результате лечения (*Me* [25 перцентиль; 75 перцентиль])

Показатель	1-я группа		2-я группа		3-я группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Масса тела, кг	36,6 [32,3; 44,8]	34,8 [30,6; 43]	64 [54,5; 76]	60,1 [51,9; 72,7]	92,8 [81,4; 108]	87,3 [76,5; 101,8]
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	24,4 [20,4; 26,4]	23,7 [21,6; 25,9]	27,9 [25,6; 31,3]	26,7 [24,5; 29,6]	33,1 [30,1; 37,1]	31,2 [28,2; 34,8]
<i>SDS</i> ИМТ	3,82 [2,56; 4,56]	3,47 [2,97; 4,33]	2,99 [2,63; 3,58]	2,79 [2,42; 3,28]	2,93 [2,51; 3,41]	2,66 [2,21; 3,12]
Объем талии, см	75,5 [64; 80]	70 [64,5; 75,8]	87 [81; 95]	84 [75; 90]	99 [91; 109]	94 [86; 103]
Объем бедер, см	81,5 [75,5; 86,5]	70 [73,5; 86]	99 [92; 105]	96 [90; 103]	113,8 [107; 121]	110 [103; 117]

Примечание. Все различия внутри групп  $p < 0,05$

Таблица 3

**Динамика биохимических показателей у детей и подростков  
в результате лечения (Ме [25 перцентиль; 75 перцентиль])**

Показатель	1-я группа		2-я группа		3-я группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
ОХС, ммоль/л	4,36 [4,03; 5,07]	3,62* [3,01; 3,80]	4,63 [3,98; 5,33]	3,77* [3,41; 4,21]	4,59 [4; 5,19]	3,7* [3,16; 4,26]
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,4 [1,1; 1,5]	1 [0,8; 1,3]	1,2 [1,1; 1,4]	1* [0,89; 1,2]	1,1 [0,9; 1,2]	0,9* [0,7; 1]
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,84 [2,31; 3,40]	1,86* [1,43; 2,55]	3,01 [2,35; 3,6]	2,3* [1,95; 2,79]	2,94 [2,39; 3,5]	2,28* [1,89; 2,81]
ТГ, ммоль/л	0,72 [0,62; 1,03]	0,7 [0,45; 1,00]	0,91 [0,78; 1,18]	0,89* [0,7; 1,05]	1,1 [0,89; 1,42]	0,92* [0,73; 1,15]
Мочевая кислота, мкмоль/л	283 [212; 325]	207 [137; 264]	314,5 [264; 363]	311,5 [249; 373]	367 [312; 438]	408* [332; 524]
АЛТ, ЕД/л	22,9 [18,5; 29,4]	18,7 [16,7; 20]	20,3 [15; 26]	16* [12; 21]	22 [15; 31]	19 [14; 30]
АСТ, ЕД/л	28,6 [25,2; 34,9]	23,7 [23; 27]	24 [21,7; 29,4]	22,15* [20,2; 26,3]	23,95 [19,1; 28,8]	23,15 [18; 28,2]
Глюкоза, ммоль/л	4,67 [4,40; 4,81]	4,47* [4,21; 4,87]	4,79 [4,6; 5,08]	4,74 [4,5; 5]	4,87 [4,65; 2,19]	4,82* [4,39; 5,09]

\* Различия внутри групп  $p < 0,05$

детей. Динамика остальных биохимических показателей не имела статистической значимости. В результате лечения у детей 7–11 лет происходило купирование гиперхолестеринемии, которая определялась у 28 % пациентов в начале лечения, частота повышения уровня ХС ЛПНП снизилась с 17 до 2 %, однако при этом увеличилась частота снижения уровня ХС ЛПВП (с 24 до 53 %). В результате этих изменений общая частота дислипидемии осталась стабильной (50 % — исходно и 54 % — по окончании лечения). У подростков 12–17 лет в результате стационарного лечения произошло статистически значимое изменение частоты выявления всех компонентов дислипидемии. Частота гиперхолестеринемии снизилась с 23 до 3 %, повышение уровня ХС ЛПНП наблюдали у 15 % подростков исходно и у 3 % — по окончании терапии, гипертриглицеридемию — у 14 и 6 %, соответственно. При этом частота снижения уровня ХС ЛПВП увеличилась с 47 до 76 %, что сопровождалось ростом общей частоты дислипидемии с 64 до 77 %.

Снижение уровня ХС ЛПВП у детей двух старших возрастных групп оказалось неблагоприятным последствием стационарного курса снижения массы тела. Повышение уровня ХС ЛПВП у детей и взрослых является сложной задачей, требующей длительной диетотерапии и достаточной физической активности [10, 11].

У взрослых пациентов с ожирением более выраженное повышение концентрации уровня ХС ЛПВП происходит при использовании рациона питания с высоким содержанием жиров и снижением доли углеводов по сравнению с диетой, редуцированной по жирам и богатой углеводами [12]. Рацион, использованный в нашей работе, был редуцирован по энергетической ценности со снижением доли как жиров, так и углеводов.

### Выводы

Таким образом, сравнение динамики антропометрических и биохимических показателей, а также состава тела у детей и подростков разного возраста с избыточной массой тела и ожирением показало, что, несмотря на статистически значимое снижение антропометрических показателей во всех группах, максимальная эффективность снижения массы тела была у пациентов подросткового возраста, у которых при умеренном снижении тощей массы преобладала редукция жировой массы.

Снижение уровня ХС ЛПВП на фоне быстрой редукции массы тела наблюдали у детей двух старших возрастных групп. Нормализация показателей липидного обмена требует длительного курса диетотерапии с умеренно редуцированной энергетической ценностью в сочетании с интенсивной физической активностью.

## Литература

1. *Lobstein T. et al.* Child and adolescent obesity: part of a bigger picture // *Lancet*. 2015. (Jun 20). Vol. 385 (9986). P. 2510–2520.
2. *Мартинчик А. Н., Батулин А. К., Кешабянц Э. Э., Пескова Е. В.* Ретроспективная оценка антропометрических показателей у детей России в 1994–2012 гг. по новым стандартам ВОЗ // *Педиатрия*. 2015. № 94 (1). С. 156–160.
3. *Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями* / Под ред. И. И. Дедова, В. А. Петерковой. М.: Практика, 2014.
4. *Speiser P.W. et al.* Childhood obesity // *J. clin. Endocr. Metab.* 2005. Vol. 90. № 3. P. 1871–1887.
5. *Huang J. S. et al.* Childhood obesity for pediatric gastroenterologists // *J. pediat. Gastroenterol. Nutr.* 2013. Vol. 56. № 1. P. 99–109.
6. *Щербакова М. Ю., Порядина Г. И.* Современный взгляд на проблему ожирения у детей и подростков // *Педиатрия* (журн. им. Г. Н. Сперанского). 2012. Vol. 91. № 3. P. 122–130.
7. *Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков.* М.: Практика, 2015.
8. *Мартиросов Э. Г., Николаев Д. В., Руднев С. Г.* Технологии и методы определения состава тела человека. М., Наука, 2006.
9. *Павловская Е. В., Строкова Т. В., Сурков А. Г., Каганов Б. С.* Ожирение у детей и подростков — современный взгляд на проблему // *Вопр. дет. диетол.* 2008. № 6 (4). С. 27–36.
10. *Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, National Heart, Lung, and Blood Institute.* Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report // *Pediatrics*. 2011 (Dec). Vol. 128 (Suppl. 5). P. S213–256.
11. *Saavedra J. M., Garcia-Hermoso A., Escalante Y.* Effects of Exercise and /or Diet Programs on Kinanthropometric and Metabolic Parameters in Obese Children: a Pilot Study // *J. Hum. Kinet.* 2011 (Sep.) Vol. 29. P. 67–78.
12. *Ruth M. R., Port A. M., Shah M. et al.* Consuming a hypocaloric high fat low carbohydrate diet for 12 weeks lowers C-reactive protein, and raises serum adiponectin and high density lipoprotein-cholesterol in obese subjects // *Metab. Clin. Exp.* 2013 (Dec.) Vol. 62 (12). P. 1779–1787.

*E. V. Pavlovskaya<sup>1</sup>, T. V. Strokovaya<sup>1,2</sup>, A. G. Surkov<sup>1</sup>, E. N. Kutyreva<sup>1</sup>, M. E. Bagaeva<sup>1,2</sup>, A. I. Zubovich<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>The Research Institute of Nutrition, Moscow

<sup>2</sup>The Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

### The influence of low-fat, high protein diet on clinical and biochemical parameters and body composition in obese children of different age

Evaluation of the dynamics of nutritional status after in-patient diet therapy in obese and overweight children of different age was fulfilled. We had examined 570 children with overweight and obesity 3–6 ( $n=26$ ), 7–11 ( $n=168$ ), and 12–17 ( $n=376$ ) years old. The duration of treatment was 14 days. We had evaluated anthropometry, body composition, serum lipids, ALT, AST, glucose, uric acid. The calories-, fat- and carbohydrate- reduced diet was using. Weight reduction in the 1st, 2nd and 3rd groups was 5,1 [4; 6,1], 5,28 [4,1; 6,9] and 5,8 [4,7; 7,02]% of initial weight, respectively,  $p_{1,3}=0,011$ ,  $p_{2,3}=0,012$ . Fat mass reduction was 1,6 [1,15; 2,05] and 2,8 [2,1; 3,8] kg, lean mass — 1,1 [0,4; 1,8] и 1,4 [0,6; 2,1] kg in the 2nd and 3rd groups, respectively. Serum level of lipids and glucose decreased in all patients, ALT and AST level — in two older groups. The most efficiency of weight reduction was registered in adolescents with mild lean mass decrease and predominant fat mass reduction. Decrease of serum level was revealed in all patients.

**Key words:** children, adolescents, obesity, treatment

## «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕТСКОЙ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИИ. АПОСТОЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

23–24 сентября 2015 г., среда-четверг, 9.30–17.30

Санкт-Петербург, ПетроКонгресс (м. «Чкаловская», Лодейнопольская ул., д. 5)

### Основные программные вопросы конференции:

- Неинвазивные и скрининговые методы диагностики в детской гастроэнтерологии
- Гастроэнтерологические проблемы неонатологии
- Пищевая аллергия
- Микрофлора ЖКТ у детей
- Гастро- и гепатотоксичность фармакологических препаратов в педиатрической практике
- Новые протоколы диагностики и лечения гастроэнтерологических заболеваний у детей
- Функциональные заболевания ЖКТ у детей раннего возраста
- Хирургическая гастроэнтерология
- Алиментарно зависимые заболевания у детей
- Ожирение у детей
- Белково-калорийная недостаточность у детей

За дополнительной информацией обращаться в Оргкомитет конференции:

ООО «ДискавериМед», Издательский дом «Терра Медика»

Елена Викторовна Прижевойт: тел./ф. (812) 274-08-62, 327-76-22

e-mail: [expo@discoverymed.ru](mailto:expo@discoverymed.ru) <http://www.terramedica.spb.ru>