

КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПОДРОСТКОВ

[Т. А. Юдицкая](#)^{1,2}, [Я. В. Гирш](#)¹

¹БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Сургутский государственный университет» (г. Сургут)

²БУЗОО «Областная детская клиническая больница» (г. Омск)

Нарушения пищевого поведения рассматриваются в ряду причин возникновения и прогрессирования ожирения. Целью исследования стало выявление типов пищевого поведения у подростков с различной массой тела. Для анкетирования использован опросник пищевого поведения (DEBQ). Получено, что экстернальный тип пищевого поведения характерен для группы с неизменной массой тела; ограничительный тип — с избыточной массой тела и ожирением; эмоциональный тип — для группы с избыточной массой тела. Во всех группах выявлен комбинированный вариант пищевого поведения.

Ключевые слова: пищевое поведение, подростки, избыточная масса тела, ожирение.

Юдицкая Татьяна Александровна — врач кардио-эндокринологического отделения БУЗОО Омской области «Областная детская клиническая больница», аспирант кафедры детских болезней БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Сургутский государственный университет», e-mail: taty31272@mail.ru.

Гирш Яна Владимировна — доктор медицинских наук, профессор кафедры детских болезней БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Сургутский государственный университет», рабочий телефон: 8 (3462) 76-30-51, e-mail: yanaef@yandex.ru

Введение. По данным Эндокринологического научного центра, 11,8 % подростков, проживающих в России, имеют избыточный вес, из них у 2,3 % диагностировано ожирение. Следовательно, в России более 2,7 млн подростков имеют избыточный вес, из них 0,5 млн страдают ожирением. Детское ожирение является фактором, обуславливающим более высокую вероятность ожирения зрелого возраста, сахарного диабета 2 типа, сердечно-сосудистых заболеваний, а, следовательно, инвалидизации и преждевременной смерти [1].

К сожалению, круг медикаментозных воздействий на избыточную массу тела в детской возрастной группе ограничен. В этой связи в современном обществе уделяется большое

внимание поиску возможных причинно-следственных факторов, позволяющих воздействовать на формирование избыточной массы тела. Все большую актуальность приобретает проблема нарушений пищевого поведения (ПП) во всех возрастных группах, в том числе и среди подростков. Нарушения ПП рассматриваются в ряду наиболее значимых причин возникновения ожирения [2, 3]. Подростковый возраст является наиболее уязвимым, учитывая сложные гормональные, физические и психологические перестройки организма. В этой связи проблема ПП и его нарушений требует комплексного анализа причин избыточного веса, эффективной организации профилактики нарушений ПП среди школьников, разработки превентивных стратегий, направленных на предупреждение развития болезни, сохранение здоровья и улучшения качества жизни. Следует заметить, что разработанной и апробированной программы первичной профилактики отклонений ПП среди подростков на данный момент в России не существует [4].

Цель исследования: выявить характерные типы ПП в группах подростков с различной массой тела.

Материалы и методы. Проведено проспективное сравнительное исследование подростков возрастной группы 13-18 лет на диспансерных осмотрах и находящихся на обследовании, лечении в кардио-эндокринологическом отделении БУЗОО «ОДКБ». Объектом исследования стали 314 человек.

На первом этапе всем детям проведена оценка антропометрических показателей: масса тела, длина тела, с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ). Согласно нормативам, рекомендованным ВОЗ (Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services и European Childhood Obesity Group, 2000) ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$) оценивался с учётом возраста и пола, наличие ожирения устанавливалось при показателе ИМТ более 95 перцентиля, избыточная масса тела при ИМТ более 85 перцентиля. В зависимости от значений ИМТ дети были разделены на 3 группы: 1-я группа — пациенты с массой тела, соответствующей возрасту и полу, 2-я группа — пациенты с избыточной массой тела, 3-я — с ожирением.

На втором этапе работы для получения общей информации о типах ПП детей указанной возрастной группы проведено анкетирование всех детей с использованием голландского опросника ПП (DEBQ) [5].

Третий этап исследования: оценка состояния углеводного обмена на базе кардио-эндокринологического отделения БУЗОО «ОДКБ». Объектом исследования на третьем этапе стали 102 подростка с избыточной массой тела и ожирением. Контрольная группа: 20 подростков с неизменной массой тела, находившихся на обследовании в отделении в связи с проявлениями синдрома вегетативной дистонии. Всем пациентам проведен оральный глюкозо-толерантный тест с определением глюкозы и инсулина натощак, через 30, 60, 120 и через 180 мин. Критериями оценки нарушения гликемии натощак (НГН): уровень глюкозы натощак 5,6–6,9 ммоль/л; нарушения толерантности к глюкозе (НТГ): уровень глюкозы через 2 часа ПГТТ соответствует 7,8–11,1 ммоль/л (ВОЗ, 1999) Для выявления инсулинорезистентности (ИР) оценивали базальную и стимулированную секрецию инсулина с расчетом индексов HOMA-IR и Matsuda.

Результаты исследования обработаны с применением STATISTICA, версия 8, программа статистического анализа Microsoft Excel 7.0. Количественные признаки при их непараметрическом распределении в выборке представлены в виде медианы

и интерквартильного размаха. Качественные бинарные признаки представлены в работе в виде относительной частоты (%) и ее 95 % доверительного интервала [95 % ДИ]. Оценка межгрупповых различий проводилась с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA Краскела-Уоллиса), парное сравнение — с помощью критериев Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова. Применен корреляционный анализ с вычислением коэффициентов ранговой корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Группу исследования составили 314 подростков 13–18 лет: 139 (44 %) девочек и 175 (56 %) мальчиков, средний возраст $14,27 \pm 1,33$ года. Оценка ИМТ позволила выделить группу с нормальной массой тела (1) — 120 человек (38,2 %), группу с избыточной массой тела (2) — 60 подростков (19,1 %), группу с ожирением (3) — 134 человека (42,7 %). Оценка гендерных различий показала, что в группе детей с ожирением преобладали мальчики — 66 %.

ПП — это совокупность форм поведения человека, включающих режим (частота, распределение во времени), темп (скорость) приема пищи, предпочтительность потребления отдельных видов продуктов, побудительные причины (не только появление чувства голода и аппетит) и поводы к приему пищи, субъективное отношение к процессу питания [4]. В указанных группах определяли основные типы нарушений ПП и частоту их выявления: экстернальное, эмоциогенное и ограничительное ПП. Экстернальное ПП проявляется повышенной реакцией больного не на внутренние стимулы к приему пищи, а на внешние стимулы, такие как вид и запах еды, жующий человек, реклама пищевых продуктов. Определяющее значение в данном случае имеет доступность продуктов. В случае эмоциогенного ПП стимулом к приему пищи является эмоциональный дискомфорт, а не голод. Ограничительное ПП характеризуется хаотичными, резкими ограничениями в приемах пищи, которые не выдерживаются больными в течение длительного периода, что ведет к декомпенсации в психической и вегетативной сферах и в конечном итоге — к развитию «диетической депрессии» [2].

В группе подростков с массой тела, соответствующей полу и возрасту, нарушения ПП выявлены в 76,7 % ($n = 92$) случаев, в группе детей с избыточной массой тела — в 73,3 % ($n = 44$), в группе с ожирением у 88,8 % ($n = 119$) пациентов.

В 1-й группе у 52,5 % [ДИ: 43,2–61,7 %] встречался внешний тип ПП, в равных соотношениях — по 23 % [ДИ: 16,1–31,9 %] диагностирован ограничительный и эмоциональный типы ПП. Комбинированное ПП выявлено у 20,1 % ($n = 24$) подростков. Сочетание 2-х типов ПП встречалось в 15,9 % ($n = 19$) случаях, с наиболее частой комбинацией эмоционального и внешнего типов ПП (в 9,2 % ($n = 11$) случаях). Совокупность всех типов ПП диагностирована у 4,2 % ($n = 5$) пациентов (рис. 1).



Рис. 1. Структура нарушений ПП в 1-й группе подростков, n = 120

При оценке типов ПП было получено, что во 2-й группе подростков наиболее распространен ограничительный тип ПП — в 50 % [ДИ: 36,8–63,2 %] случаев. Экстернальный тип ПП диагностирован в 33,3 % [ДИ: 21,7–46,7 %] и эмоциональный тип — в 23,3 % [ДИ: 13,4–36 %] случаев. Сочетание нескольких типов ПП выявлено у 26,7 % (n = 16) детей. В 23,3 % (n = 14) случаях определено сочетание 2-х типов ПП с наиболее частой комбинацией ограничительного и внешнего (11,7 %) типов. Комбинация всех 3-х типов ПП имела место у 3,3 % (n = 2) пациентов (рис. 2).



Рис. 2. Структура нарушений ПП во 2-й группе подростков, n = 60

В группе подростков с ожирением в 81,3 % [ДИ: 73,7–87,5 %] случаев диагностирован ограничительный тип ПП, в 26,11% [ДИ: 19–34,4 %] — экстернальный тип ПП и в 24,6 % [ДИ: 17,6–32,8 %] — эмоциональный тип. Сочетание нескольких типов ПП выявлено у 32,8 % (n = 44) пациентов, комбинация всех 3-х типов ПП у 10,4 % (n = 14) подростков. У 22,4 % (n = 30) пациентов выявлено сочетание 2-х типов ПП, из них у половины (n = 14), сочетание эмоционального и ограничительного типов (рис. 3).

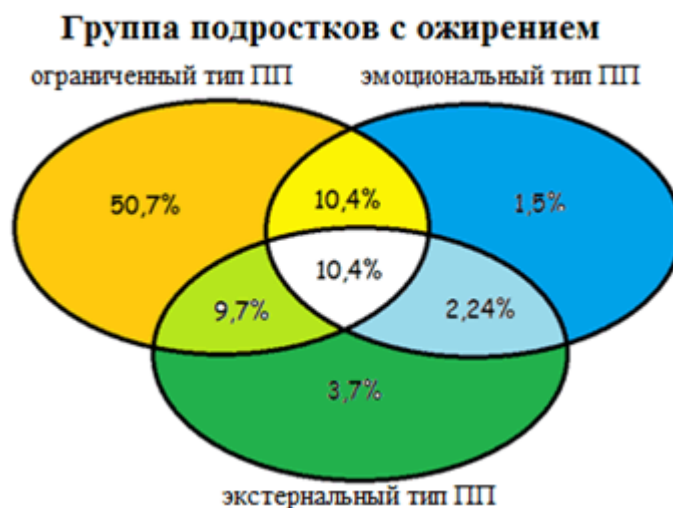


Рис. 3. Структура нарушений ПП в 3-й группе подростков, n = 134

При сравнительном анализе ПП в трех группах получены статистически значимые различия по частоте встречаемости экстернального и ограничительного типов ПП (см. табл.). Экстернальный тип ПП выявлялся чаще в 1-й группе подростков, в то время как ограничительный тип ПП чаще встречался у подростков с избыточной массой тела (2-я группа) и ожирением (3-я группа), рис. 4.

Характеристика (в баллах) типов ПП у подростков 13-18 лет с различной массой тела, Me (Q1-Qh)

Типы ПП	Группы			ANOVA
	1-я группа, (n = 120)	2-я группа, (n = 60)	3-я группа, (n = 134)	
Эмоциональный	1,3 (1,07; 1,79)	1,6 (1,15; 2,0) $p < 0,025^*$	1,3 (1; 1,8) $p < 0,01^{\wedge}$	H = 3,33 $p = 0,19$
Экстернальный	2,9 (1,85; 3,7)	2,2 (1,7; 3,0) $p < 0,025^*$	2,3 (1,9; 2,8) $p < 0,001^*$	H = 11,74 $p = 0,003^{\#}$
Ограничительный	1,5 (1,25; 1,9)	2,4 (1,65; 3,55) $p < 0,001^*$	3,1 (2,6; 3,5) $p < 0,001^*$ $p < 0,001^{\wedge}$	H = 87,74 $p = 0,000^{\#}$

Примечание: * — различия статистически значимы в сравнении с группой здоровых детей; $\wedge$ — различия статистически значимы в сравнении с группой «ИзМТ» (критерий Колмогорова-Смирнова); # — различия статистически значимы между группами (ANOVA Краскела-Уоллиса). Нулевая гипотеза отвергалась при $p < 0,05$

Парное сравнение между группами с нормальной и избыточной массой тела показало наличие статистически значимых различий по всем типам ПП (табл. 1). Между группами подростков с ожирением и здоровых статистически значимые различия получены по экстернальному и ограничительному типам ПП. Между группами с избыточной массой тела и ожирением — различия по эмоциональному и ограничительному типам ПП.

В отличие от подростков 1-й группы, у которых не было получено статистически значимых корреляционных связей между типами пищевого поведения, у подростков с избыточной массой тела/ожирением найдена отрицательная корреляционная связь

ограничительного и внешнего типов ПП ($r = -0,23$; $p < 0,05$), положительная связь эмоционального и внешнего типов ПП ($r = 0,5$; $p < 0,05$).

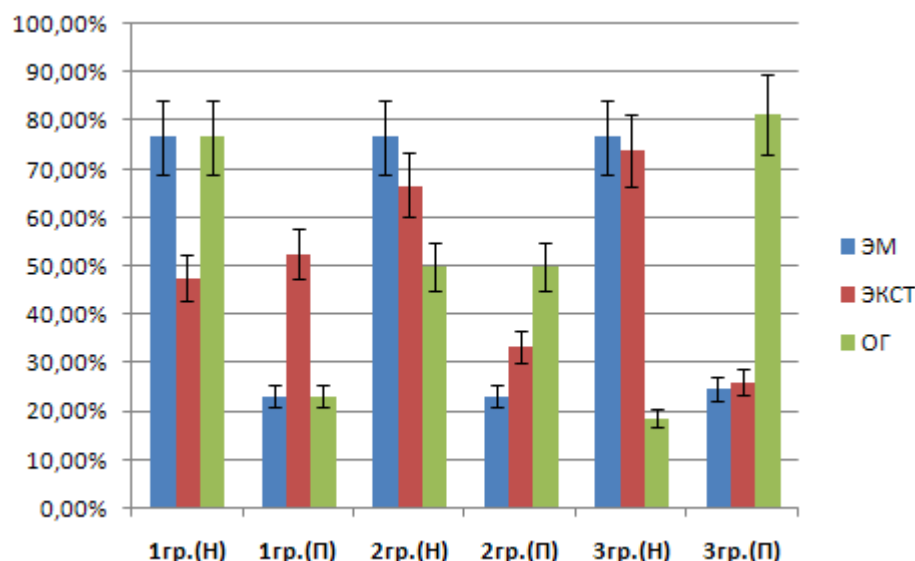


Рис. 4. Структура нарушений ПП у подростков (%; 95 % ДИ); 1-я группа — здоровых; 2-я группа — с избыточной массой тела; 3-я группа — детей с ожирением; (н) — частота нормальных показателей, отсутствие нарушений ПП; (п) — частота повышенного значения, ЭМ — эмоциональный тип ПП, ЭКСТ — внешний тип ПП, ОГ — ограничительный тип ПП

Полученные результаты, свидетельствующие о преобладании ограничительного типа ПП у подростков с избыточной массой тела и ожирением, согласуются с результатами зарубежных [6-8] и российских исследований [9].

Исследование среди подростков Н. М. Snoek (2008) показало, что с течением времени ожирение приводит к ограничительному типу ПП, а не ограничительный тип ПП прогнозирует ожирение [10]. По литературным данным, нарастание выраженности ограничительного ПП не приводит к стойкому снижению массы тела у пациентов с ожирением, дебютировавшим в пубертатный период [2].

Высокую распространенность внешнего типа ПП у подростков с нормальной массой тела можно рассматривать, как фактор риска нарастания массы тела в подростковом периоде. Результаты исследований у детей Чили в 2013 году [11] показали отчетливую тенденцию увеличения влияния внешнего ПП на избыточный вес с возрастом. В данном исследовании высказано предположение, что влияние внешнего ПП становится проблемой для развития ожирения, начиная с подросткового возраста. Полученные данные подтвердили результаты других исследований (Snoek Н. М., 2007), показавших, что положительные отношения между внешним типом ПП и ожирением не возникают до совершеннолетия [6]. Однако другое исследование ПП у подростков 12-15 лет показало преобладание у детей с ожирением как ограничительного, так и внешнего типа ПП [3].

Изменения массы тела ребенка имеют прямую связь с нарушениями углеводного и жирового обмена. В настоящее время определена роль ИР в развитии ожирения и метаболических расстройств [12]. Подростки с избыточной массой тела и ожирением имеют нарушения метаболизма глюкозы в 9,8 % ($n = 10$) случаях. При характеристике структуры нарушений было обнаружено, что у 1-го ребенка впервые выявлен СД 2 типа, у 8-ми человек зарегистрировано нарушение гликемии натощак, у 2-х детей — нарушение толерантности к глюкозе. СД 2 типа установлен у мальчика с избыточной массой тела.

Расчет индекса Matsuda и индекса HOMA-IR у подростков с ИзбМТ/ожирением показал наличие ИР (индекс Matsuda < 2,6) у 21 %; по индексу HOMA-IR (HOMA-IR > 3,2) у 68 % пациентов. При нормальных средних значениях глюкозы крови у подростков с ожирением содержание инсулина было изначально выше, чем в группе детей с неизменной массой тела, и оставалось на высоком уровне через 180 мин после нагрузочной пробы. Помимо отличий базального уровня инсулина сравнительный анализ показал достоверные различия динамики увеличения стимулированного инсулина в ходе ОГТТ ($p < 0,05$).

Результаты исследований, касающихся вопросов возможной связи между уровнем медиаторов энергетического обмена (инсулина, лептина) и особенностями ПП, крайне противоречивы, тем не менее большинство авторов признает изменение уровня лептина и инсулина при различных нарушениях ПП. Исследования D. P. Figlewicz (2003) демонстрируют наличие рецепторов к инсулину и лептину в лимбической системе, ответственной за распознавание гедонистических стимулов и преобразовании мотиваций в действие. Также рецепторы к инсулину и лептину обнаружены в черной субстанции, на нейронах допамина в среднем мозге и транспортёре обратного захвата допамина. Нейроны допамина данных областей принимают участие в формировании чувства удовольствия, мотивации получения вознаграждения. Таким образом, ключевые мотивационные системы могут являться точками приложения для инсулина и лептина. Инсулин способен повышать уровень мРНК и синаптическую активность транспортёра обратного захвата допамина, что приводит к быстрому клиренсу допамина в синапсах. Это в свою очередь проявляется уменьшением значимости пищи как вознаграждающего стимула [13].

Получены статистически значимые корреляционные связи типов ПП споксателями углеводного обмена у подростков с ИзбМТ/ожирением. Корреляционный анализ показал положительную связь: ограничительного типа ПП и уровня инсулина на 120 мин в ходе ОГТТ ($r = 0,5$; $p < 0,05$); эмоционального типа ПП и инсулина натощак ($r = 0,3$; $p < 0,05$), индекса HOMA ($r = 0,39$; $p < 0,05$); внешнего типа ПП и инсулина ($r = 0,39$, $p < 0,05$), индекса HOMA ($r = 0,39$; $p < 0,05$). Получены отрицательные корреляционные связи эмоционального и внешнего типов ПП с уровнем инсулина на 120 мин в ходе проведения ОГТТ ($r = -0,5$; $p < 0,05$).

У детей с неизменной массой тела корреляционный анализ статистически значимых связей не показал.

Выводы. Нарушения ПП выявлено во всех исследуемых группах подростков с неизменной, избыточной массой тела и ожирением. Между группами получены статистически значимые различия по частоте встречаемости экстернального и ограничительного типов ПП. Экстернальный тип ПП диагностирован чаще в группе детей с неизменной массой тела, в то время как ограничительный тип ПП чаще встречался у подростков с избыточной массой тела и ожирением.

Эмоциональный тип ПП был более характерен для группы детей с избыточной массой тела. Во всех обследованных группах подростков выявлен комбинированный вариант ПП, однако частота его встречаемости увеличивается от группы здоровых к группе с ожирением: 20,1; 26,7 и 32,8 %. В группе подростков с ожирением чаще выявляли сочетание всех 3-х типов ПП, а также комбинацию ограничительного и эмоционального типов ПП. Проведенный анализ позволил считать, что нарушения пищевого поведения являются значимыми механизмами, лежащими в основе дебюта ожирения, нарастания и поддержания избытка массы тела. Формирование правильного стиля пищевого поведения необходимо начинать с детства, чтобы избежать формирования неправильного

типа ПП.

Список литературы

1. Трошина Е. А. Стратегия ВОЗ по предотвращению ожирения. Первый День борьбы с ожирением в России / Е. А. Трошина // Эндокринология : новости, мнения, обучение. — 2013. — № 2. — С. 55-56.
2. Митрошина Е. В. Пищевое поведение у молодых мужчин с ожирением, манифестировавшим в пубертатный период / Е. В. Митрошина, А. Ф. Вербовой // Ожирение и метаболизм. — 2010. — № 3. — С. 32-33.
3. Ахмедова Р. М. Нарушения пищевого поведения у подростков, страдающих ожирением / Р. М. Ахмедова, Л. В. Софронова // Современная наука : актуальные проблемы и пути их решения. — 2013. — № 6. — С. 33-35.
4. Матусевич, М. С. Особенности формирования пищевых нарушений у подростков / М. С. Матусевич // Молодой ученый. — 2013. — № 12. — С. 814-817.
5. The Dutch eating behavior questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained emotional and external eating behavior / T. Van Strein [et al.] // Int. J. Eat. Disord. — 1986. — Vol. 5 (2). — P. 295-315.
6. Emotional, external, restrained eating and overweight in Dutch adolescents / H. M. Snoek [et al.] // Scandinavian Journal of Psychology. — 2007. — Vol. 48. — P. 23-32.
7. Dietary intakes, eating style and overweight in the Stanislas Family Study / A. Lluch [et al.] // International Journal of Obesity. — 2000. — Vol. 24. — P. 1493-1499.
8. Differences in eating style between overweight and normal-weight youngsters / C. Braet [et al.] // Journal of Health Psychology. — 2008. — Vol. 13 (6). — P. 733-743.
9. Миняйлова Н. Н. Клинико-метаболические аспекты диагностики ожирения и его различных форм у детей и подростков : автореф. дис... д-ра мед. наук / Н. Н. Миняйлова. — Томск, 2012. — 376 с.
10. Restrained eating and BMI: A longitudinal study among adolescents / H. M. Snoek [et al.] // Health Psychology. — 2008. — Vol. 27. — P. 753-759.
11. Problematic eating behaviors and nutritional status in 7 to 12 year-old Chilean children / J. R. Silva [et al.] // International Journal of Clinical and Health Psychology. — 2013. — Vol. 13 (1). — P. 32-39.
12. Гирш Я. В. Динамика показателей углеводного обмена у детей в зависимости от массы тела / Я. В. Гирш, Т. А. Юдицкая // Вестн. СурГУ. Медицина. — 2014. — № 4 (22). — С. 22-26.
13. Expression of receptors for insulin and leptin in the ventral tegmental area/substantia nigra (VTA/SN) of the rat / D. P. Figlewicz [et al.] // Brain Res. — 2003. — Vol. 964 (1). — P. 107-115.

COMPLEX CHARACTERISTIC OF TYPES OF EATING BEHAVIOUR AT TEENAGERS

[*T. A. Yuditskaya^{1,2}, Y. V. Girsh¹*](#)

¹*BE HE of KMAD — Yugra «Surgut State University» (Surgut)*

²*BHEOR «Regional Children's Clinical Hospital» (Omsk)*

Disturbances of eating behavior are considered among the reasons of emergence and advance of obesity. Identification of types of eating behavior at teenagers with various body weight was a research objective. The questionnaire of alimentary behavior (DEBQ) was used for interviewing. It was concluded that the external type of eating behavior is characteristic for group with unreversed body weight; restrictive type — with the excess body weight and an obesity; emotional type — for group with excess body weight. In all groups the combined option of eating behavior is revealed.

Keywords: eating behavior, teenagers, excess body weight, obesity.

About authors:

Yuditskaya Tatyana Aleksandrovna — post-graduate student of pediatric illnesses chair at BE HE of KMAD — Yugra «Surgut State University», doctor of cardioendocrinologic unit at BHEOR «Regional Children's Clinical Hospital», e-mail: taty31272@mail.ru

Girsh Yana Vladimirovna — doctor of medical science, professor of pediatric illnesses chair at BE HE of KMAD — Yugra «Surgut State University», office phone: 8 (3462) 76-30-51, e-mail: yanaef@yandex.ru

List of the Literature:

1. Troshina E. A. WHO Strategy of obesity prevention. The first Day of fight against obesity in Russia / E. A. Troshina // *Endocrinology : news, opinions, training*. — 2013. — N 2. — P. 55-56.
2. Mitroshina E. V. Eating behavior at young men with the obesity demonstrating during the adolescent period / E. V. Mitroshin, A. F. Verbova // *Obesity and metabolism*. — 2010. — N 3. — P. 32-33.
3. Akhmedova R. M. Disturbances of eating behavior at the teenagers having obesity / R. M. Akhmedova, L. V. Sofronova // *Modern science : actual problems and methods of their solution*. — 2013. — N 6. — P. 33-35.
4. Matusevich M. S. Features of formation of alimentary disturbances at teenagers / M. S. Matusevich // *Young scientist*. — 2013. — N 12. — P. 814-817.
5. The Dutch eating behavior questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained emotional and external eating behavior / T. Van Strein [et al.] // *Int. J. Eat. Disord.* — 1986. — Vol. 5 (2). — P. 295-315.
6. Emotional, external, restrained eating and overweight in Dutch adolescents / H. M. Snoek [et al.] // *Scandinavian Journal of Psychology*. — 2007. — Vol. 48. — P. 23-32.
7. Dietary intakes, eating style and overweight in the Stanislas Family Study / A. Lluch [et al.] // *International Journal of Obesity*. — 2000. — Vol. 24. — P. 1493-1499.

8. Differences in eating style between overweight and normal-weight youngsters / C. Braet [et al.] // Journal of Health Psychology. — 2008. — Vol. 13 (6). — P. 733-743.
9. Minyaylova N. N. Clinico-metabolic aspects of diagnosis of obesity and its various forms at children and teenagers : theses... doctor of medical science / N. N. Minyaylova. — Tomsk, 2012. — 376 p.
10. Restrain eating and BMI: A longitudinal study among adolescents / H. M. Snoek [et al.] // Health Psychology. — 2008. — Vol. 27. — P. 753-759.
11. Problematic eating behaviors and nutritional status in 7 to 12 year-old Chilean children / J. R. Silva [et al.] // International Journal of Clinical and Health Psychology. — 2013. — Vol. 13 (1). — P. 32-39.
12. Girsh Y. V. Dynamics of indicators of carbohydrate metabolism at children depending on body weight / Y. V. Girsh, T. A. Yuditskaya // Bulletin of SurSU .. Medicine. — 2014. — N 4 (22). — P. 22-26.
13. Expression of receptors for insulin and leptin in the ventral tegmental area/substantia nigra (VTA/SN) of the rat / D. P. Figlewicz [et al.] // Brain Res. — 2003. — Vol. 964 (1). — P. 107-115.