



Влияние диетотерапии на клинико-биохимические показатели и состав тела у детей с избыточной массой тела и ожирением

Павловская Е.В.¹ • Строкова Т.В.^{1,2} • Сурков А.Г.¹ • Багаева М.Э.^{1,2} • Павлючкова М.С.^{1,2}

Павловская Елена Вячеславовна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии¹

✉ 115446, г. Москва, Каширское шоссе, 21, Российская Федерация.

Тел.: +7 (909) 957 31 11.

E-mail: elena_pavlovsky@rambler.ru

Строкова Татьяна Викторовна – д-р мед. наук, заведующая отделением педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии¹, заведующая кафедрой диетологии и нутрициологии факультета усовершенствования врачей²

Сурков Александр Геннадьевич – канд. мед. наук, вед. науч. сотр. отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии¹

Багаева Мадлена Энверовна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии¹, ассистент кафедры диетологии и нутрициологии факультета усовершенствования врачей²

Павлючкова Мария Сергеевна – канд. мед. наук, врач-диетолог¹

Актуальность. Для лечения ожирения у детей может использоваться только лечебное питание и повышение физической активности. Во многих случаях лечение целесообразно начинать в стационаре. **Цель** – оценить динамику клинико-биохимических показателей и состава тела на фоне диетотерапии у детей с ожирением и избыточной массой тела в условиях стационара. **Материал и методы.** Обследованы 537 детей с ожирением в возрасте Me=13 (Q25 – 11; Q75 – 14) лет (1-я группа) и 104 ребенка с избыточной массой тела в возрасте 13 (12; 14) лет (2-я группа). Пациентам проводилось исследование антропометрических параметров, состава тела методом биоимпедансометрии, биохимических показателей липидного и углеводного обмена в начале и в конце лечения. Длительность госпитализации составила 14 койко-дней. Рацион питания был редуцирован по энергетической ценности, содержанию жиров и углеводов. **Результаты.** Уменьшение массы тела от исходных показателей составило

5,7% (4,5; 6,9) в 1-й группе и 5,3% (3,8; 7,5) во 2-й ($p > 0,05$). Доля жировой массы в 1-й группе детей снизилась с 44,4% (39,1; 48,3) до 43,1% (37,9; 47,7) ($p < 0,001$), во 2-й группе – с 33,8% (31,1; 38,5) до 32,6% (30,0; 36,7) ($p = 0,017$). Количество мышечной массы снизилось у 86,2 и 93,7% пациентов соответственно. Отмечено статистически значимое снижение содержания общего холестерина, липопротеинов низкой плотности, триглицеридов, липопротеинов высокой плотности и повышение мочевой кислоты в сыворотке крови по сравнению с исходным уровнем. **Заключение.** На стационарном этапе лечения ожирения у детей отмечена положительная динамика нутритивного статуса, значительное снижение жировой массы тела с одновременным уменьшением мышечной массы на фоне быстрой редукции массы тела.

Ключевые слова: дети, ожирение, избыточная масса тела, лечение, дислипидемия, состав тела

doi: 10.18786/2072-0505-2015-42-51-57

¹ Клиника ФГБНУ «Научно-исследовательский институт питания»; 115446, г. Москва, Каширское шоссе, 21, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; 117997, г. Москва, ул. Островитянова, 1, Российская Федерация

Ожирение в детском возрасте остается одной из наиболее важных проблем современного здравоохранения. Широкая доступность продуктов питания повышенной энергетической ценности на фоне недостаточной физической активности детей и подростков создает условия для положительного баланса энергии и увеличения жирового депо [1]. Ожирение оказывает комплексное негативное влияние на организм и сопровождается развитием осложнений и коморбидных за-

болеваний, которые в большинстве случаев сохраняются во взрослом возрасте.

В Российской Федерации для оценки состояния питания детей рекомендованы международные антропометрические стандарты Всемирной организации здравоохранения [2]. В соответствии с этими критериями ожирение может диагностироваться при коэффициенте стандартного отклонения (Standard Deviation Score – SDS) индекса массы тела (ИМТ) ≥ 2 , избыточная масса тела – при значениях SDS ИМТ от 1 до 1,99, что

отражено в современной Российской классификации детского ожирения [3].

Международный консенсус по детскому ожирению (2005) рекомендует раннее вмешательство, в первую очередь включающее диетотерапию и изменение пищевого поведения [4]. Существующие методы коррекции рациона (низкокалорийная диета, диеты с модификацией макронутриентного состава) обладают малой эффективностью при начале их применения в амбулаторных условиях. Снижение массы тела приводит к уменьшению риска, связанного с осложнениями ожирения. Коррекцию массы тела целесообразно начинать в условиях специализированного стационара.

Цель – оценить динамику клинико-биохимических показателей и состава тела на фоне диетотерапии у детей с ожирением и избыточной массой тела в условиях стационара.

Материал и методы

В отделении педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии ФГБНУ «НИИ питания» обследованы 537 впервые госпитализированных детей с ожирением. Критериями исключения из исследования служили генетически обусловленное ожирение, сахарный диабет 1-го типа, семейная гиперхолестеринемия. Группа сравнения включала 104 ребенка с избыточной массой тела, которым проведено аналогичное обследование и лечение. Возраст детей с ожирением составлял $Me = 13$ (Q25 – 11; Q75 – 14) лет, с избыточной массой тела – 13 (12; 14) лет ($p > 0,05$). В обеих группах преобладали девочки: среди пациентов с ожирением – 60%, среди пациентов с избыточной массой тела – 78,8%. В структуре ожирения наибольшая доля пришлась на пациентов со II (33,9%) и III (33,7%) степенью заболевания, 17,5% имели I степень, 14,9% – морбидное ожирение. Степень ожирения диагностировалась на основании показателя SDS ИМТ в соответствии с действующей Российской классификацией ожирения [3].

Всем детям проводилась оценка нутритивного статуса, включавшая исследование антропометрических параметров, состава тела, показателей липидного и углеводного обмена. Измерение антропометрических показателей проводилось стандартными методами. Показатель окружности талии оценивался по перцентильным таблицам [5], в случае превышения 90-го перцентиля регистрировалось абдоминальное ожирение. Соответствие массы тела росту определялось по показателю ИМТ, который рассчитывался по

формуле: $ИМТ = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м)}^2$. Для оценки соответствия ИМТ нормальным значениям для конкретного возраста и пола рассчитывался SDS показателя от индивидуальных показателей нормы с использованием программы Всемирной организации здравоохранения AnthroPlus¹.

Биохимические исследования включали определение показателей липидного профиля (общий холестерин (ОХС), холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицериды (ТГ)), аминотрансфераз (аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспарагинаминотрансфераза (АСТ)), мочевой кислоты, глюкозы.

Исследование состава тела проводилось методом биоимпедансометрии на стационарном анализаторе состава тела InBody 520 (Biospace Co. Ltd., Корея) в утренние часы, после периода 12-часового голодания. Определялось абсолютное и относительное количество жировой массы, тощая масса тела, масса скелетной мускулатуры, общая вода организма. Компонентами тощей массы тела являются общая вода организма, масса скелетной мускулатуры, масса скелета и другие составляющие [6]. Полученные результаты измерений сравнивали с индивидуальными нормативами, разработанными с учетом возраста и пола пациентов.

Лечение ожирения включало два этапа: стационарный и амбулаторный. На первом этапе детям проводилась оценка нутритивного статуса и диагностика сопутствующих заболеваний. Лечебное питание было представлено рационом, редуцированным по энергетической ценности, содержанию жиров и углеводов. Диетотерапия с использованием такого рациона считается наиболее эффективным способом снижения массы у детей с ожирением в условиях стационара [7]. У наблюдаемых пациентов применялись диеты с энергетической ценностью 1184 ккал/сут для детей в возрасте от 3 до 6 лет, 1343 ккал/сут – от 7 до 11 лет и 1580 ккал/сут – от 12 до 17 лет. Для оценки эффективности лечения по окончании стационарного этапа проводились повторное измерение и расчет антропометрических показателей у всех детей, показателей состава тела ($n = 161$), определение биохимических показателей ($n = 232$). По результатам обследования и лечения, на основании индивидуальных метаболических показателей составлялся рацион питания для соблюдения в домашних условиях (амбулаторный этап).

¹ <http://who.int/childgrowth/software/en/>



Показатель	Пациенты с ожирением (n = 537)		Пациенты с избыточной массой тела (n = 104)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Масса тела, кг	84,5 (68,35; 101,85)	79,9 (64,5; 96)	70,7 (61,5; 75,6)	66,4 (58,9; 73,1)
ИМТ	31,85 (28,5; 35,7)	30,1 (27; 33,6)	25,8 (24; 27,4)	24,6 (22,9; 25,7)
SDS ИМТ	2,98 (2,62; 3,62)	2,74 (2,35; 3,28)	1,75 (1,61; 1,88)	1,48 (1,22; 1,64)
Перцентиль ИМТ	99,9 (99,6; 99,9)	99,7 (99,1; 99,9)	96 (94,6; 97)	93,1 (88,9; 95)
Окружность талии, см	96 (87; 106)	90,2 (83; 100)	81,5 (77,5; 87)	78 (74; 83,8)
Обхват бедер, см	110 (100; 118)	106 (97; 114)	105,5 (95,5; 108,5)	102 (96; 105,5)

Таблица 1. Антропометрические показатели у детей с избыточной массой тела и ожирением до и после стационарного лечения

ИМТ – индекс массы тела
Данные представлены в виде медианы (Me), в скобках указаны 25-й и 75-й перцентили (Q25; Q75)

В каждой группе различия с исходными показателями статистически значимы – $p < 0,001$

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы STATISTICA 6.0 for Windows (StatSoft Inc., США). Количественные признаки имели распределение, отличное от нормального, в связи с чем они описывались в виде медианы (Me), 25-го и 75-го перцентилей (Q25; Q75). Для оценки статистической значимости различий показателей до и после лечения применялся критерий Уилкоксона. При сравнении относительных частот в двух группах применяли двусторонний критерий Фишера. Уровень статистической значимости был принят как достаточный при $p < 0,05$.

Результаты

Медиана длительности госпитализации детей составила 14 (14; 16) койко-дней. Отмечалась хорошая переносимость назначенного рациона питания. У всех детей за период стационарного лечения наблюдались статистически значимые изменения всех исследуемых антропометрических показателей, как абсолютных (масса тела,

ИМТ, окружность талии, обхват бедер), так и относительных (перцентиль и SDS ИМТ) (табл. 1). Редукция массы тела в основной группе составила 4,7 (3,45; 6,3) кг, в группе сравнения – 3,4 (2,5; 5,4) кг ($p = 0,007$). Это соответствовало снижению массы тела от исходных показателей на 5,7% (4,5; 6,9) в основной группе и на 5,3% (3,8; 7,5) в группе сравнения ($p > 0,05$).

Скорость снижения массы тела от исходных показателей в основной группе пациентов составила 2,25 (1,65; 2,91) кг в неделю, в группе сравнения – 1,63 (1,1; 2,45) кг. Скорость снижения массы тела, выраженная в процентах от исходного показателя (2,64% (2,14; 3,21) и 2,58% (1,6; 3,89) в неделю в сравниваемых группах), была приблизительно равна у всех пациентов независимо от возраста, пола и степени избытка массы тела.

Анализ динамики показателей состава тела в результате стационарного этапа лечения проведен у 161 пациента (с ожирением – 145, с избыточной массой тела – 16), структура данной группы по возрасту и полу не имела различий с общей

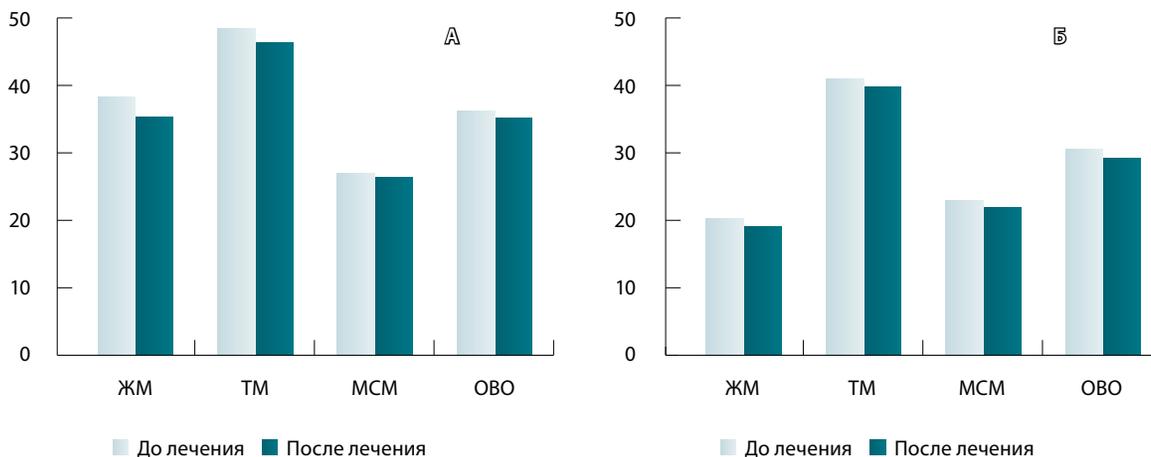


Рис. 1. Показатели состава тела до и после стационарного этапа лечения детей: **А** – с ожирением ($p < 0,001$), **Б** – с избыточной массой тела ($p < 0,05$), медиана; ЖМ – жировая масса, ТМ – тощая масса, МСМ – масса скелетной мускулатуры, ОВО – общая вода организма



Таблица 2. Динамика показателей состава тела в результате стационарного этапа лечения детей с ожирением и избыточной массой тела

Данные представлены в виде медианы (Me), в скобках указаны 25-й и 75-й перцентили (Q25; Q75)

Показатель	Пациенты с ожирением (n = 145)	Пациенты с избыточной массой тела (n = 16)	Значение p
Жировая масса тела, кг	2,5 (1,6; 3,5)	2 (1,5; 2,4)	0,15
Тощая масса тела, кг	1,2 (0,5; 2)	1 (0,5; 1,3)	0,47
Масса скелетной мускулатуры, кг	0,7 (0,3; 1,2)	0,7 (0,3; 1,1)	0,74
Общая вода организма, кг	0,9 (0,3; 1,4)	1 (0,4; 1,4)	0,86

выборкой исследуемых детей с избыточной массой тела и ожирением. Отмечено статистически значимое снижение как жировой массы, так и безжировых компонентов состава тела (рис. 1). Процентное содержание жировой массы в группе детей с ожирением снизилось с 44,4% (39,1; 48,3) до 43,1% (37,9; 47,7) ($p < 0,001$), в группе детей с избыточной массой тела – с 33,8% (31,1; 38,5) до 32,6 (30; 36,7) ($p = 0,017$).

При сравнении динамики основных компонентов состава тела на фоне интенсивного курса снижения массы тела обнаружено, что абсолютные показатели уменьшения как жировой, так и безжировой массы в группах детей с ожирением и с избыточной массой тела были сопоставимыми (табл. 2). Количество тощей массы тела в результате лечения осталось прежним у 22 детей с ожирением, снизилось – у 123 (84,8%). В группе избыточной массы тела снижение тощей массы тела отмечено у 14 (87,5%) пациентов.

Масса скелетной мускулатуры к моменту выписки уменьшилась у 125 (86,2%) пациентов с ожирением и 15 (93,7%) – с избыточной массой тела. Снижение количества общей воды организма зафиксировано у 84,8 и 87,5% детей в указанных группах соответственно.

Динамика биохимических показателей на фоне стационарного этапа терапии исследована у 232 пациентов, в том числе у 42 детей и подростков с избыточной массой тела и у 190 – с ожирением (табл. 3). В процессе лечения отмечалось статистически значимое снижение содержания ОХС, ХС ЛПНП, ТГ, ХС ЛПВП по сравнению с исходным уровнем в сыворотке крови. Динамика уровня глюкозы, АЛТ и АСТ не имела статистической значимости. Уровень мочевины повысился. У детей обеих групп статистически значимо снизилась частота гиперхолестеринемии (рис. 2). В группе ожирения также уменьшилась

Таблица 3. Биохимические показатели у детей с избыточной массой тела и ожирением до и после стационарного лечения

ОХС – общий холестерин, ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ХС ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности, ТГ – триглицериды, АСТ – аспарагинаминотрансфераза, АЛТ – аланинаминотрансфераза

Данные представлены в виде медианы (Me), в скобках указаны 25-й и 75-й перцентили (Q25; Q75)

Различия с исходными показателями: * $p < 0,01$, † $p < 0,05$

Показатель	Пациенты с ожирением (n = 190)		Пациенты с избыточной массой тела (n = 42)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
ОХС, ммоль/л	4,58 (3,98; 5,2)	3,69 (3,20; 4,25)*	4,49 (4,01; 5,34)	3,79 (3,41; 4,18)*
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,1 (0,9; 1,3)	0,9 (0,8; 1,1)*	1,2 (1,07; 1,45)	1,06 (0,9; 1,2)*
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,95 (2,38; 3,58)	2,29 (1,9; 2,8)*	2,9 (2,53; 3,25)	2,4 (1,95; 2,83)*
ТГ, ммоль/л	1,05 (0,85; 1,31)	0,91 (0,72; 1,14)*	0,9 (0,68; 1,19)	0,76 (0,64; 0,97)*
АСТ, ЕД/л	24 (20,1; 29,1)	23,2 (18,9; 28,1)	23 (18; 28)	23 (20,2; 26)
АЛТ, ЕД/л	22 (15; 30)	19 (13; 28)	17 (12; 24)	14 (12; 22,2)
Глюкоза, ммоль/л	4,84 (4,64; 5,15)	4,79 (4,46; 5,09)	4,69 (4,31; 4,95)	4,6 (4,2; 4,7)
Мочевая кислота, ммоль/л	355 (300; 415)	383 (297; 483)*	286 (252; 360)	314 (264; 392)*

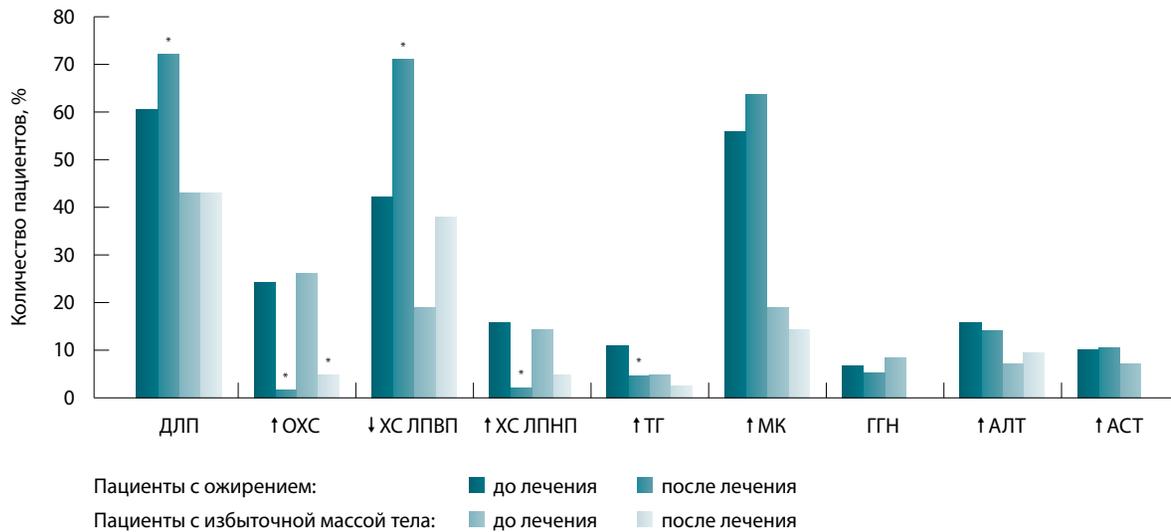


Рис. 2. Частота выявления биохимических отклонений до и после стационарного этапа лечения у детей с ожирением и избыточной массой тела; ↑ – показатель повышен относительно референсного значения, ↓ – показатель понижен относительно референсного значения, ДЛП – дислипидемия, ОХС – общий холестерин, ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ХС ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности, ТГ – триглицериды, МК – мочевая кислота, ГН – гипергликемия натощак, АЛТ – аланин-аминотрансфераза, АСТ – аспарагинаминотрансфераза; *различия с исходными показателями статистически значимы – $p < 0,05$

частота гипертриглицеридемии и повышения ХС ЛПНП, при этом чаще отмечался низкий уровень ХС ЛПВП, в связи с чем увеличилась частота дислипидемии.

Обсуждение

Высокая скорость снижения массы тела у обследованных детей была обусловлена уменьшением как жировой массы, так и количества общей воды организма. Такая скорость редукции массы тела допустима в начале курса лечения ожирения на стационарном этапе, в условиях постоянного медицинского контроля. В амбулаторных условиях снижение массы тела должно быть постепенным, не более 1 кг в неделю у подростков 12 лет и старше и не более 0,5 кг в месяц у детей 7–11 лет [8]. У дошкольников и младших школьников с ожирением I–II степени без наличия коморбидной патологии целью терапии является стабилизация массы тела, а не ее снижение.

Уменьшение окружности талии – динамика этого показателя была наиболее существенной у обследованных пациентов (см. табл. 1) – свидетельствовало о благоприятном исходе терапии. Абдоминальное ожирение ассоциировано с инсулинорезистентностью – патогенетической основой большинства осложнений ожирения [9].

Снижение массы скелетной мускулатуры можно рассматривать как неблагоприятное последствие быстрой редукции массы тела на первом этапе терапии ожирения, приводящее к уменьшению уровня общих энергозатрат, что может вызвать повторное увеличение массы тела при сохранении прежнего рациона питания [10]. Известно, что редукция жировой массы у пациентов с ожирением происходит на фоне

рациона с низким содержанием углеводов [11]. Вместе с тем питание обследованных пациентов характеризовалось пониженным содержанием жиров и исключением простых углеводов. Целесообразность сокращения квоты углеводов в рационе детей с ожирением подтверждается результатами наших исследований, в которых у детей с ожирением часто выявлялись низкая скорость окисления углеводов и повышенная скорость окисления жиров [12].

Сопоставимая динамика показателей состава тела в группах ожирения и избыточной массы тела, в том числе значительное снижение тощей массы тела, может свидетельствовать о нерациональности использования стандартного диетологического подхода для пациентов с различной степенью избытка массы тела. Дети с избыточной массой тела могут нуждаться в постепенном снижении жировой массы на фоне нормокалорийного рациона и достаточной физической активности. Таким образом, лечение ожирения у детей и подростков требует индивидуального подхода с регулярным определением состава тела в динамике и при необходимости – соответствующей коррекции рациона питания.

Снижение уровня ХС ЛПВП оказалось неблагоприятным последствием интенсивного курса уменьшения массы тела, за счет чего произошло увеличение частоты дислипидемии. Достижение нормального уровня ХС ЛПВП – довольно сложная задача. В исследовании M.R. Ruth и соавт. показано, что использование рациона питания с высоким содержанием жиров и снижением доли углеводов у взрослых пациентов с ожирением сопровождается более выраженным повышением концентрации ХС ЛПВП по сравнению с диетой,



редуцированной по жирам и богатой углеводами [13]. Рацион, использованный в нашей работе, был редуцирован по энергетической ценности – с уменьшением доли и жиров, и углеводов. По данным J.M. Saavedra и соавт., у детей с ожирением удалось достичь повышения уровня ХС ЛПВП в результате 6-месячной терапевтической программы, включавшей диетотерапию и интенсивную физическую активность, при этом диетотерапия и физические тренировки в отдельности не показали такого результата [14].

Повышение уровня мочевой кислоты по мере снижения массы тела можно объяснить катаболическими процессами (снижение жировой и тощей массы), которые сопровождаются высвобождением большого количества пуриновых оснований. Резкое уменьшение массы тела становится одной из причин повышения образования мочевой кислоты и снижения ее экскреции [15]. При выявлении гиперурикемии может использоваться коррекция рациона с ограничением количества мяса, мясных субпродуктов и увеличением

доли других источников белка (творог, яйца) на фоне достаточного питьевого режима.

Заключение

На стационарном этапе лечения наблюдалась положительная динамика антропометрических и биохимических показателей нутритивного статуса, значительное снижение жировой массы. К неблагоприятным изменениям можно отнести уменьшение количества массы скелетной мускулатуры, сопровождаемое гиперурикемией, а также снижение уровня ХС ЛПВП и обусловленное этим увеличение частоты дислипидемии. Коррекция рациона с сокращением доли углеводов и повышением доли жиров, в частности полиненасыщенных жирных кислот, может способствовать минимизации неблагоприятных изменений липидного обмена в процессе быстрого снижения массы тела. Требуются дополнительные исследования влияния модификации рациона на динамику нутритивного статуса у детей и подростков с ожирением. ©

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов и финансовой заинтересованности в ходе написания данной статьи.

Литература

1. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML, Hall KD, Gortmaker SL, Swinburn BA, James WP, Wang Y, McPherson K. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015;385(9986):2510–20. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61746-3.
2. Мартинчик АН, Батуринов АК, Кешабянц ЭЭ, Пескова ЕВ. Ретроспективная оценка антропометрических показателей детей России в 1994–2012 гг. по новым стандартам ВОЗ. *Педиатрия*. 2015;94(1):156–60.
3. Дедов ИИ, Петеркова ВА, ред. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями. М.: Практика; 2014. 442 с.
4. Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, Freemerk M, Gruters A, Hershkovitz E, Iughetti L, Krude H, Latzer Y, Lustig RH, Pescovitz OH, Pinhas-Hamiel O, Rogol AD, Shalitin S, Sultan C, Stein D, Vardi P, Werther GA, Zadik Z, Zuckerman-Levin N, Hochberg Z; Obesity Consensus Working Group. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90(3):1871–87.
5. Fernández JR, Redden DT, Pietrobello A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*. 2004;145(4):439–44.
6. Мартиросов ЭГ, Николаев ДВ, Руднев СГ. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука; 2006. 248 с.
7. Павловская ЕВ, Строкова ТВ, Сурков АГ, Каганов БС. Ожирение у детей и подростков – современный взгляд на проблему. *Вопросы детской диетологии*. 2008;6(4):27–36.
8. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков. М.: Практика; 2015. 136 с.
9. Reaven GM. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *Med Clin North Am*. 2011;95(5):875–92. doi: 10.1016/j.mcna.2011.06.002.
10. Higgins JA. Resistant starch and energy balance: impact on weight loss and maintenance. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2014;54(9):1158–66. doi: 10.1080/10408398.2011.629352.
11. Goss AM, Chandler-Laney PC, Ovalle F, Goree LL, Azziz R, Desmond RA, Wright Bates G, Gower BA. Effects of a eucaloric reduced-carbohydrate diet on body composition and fat distribution in women with PCOS. *Metabolism*. 2014;63(10):1257–64. doi: 10.1016/j.metabol.2014.07.007.
12. Павловская ЕВ, Строкова ТВ, Сурков АГ, Богданов АР, Каганов БС. Характеристика пищевого статуса и основного обмена у детей с избыточной массой тела и ожирением. *Вопросы детской диетологии*. 2013;11(4):6–13.
13. Ruth MR, Port AM, Shah M, Bourland AC, Istfan NW, Nelson KP, Gokce N, Apovian CM. 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. *Metabolism*. 2013;62(12):1779–87. doi: 10.1016/j.metabol.2013.07.006.
14. Saavedra JM, Garcia-Hermoso A, Escalante Y. Effects of exercise and/or diet programs on kin anthropometric and metabolic parameters in obese children: a pilot study. *J Hum Kinet*. 2011;29:67–78. doi: 10.2478/v10078-011-0041-x.
15. Мухин НА, ред. Нефрология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 720 с.

References

1. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML, Hall KD, Gortmaker SL, Swinburn BA, James WP, Wang Y, McPherson K. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015;385(9986):2510–20. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61746-3.
2. Martinchik AN, Baturin AK, Keshabyants EE, Peskova EV. Retrospektivnaya otsenka antro-

pometricheskikh pokazateley detey Rossii v 1994–2012 gg. po novym standartam VOZ [Retrospective assessment of anthropometric measurements of children in Russia 1994–



- 2012 according to the new WHO standards]. *Pediatriya*. 2015;94(1):156–60 (in Russian).
3. Dedov II, Peterkova VA, editors. *Federal'nye klinicheskie rekomendatsii (protokoly) po vedeniyu detey s endokrinnymi zabolevaniyami* [Federal clinical guidelines (protocols) on management of children with endocrine pathology]. Moscow: Praktika; 2014. 442 p. (in Russian).
 4. Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, Free-mark M, Gruters A, HersHKovitz E, Iughetti L, Krude H, Latzer Y, Lustig RH, Pescovitz OH, Pinhas-Hamiel O, Rogol AD, Shalitin S, Sultan C, Stein D, Vardi P, Werther GA, Zadik Z, Zuckerman-Levin N, Hochberg Z; Obesity Consensus Working Group. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90(3):1871–87.
 5. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*. 2004;145(4):439–44.
 6. Martirosov EG, Nikolaev DV, Rudnev SG. *Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka* [Technologies and methods of human body composition assessment]. Moscow: Nauka; 2006. 248 p. (in Russian).
 7. Pavlovskaya EV, Strokova TV, Surkov AG, Kaganov BS. Ozhirenie u detey i podrostkov – sovremennyy vzglyad na problemu [Obesity in children and adolescents: a current view on the problem]. *Voprosy detskoj dietologii*. 2008;6(4):27–36 (in Russian).
 8. *Rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike ozhireniya u detey i podrostkov* [Recommendations for diagnosis, treatment and prevention of obesity in children and adolescents]. Moscow: Praktika; 2015. 136 p. (in Russian).
 9. Reaven GM. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *Med Clin North Am*. 2011;95(5):875–92. doi: 10.1016/j.mcna.2011.06.002.
 10. Higgins JA. Resistant starch and energy balance: impact on weight loss and maintenance. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2014;54(9):1158–66. doi: 10.1080/10408398.2011.629352.
 11. Goss AM, Chandler-Laney PC, Ovalle F, Goree LL, Azziz R, Desmond RA, Wright Bates G, Gower BA. Effects of a eucaloric reduced-carbohydrate diet on body composition and fat distribution in women with PCOS. *Metabolism*. 2014;63(10):1257–64. doi: 10.1016/j.metabol.2014.07.007.
 12. Pavlovskaya EV, Strokova TV, Surkov AG, Bogdanov AR, Kaganov BS. *Kharakteristika pishchevogo statusa i osnovnogo obmena u detey s izbytochnoy massoy tela i ozhireniem* [A characteristic of nutritional status and basal metabolism in overweight and obese children]. *Voprosy detskoj dietologii*. 2013;11(4):6–13 (in Russian).
 13. Ruth MR, Port AM, Shah M, Bourland AC, Istfan NW, Nelson KP, Gokce N, Apovian CM. 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. *Metabolism*. 2013;62(12):1779–87. doi: 10.1016/j.metabol.2013.07.006.
 14. Saavedra JM, Garcia-Hermoso A, Escalante Y. Effects of exercise and/or diet programs on kin anthropometric and metabolic parameters in obese children: a pilot study. *J Hum Kinet*. 2011;29:67–78. doi: 10.2478/v10078-011-0041-x.
 15. Mukhin NA, editor. *Nefrologiya: natsional'noe rukovodstvo* [Nephrology. National guidance]. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 720 p. (in Russian).

The effects of diet therapy on clinical and biochemical parameters and body composition in overweight and obese children

Pavlovskaya E.V.¹ • Strokova T.V.^{1,2} • Surkov A.G.¹ • Bagaeva M.E.^{1,2} • Pavlyuchkova M.S.^{1,2}

Background: Only medical nutrition therapy and physical activity can be used for treatment of obesity in children. In many cases, it is reasonable to start treatment in a hospital. **Aim:** To assess changes of clinical and biochemical parameters and body composition with diet therapy in overweight and obese children in an in-patient department. **Materials and methods:** We examined 537 children with obesity aged 13 years [11; 14] (group 1) and 104 overweight children aged 13 [12; 14] years (group 2). Anthropometric parameters, body composition by means of bioimpedance measurement, clinical chemistry parameters of lipid and carbohydrate metabolism were assessed at baseline and at the end of treatment. Duration of hospital stay was 14 days. The children were on a diet with a reduced caloric, fat and carbohydrate content. **Results:** The body mass decreased by 5.7% [4.5; 6.9] from baseline in the group 1 and by 5.3% [3.8; 7.5] in

the group 2 ($p > 0.05$). The fat mass in children of the group 1 decreased from 44.4% [39.1; 48.3] to 43.1% [37.9; 47.7] ($p < 0.001$), in group 2, from 33.8% [31.1; 38.5] to 32.6% [30; 36.7] ($p = 0.017$). The lean mass decreased in 86.2 and 93.7% of patients, respectively. There were significant reductions on the levels of serum total cholesterol, low density lipoproteins, triglycerides, high density lipoproteins and increase in uric acid, compared to their respective baseline values. **Conclusion:** During the in-hospital treatment period obese children show improvements of nutritive status, significant reduction of fat body mass with concomitant decrease of lean mass due to a rapid bodyweight reduction.

Key words: children, obesity, overweight, treatment, dyslipidemia, body composition

doi: 10.18786/2072-0505-2015-42-51-57

Pavlovskaya Elena V. – PhD, Senior Research Fellow, Department of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition¹

✉ 21 Kashirskoe shosse, Moscow, 115446, Russian Federation. Tel.: +7 (909) 957 31 11. E-mail: elena_pavlovsky@rambler.ru

Strokova Tat'yana V. – MD, PhD, Head of Department of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition¹; Head of Chair of Dietetics and Nutrition, Postgraduate Training Faculty²

Surkov Aleksandr G. – PhD, Leading Research Fellow, Department of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition¹

Bagaeva Madlena E. – PhD, Senior Research Fellow, Department of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition¹; Assistant, Chair of Dietetics and Nutrition, Postgraduate Training Faculty²

Pavlyuchkova Mariya S. – PhD, Dietologist¹

¹ Hospital of Research Institute of Nutrition; 21 Kashirskoe shosse, Moscow, 115446, Russian Federation

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; 1 Ostrovityanova ul., Moscow, 117997, Russian Federation