

ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ ОЖИРЕНИИ У ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП

Никитина О.А., Даренская М.А., Рычкова Л.В., Семенова Н.В., Бричагина А.С.,
Вотинева А.С., Колесникова Л.И.

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», Иркутск, e-mail: olga_tolpygina@mail.ru

В последние годы избыточная масса тела и ожирение стали одной из главных проблем всего человечества. Ожирение является хроническим многофакторным заболеванием, связанным с избыточным накоплением жира в организме и развивающимся под влиянием многих факторов, в первую очередь генетических факторов и факторов внешней среды. Повсеместно наблюдается рост детского и подросткового ожирения, что особенно опасно в связи с высоким риском возникновения осложнений в более старшем возрасте. Целью проведенного исследования явилось изучение особенностей липидного обмена при идиопатическом ожирении у подростков двух этнических групп. Объект исследования – 259 подростков (юношей и девушек) в возрасте 14–17 лет (129 европеоидов и 130 монголоидов). В ходе изучения изменений состояния липидного спектра у подростков с ожирением было установлено развитие дислипидемии (повышенные концентрации общего холестерина, триацилглицеролов, холестерина липопротеинов очень низкой плотности, коэффициента атерогенности) независимо от гендерной и этнической принадлежности пациента. При этом обнаруженные нарушения у девушек и юношей – монголоидов с ожирением могут свидетельствовать о наличии негативной тенденции, что чревато определенными последствиями уже в старшей возрастной группе. Полученные данные можно использовать в практической врачебной деятельности, для персонализированного подхода в обследовании и лечении подростков с ожирением.

Ключевые слова: ожирение, подростки, липидный обмен, этнос.

FEATURES OF LIPID METABOLISM IN ADOLESCENTS WITH IDIOPATHIC OBESITY OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS

Nikitina O.A., Darenskaya M.A., Rychkova L.V., Semenova N.V., Brichagina A.S.,
Votineva A.S., Kolesnikova L.I.

Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk, the Russian Federation, Irkutsk, e-mail: olga_tolpygina@mail.ru

In recent years, overweight and obesity have become one of the main problems of all humanity. Obesity is a chronic multifactorial disease associated with excessive accumulation of fat and developing under the influence of many factors, primarily genetic and environmental factors. Also everywhere there is an increase in childhood and adolescent obesity, which is especially dangerous due to the high risk of complications at an older age. The aim was to study the lipid metabolism characteristics in idiopathic obesity in adolescents of different ethnic groups. The object of the study is 259 adolescents (boys and girls) aged 14–17 years (129 Caucasians and 130 Mongoloids). The development of dyslipidemia (increased concentrations of total cholesterol, triacylglycerols, very low density lipoprotein cholesterol, atherogenic coefficient) was established, regardless of the gender and ethnicity of the patient. At the same time, the detected disorders in girls and boys - Mongoloids with obesity may indicate the presence of a negative trend, which is fraught with certain consequences already in the older age group. The obtained data can be used in practical medical activities, for a personalized approach in the examination and treatment of obese adolescents.

Keywords: obesity, adolescents, lipid metabolism, ethnosc.

Экзогенно-конституциональное (идиопатическое) ожирение является одним из распространенных хронических заболеваний, возникающих в результате воздействия различных по своей сущности факторов и требующих комплексного подхода в лечении. Основополагающие факторы развития заболевания сложны и до конца не изучены. За последние 40 лет распространенность ожирения выросла в большинстве стран мира [1]. В

настоящее время результаты многих клинических исследований свидетельствуют о росте заболеваемости в детском и подростковом возрасте [2, 3]. По данным эпидемиологических исследований, в России встречаемость избыточной массы тела у детей в разных регионах России составляет от 6% до 12%, а ожирением страдают около 6% детей, проживающих в сельской местности, и 9% детей из городов. В развитых странах мира более 15% подростков страдают ожирением и до 25% имеют избыточную массу тела [3].

Причины развития идиопатического ожирения у детей и подростков разнообразны – нерациональное и несбалансированное питание, малоподвижный образ жизни, наследственные факторы, стресс, факторы окружающей среды и т.д. [4]. Генетические факторы, влияющие на развитие ожирения, подразделяются на моногенные, полигенные и группу генетических синдромов и редких хромосомных аномалий. Моногенные факторы связаны, прежде всего, с мутацией гена лептина или его рецептора. Энергетический обмен регулирует гормон лептин. Если его концентрация снижена, то развивается ожирение, в том числе морбидная форма в младенческом или раннем детском возрасте. При такой форме ожирения масса тела ребенка в 2 раза превышает норму, что затрудняет работу внутренних органов. Полигенные факторы – каждая отдельная мутация влияет слабо и лишь предопределяет развитие ожирения. Генетические синдромы и редкие хромосомные аномалии чаще проявляются ранними тяжелыми формами ожирения в сочетании с другими патологиями. Распространенной причиной развития генетического ожирения у детей является синдром Прадера–Вилли. К перинатальным факторам, влияющим на развитие ожирения, относятся: курение матери – дети женщин, курящих во время беременности, часто рождаются с низкой массой тела; длительная гипергликемия из-за сахарного диабета, инсулинорезистентности или ожирения матери повышает риск развития инсулинорезистентности у ребенка; искусственное вскармливание; преждевременные роды и недоношенность. К ожирению могут приводить эндокринные нарушения, такие как гипотиреоз, инсулинорезистентность, гиперкортицизм (избыток гормонов надпочечников) – это гормональные факторы. Наиболее частой причиной ожирения в подростковом возрасте является пубертатно-юношеский диспитуитаризм — дисфункция гипоталамо-гипофизарной системы. Широко изучаются патогенетические механизмы формирования ожирения. Установлена связь заболевания с дисбалансом липидного обмена, активацией провоспалительных факторов, развитием окислительного стресса, истощением антиоксидантной защиты и т.д. В конечном счете, вследствие прогрессирования реакций окислительного стресса происходит накопление токсичных веществ, способствующих глубоким структурным и функциональным изменениям в клетках [5]. Ожирение часто сопровождается сопутствующими заболеваниями – артериальной гипертензией,

дислипидемией, нарушением толерантности к глюкозе, гиперинсулинемией, неалкогольной жировой болезнью печени и т.д. А также у подростков могут возникать различные психические расстройства, такие как депрессия и дефицит внимания [6]. Нормализация массы тела до начала полового созревания имеет решающее значение по нескольким причинам: во-первых, дети и подростки, страдающие ожирением, часто страдают ожирением до совершеннолетия. Во-вторых, ожирение в подростковом возрасте в значительной степени связано с повышенным риском сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний, таких как диабет 2-го типа, во взрослом возрасте. И, в-третьих, недавние данные показали сильную связь между более высоким индексом массы тела (ИМТ) в подростковом возрасте и повышенным риском развития некоторых злокачественных новообразований, таких как лейкоз, болезнь Ходжкина, колоректальный рак, рак молочной железы и другие, во взрослом возрасте [6].

При лечении ожирения врачи все чаще используют индивидуальный подход, который позволяет проводить лечение более эффективно и может учитывать многие факторы, в том числе и национальную принадлежность пациента [5]. Так, группой ученых установлены специфические особенности течения заболевания среди подростков-монголоидов, проживающих на территории Российской Федерации, в том числе касающиеся характерных для данного этноса прогностических параметров [6]. Однако исследований, касающихся оценки изменений параметров липидного обмена у подростков с идиопатическим ожирением с учетом этнического фактора, до сих пор недостаточно.

В связи с этим целью исследования явилось изучение характера липидного обмена при идиопатическом ожирении у подростков двух этнических групп.

Материал и методы исследования

Объектом исследования явились 259 подростков в возрасте 14–17 лет. Подростки-европеоиды (129 человек) были поделены на 2 группы по полу. В свою очередь, эти группы были поделены на подгруппы. Девушки (n=65): контрольная группа (n=26), группа с идиопатическим ожирением (n=39). Юноши (n=64): контрольная группа (n=31), группа с идиопатическим ожирением (n=34). Подростки-монголоиды (130 человек) также были разделены по половому признаку, а затем на подгруппы. Девушки (n=64): контрольная группа (n=48), группа с идиопатическим ожирением (n=16). Юноши (n=66): контрольная группа (n=50), группа с идиопатическим ожирением (n=16). Набор в группы производился в течение 2016–2019 гг. на территории сельских районов Республики Бурятия во время ежегодного планового осмотра. Измерялись различные клинико-анамнестические показатели, оценивался уровень гликемии натощак (ммоль/л). Для диагностики экзогенно-конституционального ожирения определяли показатель SDS (standard deviation score –

стандартное отклонение) ИМТ с помощью программы ВОЗ Antro Plus, 2009. Диагноз идиопатического ожирения устанавливался при SDS ИМТ более +2,0 [7]. Критерии включения в группу пациентов с ожирением – исключение на начало обследования или за 1 месяц до него острых или обострения хронических заболеваний, наличие в двух поколениях родителей одной национальности (буряты/европеоиды), постоянное проживание подростка на территории, подписание родителями или законными представителями, а также подростками старше 15 лет информированного согласия о включении в исследование. Критерии исключения из группы пациентов: задержка физического развития, дефицит массы тела, генетические и симптоматические формы ожирения, прием лекарственных средств, потенциально оказывающих влияние на массу тела и оцениваемые биохимические характеристики. Контрольные группы составили практически здоровые подростки, прошедшие проверку на соответствие всех критериев.

Материалом исследования служила сыворотка крови. Содержание общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триацилглицеролов (ТАГ) определяли с помощью наборов Cormau на автоматическом анализаторе ВТС-330 методом фотометрии. Содержание холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) рассчитывали по формуле: $\text{ХС ЛПНП} = \text{ОХС} - (\text{ХС ЛПВП} + \text{ХС ЛПОНП})$, где уровень холестерина липопротеидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) рассчитывался как: $\text{ХС ЛПОНП} = \text{ТАГ} / 2,2$. Коэффициент атерогенности (КА) определяли по формуле: $\text{КА} = (\text{ОХС} - \text{ХС ЛПВП}) / \text{ХС ЛПВП}$. Показатели липидного спектра оценивали с помощью рекомендаций Всероссийского научного общества кардиологов и Ассоциации детских кардиологов России (2012) [8]. Для оценки статистически значимых различий полученных данных использовали критерий Стьюдента и Фишера, выбранный критический уровень значимости принимался менее или равным 0,05. Для комплексного статистического анализа и обработки данных использовали программу Statistica 6.1 (StatSoft Inc., США) (правообладатель лицензии – ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»).

Результаты исследования и их обсуждение

У подростков-европеоидов в результате анализа метаболизма липидов нами были обнаружены различия с группами сравнения, как у девушек, так и у юношей (табл. 1). У девушек с ожирением по сравнению с девушками контрольной группы обнаруживались статистически значимые увеличенные значения некоторых показателей: общего холестерина на 14,0%, триглицеридов на 120,9%, липопротеинов очень низкой плотности на 121,4% и увеличение на 101,7% коэффициента атерогенности (табл. 1). Изменения липидограммы в группе юношей с ожирением в сравнении с группой контроля определялись значимым

повышением на 27,6% уровня общего холестерина, на 116,9% уровня триацилглицеридов, на 23,9% уровня холестерина липопротеинов низкой плотности, на 113,3% уровня липопротеинов очень низкой плотности и увеличением на 29,9% значения интегрального показателя (табл. 1). Различий между девушками и юношами, как в группе ожирения, так и в контрольной, выявлено не было.

Таблица 1

Показатели липидного обмена у подростков-европеоидов

Показатели	Контрольная группа (девушки) (1) (n = 26)	Группа с ожирением (девушки) (2) (n = 39)	Контрольная группа (юноши) (3) (n = 31)	Группа с ожирением (юноши) (4) (n = 33)	p
ОХС, ммоль/л	3,64±0,65	4,15±0,71	3,51±0,53	4,48±1,09	p ₁₋₂ p ₃₋₄
ТАГ, ммоль/л	0,62±0,3	1,37±0,64	0,65±0,54	1,41±0,81	p ₁₋₂ p ₃₋₄
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,36±0,38	1,21±0,37	1,2±0,26	1,31±0,37	
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,00±0,46	2,29±0,71	2,01±0,44	2,49±1,14	p ₃₋₄
ХС ЛПОНП, ммоль/л	0,28±0,14	0,62±0,29	0,3±0,25	0,64±0,37	p ₁₋₂ p ₃₋₄
КА	1,78±0,56	3,59±3,16	2,01±0,52	2,61±1,21	p ₁₋₂ p ₃₋₄

Примечание: p – статистически значимые различия между показателями исследуемых групп.

Полученные нами результаты согласуются с данными других исследователей о наличии нарушений физиологического соотношения липидов крови у подростков, страдающих ожирением [6, 9].

Анализ липидного спектра крови у подростков-монголоидов с ожирением представлен в таблице 2. У девушек-монголоидов с ожирением по сравнению с показателями девушек контрольной группы обнаруживались следующие изменения: статистически значимое повышение значений общего холестерина на 15,2%, триглицеридов на 102,9%, липопротеинов очень низкой плотности на 103,2% и увеличение на 50,0% коэффициента атерогенности. У юношей с ожирением отмечались повышение уровня триглицеридов на 117,5%, холестерина липопротеинов очень низкой плотности на 113,8% и увеличение коэффициента атерогенности на 25,0% по сравнению с группой контроля.

Таблица 2

Показатели липидного обмена у подростков-монголоидов

Показатели	Контрольная группа (девушки)	Группа с ожирением	Контрольная группа (юноши)	Группа с ожирением (юноши)	p
------------	------------------------------	--------------------	----------------------------	----------------------------	---

	(1) (n = 48)	(девушки) (2) (n = 16)	(3) (n = 50)	(4) (n = 16)	
ОХС, ммоль/л	3,76±0,83	4,33±0,89	3,59±0,83	3,9±0,61	p_{1-2}
ТАГ, ммоль/л	0,68±0,41	1,38±0,59	0,63±0,48	1,37±0,44	p_{1-2} p_{3-4}
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,3±0,29	1,18±0,25	1,21±0,3	1,14±0,25	
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,16±0,66	2,55±0,9	2,1±0,62	2,2±0,44	
ХС ЛПОНП, ммоль/л	0,31±0,19	0,63±0,27	0,29±0,22	0,62±0,2	p_{1-2} p_{3-4}
КА	1,98±0,72	2,97±1,85	2,04±0,63	2,55±0,56	p_{1-2} p_{3-4}

Примечание: p – статистически значимые различия между показателями исследуемых групп.

При анализе метаболизма липидов у подростков с ожирением в двух этнических группах было выявлено сходство изменений. Холестерин необходим для нормального функционирования животных клеток и является основной составляющей клеточных мембран, а также служит субстратом для синтеза стероидных гормонов и желчных кислот [2].

При ожирении уровень общего холестерина значительно растет. Вместе с триглицеридами ОХС, будучи неполярным липидным веществом, транспортируется в плазме крови в составе липопротеиновых частиц. Дислипидемия при ожирении характеризуется неконтролируемым высвобождением свободных жирных кислот, а в печени из них интенсивно образуются триглицериды [2, 3]. Соответственно, в крови увеличивается уровень холестерина липопротеинов очень низкой плотности и снижается концентрация холестерина высокой плотности. В связи с этим нами отмечены характерные изменения всех изучаемых фракций липидов крови в исследуемых группах.

Полученные нами результаты также совпадают с данными многих исследователей о наличии дислипидемии у подростков с ожирением [6, 9]. Подобные изменения были установлены и в нашей выборке пациентов в обеих этнических группах. Одной из главных причин, приводящей к дислипидемии, является нерациональное питание, т.е. избыточное потребление калорий [5]. Питание является фактором, на который можно повлиять изменением образа жизни либо соблюдением назначенного лечения, поэтому на его изучение и коррекцию направлены усилия как ученых, так и практикующих врачей различных специальностей. Неправильные пищевые привычки, ведущие к снижению потребления витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, повышению вклада жиров и легкоусвояемых углеводов в общую энергию рациона, могут способствовать повышению распространенности ожирения у подростков [6, 10].

Увеличение процента людей, страдающих ожирением не только во взрослом, но и в подростковом возрасте, является важнейшей проблемой современного общества. В работе зарубежных авторов (2016) при проведении систематического обзора для изучения способности простых показателей детского ожирения, таких как индекс массы тела, прогнозировать будущее ожирение в подростковом и детском возрасте установлено, что дети и подростки, страдающие ожирением, примерно в пять раз чаще сталкивались с этой проблемой во взрослом возрасте [11]. Поэтому необходимо уделять огромное внимание снижению процента заболеваемости и предотвращению ожирения у детей и подростков.

Подростковый возраст является периодом формирования базы будущего здоровья и социальной жизни. Негативные привычки, закрепляемые на этом этапе развития, служат в последующем ведущим фактором повышения риска развития хронических заболеваний [10], что, в свою очередь, может привести к ухудшению общего состояния здоровья.

Оценка нарушений липидного обмена в зависимости от этнической принадлежности имеет широкое распространение во всем мире [5, 6, 12]. Так, мексиканские ученые (2020) при изучении нарушений липидного обмена у детей из пяти этнических групп установили, что риск возникновения липидного расстройства зависит от принадлежности к определенной этнической группе [12].

Заключение. Детское и подростковое ожирение представляет собой национальную эпидемию, распространенность которой с каждым годом увеличивается все больше, подвергая детей повышенному риску многих сопутствующих заболеваний, которые ранее считались только специфическими заболеваниями взрослых людей.

Выявленные особенности липидного обмена позволяют сделать вывод о схожести изменений при ожирении у подростков изучаемых этнических групп. При этом обнаруженные нарушения у девушек и юношей – монголоидов с ожирением могут свидетельствовать о наличии негативной тенденции в характере питания представителей коренной народности, что чревато определенными последствиями уже в старшей возрастной группе. Полученные данные можно использовать в практической врачебной деятельности, для персонализированного подхода при обследовании и лечении подростков с ожирением.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента РФ (НШ-3382.2022.1.4)

Список литературы

1. Кытикова О.Ю., Антонюк М.В., Кантур Т.А., Новгородцева Т.П., Денисенко Ю.К. Распространенность и биомаркеры метаболического синдрома // Ожирение и метаболизм.

2021. № 18 (3). С. 302-312.

2. Разина А.О., Ачкасов Е.Е., Руненко С.Д. Ожирение: современный взгляд на проблему // Ожирение и метаболизм. 2016. № 1 (13). С. 3–8.
3. Kirk S., Armstrong S., King E., Trapp C., Grow M., Tucker J., Joseph M., Liu L., Weedn A., Sweeney B., Fox C., Samreen F., Williams R., Kim R., Stratbucker W. Establishment of the Pediatric Obesity Weight Evaluation Registry: a national research collaborative for identifying the optimal assessment and treatment of 116 pediatric obesity. *Childhood Obesity*. 2017. vol. 13. no. 1. P. 9–17.
4. Бородина С.В., Гаппарова К.М., Зайнудинов З.М., Григорьян О.Н. Генетические предикторы развития ожирения // Ожирение и метаболизм. 2016. № 13 (2). С. 7-13.
5. Darenskaya M., Rychkova L., Kravtsova O., Semenova N., Kolesnikov S., Kolesnikova L. Lipid metabolism parameters and levels of antioxidants in mongoloid girls with obesity. *Archives of Disease in Childhood*. 2021. vol. 106. no. S2. P. A100.
6. Weihrauch-Blüher S., Schwarzbe P., Klusmanna J.-H. Childhood obesity: increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism*. 2019. vol. 92. P. 147-152.
7. Буторова С.А., Дзгоева Ф.Х. Висцеральное ожирение – ключевое звено метаболического синдрома // Ожирение и метаболизм. 2004. № 1. С. 10-16.
8. Малявская С.И., Лебедев А.В. Метаболический портрет детей с ожирением // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2015. № 6. С. 73-81.
9. Аверьянов А.П. Ожирение у детей и подростков: клинико-метаболические особенности, лечение, прогноз и профилактика осложнений: дис. ... докт. мед. наук. Саратов, 2009. 378 с.
10. Денисова Д.В., Березовикова И.П., Кунцевич А.К., Щербакова Л.В., Батлук Т.И. Питание и избыточная масса тела подростков в контексте ранней профилактики атеросклероза // Научно-практический журнал. 2019. Т. 15. № 4. С. 52-57.
11. Simmonds M., Llewellyn A., Owen C.G., Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2016. vol. 17. no. 2. P. 95-107.
12. Costa-Urrutia P., Colistro V, Franco-Trecu V, Granados J, Álvarez Fariña R, Rodríguez-Arellano ME. Dyslipidemia, Obesity, and Ethnicity in Mexican Children. *Int. J. Environ Res Public Health*. 2021. vol. 18. no. 23. P. 12659.