

**ГЕРАСИМЧИК**

**Олеся Александровна**

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ  
И ДАЛЬНЕЙШЕМУ НАБЛЮДЕНИЮ ПОДРОСТКОВ С  
ОЖИРЕНИЕМ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**

**14.01.08 — Педиатрия**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени кандидата  
медицинских наук**

Томск - 2020

Работа выполнена в бюджетном учреждении высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный университет»

**Научный руководитель:**

**Гирш Яна Владимировна** - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры детских болезней бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный университет».

**Официальные оппоненты**

**Таранушенко Татьяна Евгеньевна** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой педиатрии Института последипломного образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Болотова Нина Викторовна** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней, детской эндокринологии и диабетологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заслуженный врач РФ

**Ведущая организация**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. в «\_\_\_» часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 634050, г. Томск, Московский тракт, 2.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России и на сайте [www.ssmu.ru](http://www.ssmu.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 года.

Учёный секретарь диссертационного совета

Саприна Татьяна Владимировна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования**

Десятилетие детства (2018-2027 гг.), объявленное Указом Президента России №240 29 мая 2017 г., определяет необходимость повышения качества жизни подрастающего поколения, включая эффективную профилактику неинфекционных заболеваний, таких как артериальная гипертензия и ожирение (Л.В. Козлова др., 2017; В.Р. Кучма, 2017). Именно избыточная масса тела и ожирение входят в пятерку наиболее значимых факторов риска смерти населения (ВОЗ, 2015). Особая значимость проблемы связана с повсеместным увеличением численности детей и подростков с избыточной массой тела и ожирением.

Прогрессирующие тенденции роста избыточной массы тела и ожирения у детей, ограниченные возможности медикаментозной коррекции, определяют необходимость дальнейшего поиска факторов риска, клинических и патофизиологических составляющих метаболических нарушений в детской возрастной группе с целью проведения профилактических мероприятий, диагностики ранних метаболических нарушений, тесно связанных с дальнейшим развитием ассоциированных состояний, таких, как ожирение и артериальная гипертензия, ожирение и инсулинорезистентность, ожирение и дислипидемии, способствуя формированию ранних сосудистых изменений и кардиоваскулярной патологии уже в молодом возрасте (С.В. Негода и др., 2016; М.В. Ежов и др., 2017; Г.В. Оганов и др., 2017; P. Franks, 2010).

Основным показателем избыточной массы тела и ожирения является индекс массы тела (ИМТ). Однако ИМТ не может быть абсолютным показателем, так как не отражает содержание висцерального жира в организме (П.Л. О कोरोков, 2014; Н.В. Погосова и др., 2017). В этой связи, использование дополнительных методов диагностики, таких как биоимпедансометрия, позволяет определить индивидуальный подход к выбору профилактических и лечебных воздействий на ребенка с ожирением (Д.В. Николаев и др., 2009).

Своевременное выявление предикторов избыточной массы тела и ожирения и их ранняя коррекция на основе разработанной персонализированной модели диагностики и наблюдения подростков с различной массой тела, имеют больший эффект, чем мероприятия, направленные на лечение метаболических нарушений и ассоциированной с ними патологии, что и определило актуальность исследования.

### **Степень разработанности темы исследования**

В качестве возможных факторов, определяющих развитие ожирения у дошкольников, рассматривается ожирение родителей, гестационный сахарный диабет (СД), курение матери во время беременности, большая или малая масса тела новорожденного, раннее искусственное вскармливание, быстрое увеличение массы тела ребенка в первые 2 года жизни, переизбыток, недостаточная продолжительность сна, избыточный просмотр телепередач, низкий социальный статус семьи (И.Л. Никитина, 2018). Доказано, что дети, родившиеся недоношенными, предрасположены к развитию социально-значимых мультифакторных заболеваний: ожирение, АГ, сердечно-сосудистая патология, сахарный диабет 2 типа (Н.Н. Миняйлова и др., 2016). Выделены критические периоды появления избыточной массы тела у детей: течение беременности матери (особенности ее питания, набора массы тела, состояние здоровья), ранний «скачок ожирения» (2-6) лет, пубертатный период (О.К. Нетребенко и др., 2017).

Исследовательский фокус обращен на изучение метаболических особенностей ожирения и их связи с ранним формированием сердечно-сосудистой патологии (О.Д. Остроумова и др., 2017). Развитие ожирения и АГ у детей определяется в значительной

степени процессами перинатального программирования. В патогенезе артериальной гипертензии у детей и подростков с ожирением важная роль отводится инсулинорезистентности, гиперурикемии, дислипидемии и дисфункции адипоцитов, дисфункции эндотелия (Ю. В. Скотникова и др., 2016; И.В. Плотникова и др., 2016).

Индекс массы тела является базовым, легко рассчитываемым показателем, доступным к использованию на всех этапах диагностики избыточной массы тела и ожирения. Однако ИМТ не в полной мере отражает избыток жировой ткани в организме, прежде всего, висцеральной, которая является основной причиной нарушения метаболизма при ожирении (П.Л. Окорочков и др., 2014). Расовые и этнические особенности определяют состав тела детей, распределение жировой ткани, различия в пропорциональности длины тела и конечностей, скорость набора массы тела по мере роста. При исследовании жировой составляющей композиции тела установлена ее связь с инсулинорезистентностью, что свидетельствует о метаболической активности жировой ткани [М.В. Пешков и др., 2014] и определило изучение содержания жировой составляющей композиции тела у детей с нормальной и избыточной массой тела в настоящем исследовании.

Нарушения пищевого поведения рассматриваются, как комплекс симптомов, возникающий при воздействии эмоциональных, психологических, межличностных, поведенческих и социальных факторов (М.Б. Жунисова и др., 2015). Своевременная оценка особенностей аппетита, стереотипов питания в семье позволяет целенаправленно определить возможности профилактики формирования и прогрессирования ожирения у детей и пути коррекции пищевого поведения.

Использование в клинической практике методов, ориентированных на коррекцию пищевого поведения родителей и ребенка с ожирением, является актуальной стратегией лечения ожирения в детской возрастной группе, в виду отсутствия в этом возрасте эффективных и безопасных методов медикаментозной терапии.

Все вышесказанное, и определило необходимость выполнения настоящего исследования у детей старшей возрастной группы, основанного на репрезентативной региональной выборке.

### **Цель исследования**

Оптимизация методов диагностики избыточной массы тела и ожирения у подростков в зависимости от особенностей метаболизма, структуры тела, типов пищевого поведения, выраженности аффективных расстройств для оценки риска формирования ассоциированной с ожирением патологии.

### **Задачи исследования:**

1. Определить значимые перинатальные и постнатальные предикторы нарушений углеводного, жирового обменов и их комбинации у подростков с различной массой тела для выделения группы риска формирования ассоциированной патологии.

2. Дать сравнительную оценку особенностям структуры тела подростков с различной массой по данным биоимпедансометрии.

3. Выявить наличие и выраженность нарушений пищевого поведения и аффективных расстройств в группах подростков с избыточной массой тела и ожирением.

4. Определить наличие / отсутствие взаимосвязей параметров метаболизма, пищевого поведения, аффективных нарушений и особенностей структуры тела у подростков с различной массой тела.

5. Обосновать комплексную модель диагностики ожирения и формирования ассоциированной с ним патологии у подростков с учетом особенностей метаболизма, данных биоимпедансометрии, нарушений пищевого поведения и выраженности аффективных расстройств.

## Научная новизна

В работе определены предикторы формирования ранних нарушений углеводного и жирового обменов и, ассоциированной с ожирением патологии, у подростков с избыточной массой тела и ожирением: гестационный диабет матери и АГ во время беременности ( $p=0,005$ ) и ( $p=0,047$ ), высокая ( $>4500$ ) и низкая ( $<2500$ ) массы тела ребенка при рождении, возраст возникновения и длительность ожирения ( $p=0,013$ ).

Установлены наиболее значимые статистические различия показателей метаболизма между группами ожирения, избыточной массы тела и контрольной по уровням: общего холестерина ( $p=0,001$ ), ЛПНП ( $p=0,002$ ), ТГ ( $p=0,0000$ ), глюкозы плазмы натощак ( $p=0,001$ ), на 30 ( $p=0,001$ ) и 180 минутах ПГТТ ( $p=0,0000$ ), базального ( $p=0,001$ ) и стимулированного инсулинов через 30 и 180 минут ( $p=0,001$ ), индекса НОМА ( $p=0,001$ ), с тенденцией к нарастанию по мере увеличения массы тела.

Впервые для групп пациентов с избыточной массой и ожирением определена диагностическая модель, включающая комбинацию показателей: липопротеиды низкой плотности, глюкоза плазмы натощак, уровни инсулина сыворотки крови натощак, через 30 минут и индекс НОМА. Данная диагностическая модель классифицирует 97,6% клинических случаев прогрессирования ожирения и дальнейшего развития ассоциированной патологии у подростков.

Автором получены новые данные о количественной характеристике композиционных составляющих у подростков, имеющих различную массу тела по результатам биоимпедансного анализа. В группе подростков с нормальной массой выявлены сильные корреляционные связи основного обмена с массой тела подростков ( $r=0,93$ ), активной клеточной массой ( $r=0,97$ ), внутриклеточной жидкостью ( $r=0,90$ ) и безжировой массой ( $r=0,95$ ). От группы с нормальной массой тела к группам с избыточной массой / ожирением увеличивалась связь показателя жировой массы с основным обменом ( $r =0,39$ ,  $r =0,65$ ,  $r =0,75$ ,  $p<0,001$ ).

Установлено преобладание ограничительного типа пищевого поведения ( $\chi^2=10,9$ ;  $p=0,005$ ), повышение уровня ситуативной ( $\chi^2=11,5$ ;  $p=0,021$ ) и личностной тревожности ( $\chi^2=10,22$ ;  $p=0,037$ ) в группах подростков с ожирением, избыточной массой тела, в сравнении с группой контроля.

Впервые, по данным дискриминантного анализа метаболизма и биоимпедансометрии, определены ключевые параметры для пациентов с нормальной, избыточной массой и ожирением. Разработана персонализированная модель диагностики и наблюдения подростков с различной массой тела, с учетом формирования ассоциированной с ожирением патологии: СД 2 типа и сердечно-сосудистой патологии.

## Теоретическая и практическая значимость работы

С целью выявления скрытых нарушений углеводного обмена и определения инсулинорезистентности у подростков с ожирением при базовых значениях гликемии в пределах референсных интервалов рекомендована оценка уровней базального и стимулированного инсулинов при проведении ПГТТ.

Высокая ценность комбинированной диагностической модели: показатели липопротеидов низкой плотности, глюкозы натощак, уровни инсулина сыворотки крови натощак, через 30 минут и индекс НОМА определяет дополнительные возможности для оценки риска прогрессирования ожирения и формирования развития ассоциированной с ожирением патологии у подростков.

Показана целесообразность оценки типов пищевого поведения с использованием опросника DEBQ, уровней ситуативной и личностной тревожности с использованием шкалы

Спилбергера – Ханина у подростков с прогрессирующим ожирением с привлечением клинических психологов.

Обоснована целесообразность использования биоимпедансного анализа состава тела у подростков с учетом недостаточной информативности показателя ИМТ для определения тактики ведения пациентов с избыточной массой тела и ожирением с целью выбора методов профилактики и терапевтической коррекции. Проведение биоимпедансного анализа рекомендовано для оценки динамики массы тела подростков с учетом показателей основного обмена и активной клеточной массы.

Разработана комплексная персонализированная модель диагностики и наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением, включающая метаболические показатели, типы ПП и аффективных расстройств, данные биоимпедансометрии для практической деятельности педиатров, детских эндокринологов, семейных врачей с учетом возможности формирования ассоциированной с ожирением патологии: СД 2 типа, сердечно-сосудистые нарушения (свидетельство о Государственной регистрации программы для ЭВМ).

### **Методология и методы исследования**

В исследовании использовались методологические принципы: общенаучные и эмпирические. Проведены лабораторные высокоинформативные исследования показателей липидного и углеводного обменов. Для изучения пищевого поведения и уровня тревожности применен метод анкетирования. Биоимпедансный анализ состава тела подростков выполнен с помощью анализатора «Диамант-Аист».

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Сочетание перинатальных, постнатальных факторов, данных анамнеза и комбинации метаболических предикторов (Хс ЛПНП, ТГ, индекс атерогенности, стимулированный инсулин, индекс НОМА) определяют развитие патологического метаболического статуса подростков с избыточной массой тела, ожирением и высоким риском формирования ассоциированной патологии.
2. Биоимпедансометрический анализ структуры тела у подростков с «метаболически здоровым ожирением» является значимым методом диагностики, в виду не полного соответствия количественных характеристик жировой, безжировой массы тела и параметров метаболизма для определения тактики ведения пациента с избыточной массой тела и ожирением, наряду с нарушениями пищевого поведения и повышением уровней ситуативной и личностной тревожности.
3. Персонализированная модель диагностики избыточной массы тела и ожирения у подростков с учетом показателей липидного, углеводного обменов, данных биоимпедансометрии, типов пищевого поведения и аффективных нарушений позволяет выделить группу риска формирования ассоциированной с ожирением патологии, повысить эффективность наблюдения и коррекции метаболических нарушений в детской возрастной группе.

### **Степень достоверности результатов**

Оценка степени достоверности основных научных результатов строится на большом объеме наблюдений: число пациентов, вошедших в исследование, составило 170 подростков, с использованием высокоинформативных методов исследования и применением современных статистических методов медико-биологической статистики.

### **Апробация результатов исследования**

Основные результаты исследования были представлены в виде публикаций и докладов на VII Конгрессе педиатров стран СНГ «Ребенок и общество: проблемы здоровья, развития и питания» (г. Сочи, 23–24 октября 2015 г.); на конференциях «Фундаментальные и прикладные проблемы здоровьесбережения человека на Севере» (г. Сургут 2016 г., 2017 г., 2018 г., 2019); VII Всероссийском конгрессе эндокринологов «Инновационные технологии в эндокринологии» (г. Москва, 2016 г.); XVIII съезде, XXI конгрессе педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии» (г. Москва, 2017 г., 2018 г., 2019 г.); Международной научной конференции студентов и молодых учёных «Ломоносов-2019» (г. Москва, 2019 г.); Всероссийской конференции детских эндокринологов (г. Санкт-Петербург, 2019 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Фармакотерапия и диетология в педиатрии», IV конгрессе педиатров Урала (г. Екатеринбург, 2019 г.).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 6 статей — в журналах, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации для публикаций материалов диссертационных исследований.

### **Внедрение результатов исследования**

Полученные результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику педиатров, детских эндокринологов БУ «Сургутская городская клиническая больница», БУ «Сургутские городские клинические поликлиники №2, №5». Основные положения работы включены в лекционный курс, тематику практических занятий по педиатрии и детской эндокринологии студентов, врачей ординаторов, специалистов в области педиатрии и эндокринологии на кафедрах Медицинского института БУ ВО «Сургутского государственного университета». Результаты внедрения подтверждены соответствующими актами.

### **Декларация личного участия автора**

Автором определено направление исследования и его планирование, проведено клинико-anamnestическое исследование, оценки пищевого поведения, ситуационной и личностной тревожности, бодипедансометрия пациентов, обработка и интерпретация полученных результатов, выполнен статистический анализ, подготовка публикаций по теме и результатам выполненного исследования.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 14.01.08 – «Педиатрия» (медицинские науки). Результаты проведенного исследования соответствуют формуле специальности (область клинической медицины, изучающая здоровье ребенка в процессе его развития, физиологию и патологию детского возраста, а также разрабатывающая методы диагностики, профилактики и лечения детских болезней) и области исследований согласно п. 1, 3.

### **Объём и структура диссертации**

Диссертация изложена на 173 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, трех глав собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована 31 таблицей и 43 рисунками. Список литературы включает 268 источников (123 отечественных и 145 иностранных).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа выполнена в БУ ВО «Сургутский государственный университет», (ректор — д.п.н., профессор С.М. Косенок), на кафедре детских болезней Медицинского института (директор МИ — д.м.н., профессор Л.В. Коваленко), на базах БУ Сургутской городской клинической больницы, педиатрических отделений № 1, 2 (главный врач — к.м.н. М.С. Курносилов), БУ «Сургутская городская клиническая поликлиника № 2» (главный врач — М.Б. Таранник), в 2014–2018 гг. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР БУ ВО «Сургутский государственный университет», номер государственной регистрации № 01201259090.

В исследование включены 170 детей в возрасте 10-17 лет. В зависимости от значений ИМТ, SDS ИМТ подростки разделены на 3 группы: 1 группа — дети с избыточной массой тела, 2 — группа с ожирением и 3 — группа контроля, пациенты с массой тела, соответствующей возрасту и полу.

Все пациенты, принимавшие участие в исследовании, или их законные представители подписывали информированное согласие перед включением в исследование. Проведение исследования было одобрено Этическим комитетом БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет».

*Критерии включения в группы исследования:* подростки (SDS ИМТ  $>+1,0$  для данного возраста, пола и роста), возраст пациентов 10-17 лет, стадия полового созревания по Tanner  $\geq 2$ ; информированное согласие пациента, его родителей, законных представителей на участие в исследовании. *Критерии исключения:* ожирение при нейроэндокринных заболеваниях, ятрогенное, моногенное, синдромальное; заболевания желудочно-кишечного тракта, онкологические, гематологические, психические, другие хронические заболевания; острое воспалительное, обострение хронического заболевания; отказ ребенка и/или его родителей от дальнейшего обследования.

*Критерии включения в группу контроля:* подростки (SDS ИМТ  $\pm 1,0$ ), 1-2 групп здоровья, отобранных одновременно с группой исследования, возраст пациентов 10-17 лет, Tanner  $\geq 2$ , информированное согласие пациента, его родителей на участие в исследовании.

Исследование включало 5 этапов (рис. 1). На первом этапе проведено сплошное сравнительное, одномоментное исследование 170 детей подросткового возраста 10-17 лет. Выполнен сбор и анализ анамнестических данных, особенностей наследственности, роста, развития детей с раннего возраста, анализ медицинской документации.

На втором этапе дана оценка метаболическим параметрам (углеводный, липидный обмена). На третьем этапе работы проведена оценка композиционного состава тела подросткам 10-17 лет, возраст  $13,9 \pm 2,1$  года. Четвертый этап включал исследование методом анкетирования частоты и выраженности типов пищевого поведения, оценку уровней личностной и ситуативной тревожности у подростков с различной массой тела.

На заключительном этапе работы определены взаимосвязи клинико-метаболических особенностей, уровней тревожности, типов ПП и состава тела пациентов. Обоснована персонализированная модель диагностики избыточной массой тела и ожирения у подростков, определяющая выбор стратегии наблюдения и риска формирования ассоциированной с ожирением патологии.

### Методы исследования

*Анамнестическое исследование.* Сбор анамнестических данных, особенностей наследственности, роста, развития детей раннего возраста осуществляли по амбулаторным картам формы 112.

*Физикальное исследование.* Оценка физического развития подростков проведена

антропометрическими методами на основании норм ВОЗ (от 5 до 19 лет) с использованием программных средств Antro plus (5-19 лет): определение ИМТ, SDS ИМТ, ОТ. Абдоминальный тип ожирения выявляли при  $OT \geq 90\%$  по полу и возрасту. Группа подростков с ожирением включала 79 человек: мальчиков 42 (53%), девочек 37 (47%). Ожирение I степени диагностировано у 28 (35%) мальчиков, II степень у 8 (10%), III степень у 4 (5%) подростков, морбидное ожирение у 2 (3%) мальчиков, вошедших в исследование. В группе девочек ожирение I степени выявлено у 24 человек (30%), ожирение II степени у 10 (13%), III степени у 3 (5%), морбидное ожирение у девочек не было диагностировано.

Оценка полового развития проведена по стандартной методике, соответствовала II-V стадии (Tanner). Артериальная гипертензия диагностирована на основании Российских рекомендаций «Артериальная гипертензия у детей» (2016 г.).



Рисунок 1 — Дизайн исследования

*Лабораторные методы исследования.* Для диагностики нарушения углеводного и липидного обменов использовали сыворотку крови 170 пациентов с различной массой тела. Общий анализ крови проведен автоматическим способом (гематологический анализатор AcTdiff 2 (Vecman Coulter, США)) и ручным (при использовании микроскопов OLYMPUS BX 4, BX 41 (OLYMPUS Corporation, Япония)). Исследовали липидный спектр крови (Хс, ТГ, Хс ЛПВП, Хс ЛПНП, КА) ферментативным методом с использованием наборов фирмы «Bioson» (Германия) на биохимическом автоанализаторе FP-900 (Labsystem, Финляндия).

Для оценки состояния углеводного обмена использовали пролонгированный пероральный глюкозотолерантный тест с оценкой уровня глюкозы и инсулина в плазме крови, нагрузкой 1,75 г/кг безводной глюкозы (не более 75 г.). Повторный забор крови осуществлялся через 30, 60, 120 и 180 минут. Содержание глюкозы сыворотки крови

осуществлялось глюкозооксидантным методом, (BioSystems, Испания). Для диагностики инсулинорезистентности применяли метод оценки уровня базального инсулина (ИРИ) электрохемилюминисцентным методом (Eleksys-2010, F.Hoffman-La Roche Ltd, Швейцария), расчеты индексов НОМА-IR, Caro, чувствительности к инсулину (ISI) и метаболического индекса (МИ).

*Биоимпедансометрия.* Состав тела определяли биоимпедансным методом с использованием аппарата «Диамант-Аист» для анализа структуры тела с помощью компьютерной импедансометрии для оценки показателей состава тела в процентном отношении. Критериями исключения из данного исследования были подростки ростом менее 130 см и дети младше 10 лет.

*Анкетирование.* Для определения уровня тревожности использовали тест Спилбергера-Ханина. Опросник состоит из 20 высказываний, относящихся к тревожности как состоянию (состояние тревожности, реактивная или ситуативная) и 20 высказываний на определение тревожности, как личностной особенности. Для исследования пищевого поведения использовали голландский опросник ПП DEBQ (Dutch Eating Behavior Questionnaire) для выявления ограничительного, эмоциогенного и экстернального типов (T.Van Strein, 1986).

*Методы статистической обработки.* Результаты исследования обработаны с применением пакета прикладных программ STATISTICA 10, BIOSTAT. Для оценки нормальности распределения признаков использовали метод Шапиро-Уилко. Уровень достоверности отрицания «нулевой» гипотезы составлял не менее 95%. Для проверки однородности групп использовали метод Mann-Whithei. Описательная статистика для величин, характеризующих углеводный и липидный обмена, представлена в виде точечных характеристик: среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, медиана, минимальное и максимальное значение. Для получения оценки вероятности  $p$  использованы непараметрические критерии Mann-Whithei, Wilcoxon's test. Для определения характера распределения выборок применялись критерий Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорс. Применен кластерный анализ и многомерное шкалирование с 3D-диаграммами, метод логистической регрессии. Проверка статистических гипотез осуществлялась непараметрическими или ранговыми методами: ANOVA Краскела-Уоллиса, ANOVA Фридмана, критерий  $\chi^2$ . Проверка связей проведена с помощью анализа соответствий, корреляции Спирмена и Гамма-корреляция (для бинарных переменных), кластерного анализа, многомерного шкалирования, дискриминантного анализа. Различия между сравниваемыми вариационными рядами принимались достоверными при уровне  $<0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Факторы риска развития избыточной массы тела и ожирения в детской возрастной группе

При выполнении исследования дана характеристика группам риска развития избыточной массы тела, ожирения и ассоциированной с ним патологии (табл. 1). При анализе акушерско-гинекологического анамнеза матерей установлены различия в группах: матери детей с ожирением во время беременности достоверно чаще страдали анемией средней и тяжелой степени ( $p=0,005$ ), имели АГ ( $p=0,047$ ), нарушения углеводного обмена ( $p=0,05$ ). Гестационный СД был диагностирован у 5 матерей (6,3%) в группе детей с ожирением, в группе контроля нарушение углеводного обмена выявлено у 1 беременной женщины ( $p=0,05$ ). Масса тела ребенка при рождении составила более 4 кг в 1-ой группе детей в 17% случаев, во 2-ой группе — в 24% и в группе контроля — 6% случаев ( $p=0,007^*$ ). Число детей, масса тела которых при рождении была менее 2,5 кг, в 1-ой группе составило 24%, во 2-ой — 14%, в группе контроля — 24% случаев ( $p=0,001^*$ ), что подтверждало более

значимый риск малой массы ребенка при его рождении для дальнейшего развития ожирения по сравнению с большой массой тела.

Таблица 1 — Общая характеристика групп подростков, включенных в исследование

Параметры	Группы исследования		
	ИЗМТ, n = 54	Ожирение, n=79	Группа контроля, n = 37
Возраст, лет (M±m)	13,8±1,6	14,3±1,3	13,5±0,6
Пол, м/д, абс., %	муж 29 (54%) жен 25 (46%)	муж 45 (57%) жен 34 (43%)	муж 18 (49%) жен 19 (51%)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , (M±m)*	26,4±1,5 <sup>^</sup>	32,4±1,3 <sup>^^^</sup>	19,2±1,4
SDS ИМТ, (M±m)*	+1,6±0,3*	+2,6±0,5 <sup>^^</sup>	-0,5±0,4
ОТ / ОБ, (m)*	0,9 (0,02)** <sup>^^^</sup>	1,16 (0,03) <sup>^^</sup>	0,79 (0,02)
ОТ > 90%	43*	68	-
САД (по результатам 3-х измерений), мм рт. ст., (M±m)*	133,2±1,5* <sup>^^^</sup>	137,7±1,3 <sup>^^^</sup>	111,6±1,6
ДАД (по результатам 3-х измерений), мм рт. ст., (M±m)*	74,5±1,2 <sup>^^</sup>	77,8±1,2 <sup>^^^</sup>	65,2±0,7
Масса тела при рождении, кг, %	3,4±0,56	3,6±0,41	3,3±0,75
Патологии матерей во время беременности, %	28	34 <sup>^^</sup>	16
Возраст набора массы тела, лет	7 [4; 10]*	4 [2,1; 5,9]	-
Наличие сопутствующей патологии, %	23	31 <sup>^</sup>	14

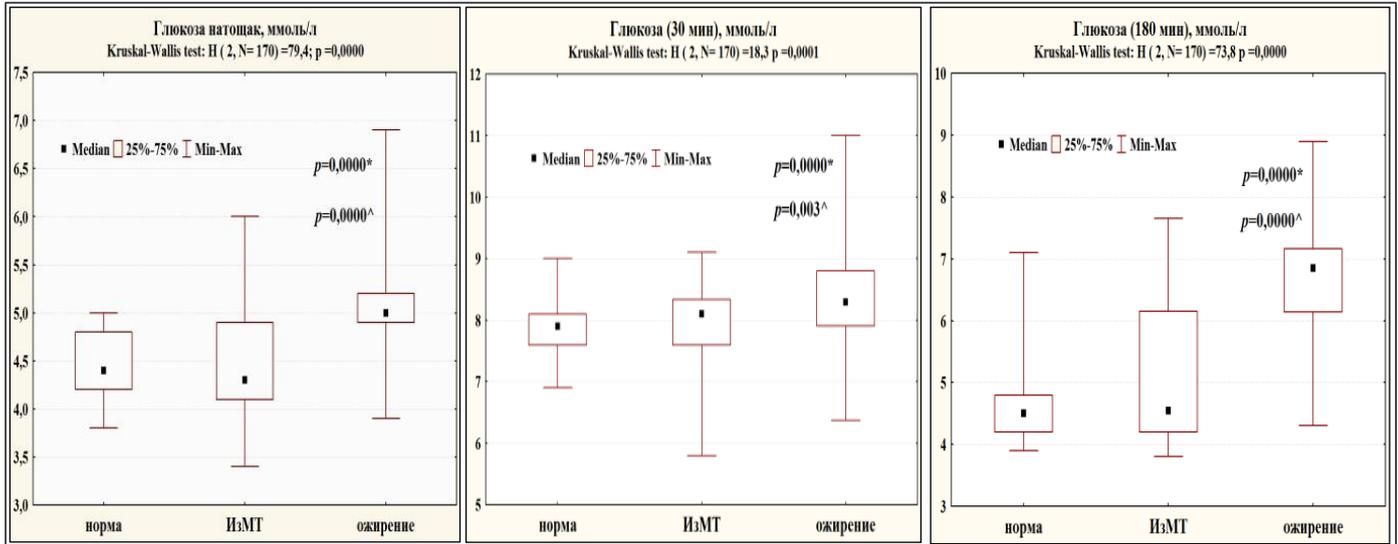
Примечание: различия \*- p<0,05, \*\*- p<0,01, \*\*\*- p<0,001 – статистически значимы между сравниваемыми группами; ^-p<0,05, ^^-p<0,01, ^^^-p<0,001 – с группой контроля.

Средняя длительность грудного вскармливания на 1-ом году жизни в исследуемых группах составила: в группе избыточной массы тела — 6,8±3,7 мес., в группе ожирения — 5,4±2,44 (p=0,861), в группе контроля — 7,2±3,41 мес. В возрасте 6-ти месяцев основу питания детей с избыточной массой тела и ожирением в 42,3% случаев составило молоко матери, в группе контроля грудное вскармливание получали 68,2% детей (p=0,013).

Оценка сопутствующей соматической патологии у подростков с избыточной массой тела и ожирением показала преобладание АГ, функциональной патологии со стороны желудочно-кишечного тракта (дискинезия желчного пузыря, функциональная диспепсия), вегетососудистой дистонии, заболеваний щитовидной железы, ЛОР-органов, бронхиальной астмы. При обследовании органов брюшной полости и забрюшинного пространства достоверно чаще в группе подростков с ожирением были выявлены диффузные изменения поджелудочной железы (p<0,01) и печени (p<0,001), в сравнении с другими группами (p<0,001), а также дискинезии желчного пузыря (p<0,05 и p<0,001, соответственно).

### Оценка состояния углеводного обмена у подростков с различной массой тела

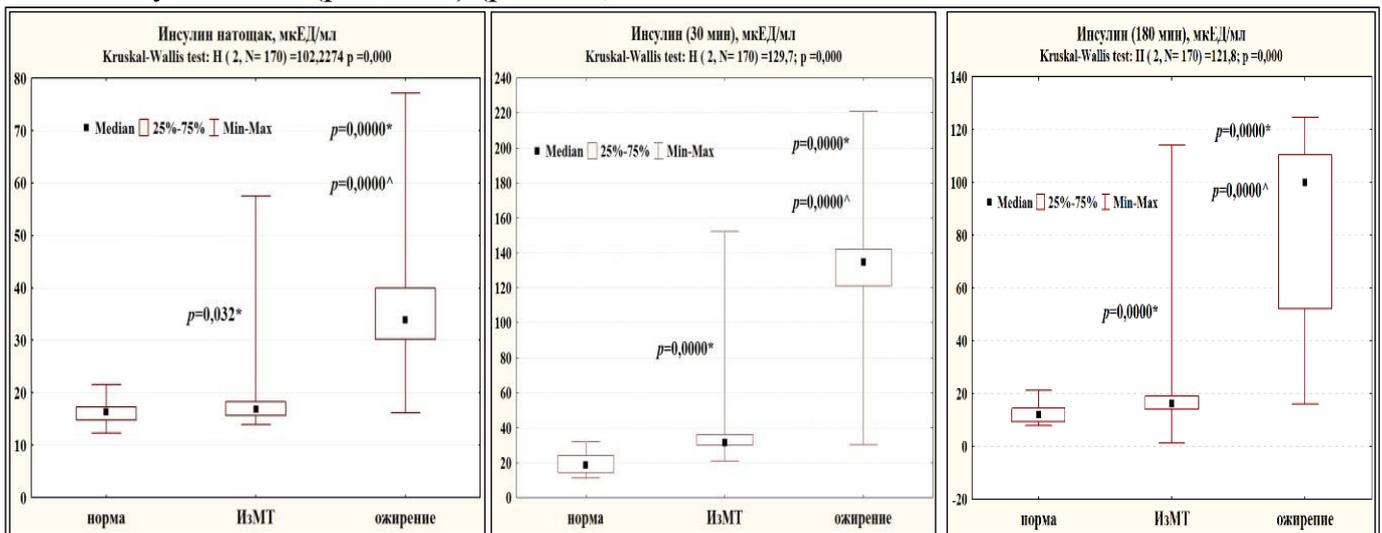
Анализ метаболических параметров показал значимые различия параметров углеводного и жирового обменов в исследуемых группах. При идентичной динамике гликемии в группах при проведении ПГТТ, у детей с ожирением получены достоверные различия показателей гликемии в 3-х точках выполнения теста (без выхода из референсного интервала), в сравнении с группами контроля и избыточной массой тела (рис. 2-4).



Рисунки 2-4 — Показатели уровня глюкозы натощак, через 30 мин., через 180 мин. подростков исследуемых групп

Примечание: на рисунках 2-4 \*различия статистически значимы в сравнении с нормой и ^ в сравнении с ИзМТ при  $p<0,05$  (Mann-Whitney U Test).

Показатели уровней инсулина во всех трех точках ПГТТ были достоверно выше в группе подростков с ожирением с наиболее значимыми статистическими различиями на 30 и 180 минутах теста ( $p=0,0000$ ) (рис. 5-7).



Рисунки 5-7 — Показатели инсулина натощак, через 30 и 180 мин. подростков исследуемых групп.

Примечание: на рисунках 5-7 различия статистически значимы в сравнении с нормой \* и с ИзМТ ^ при  $p<0,05$  (Mann-Whitney U Test)

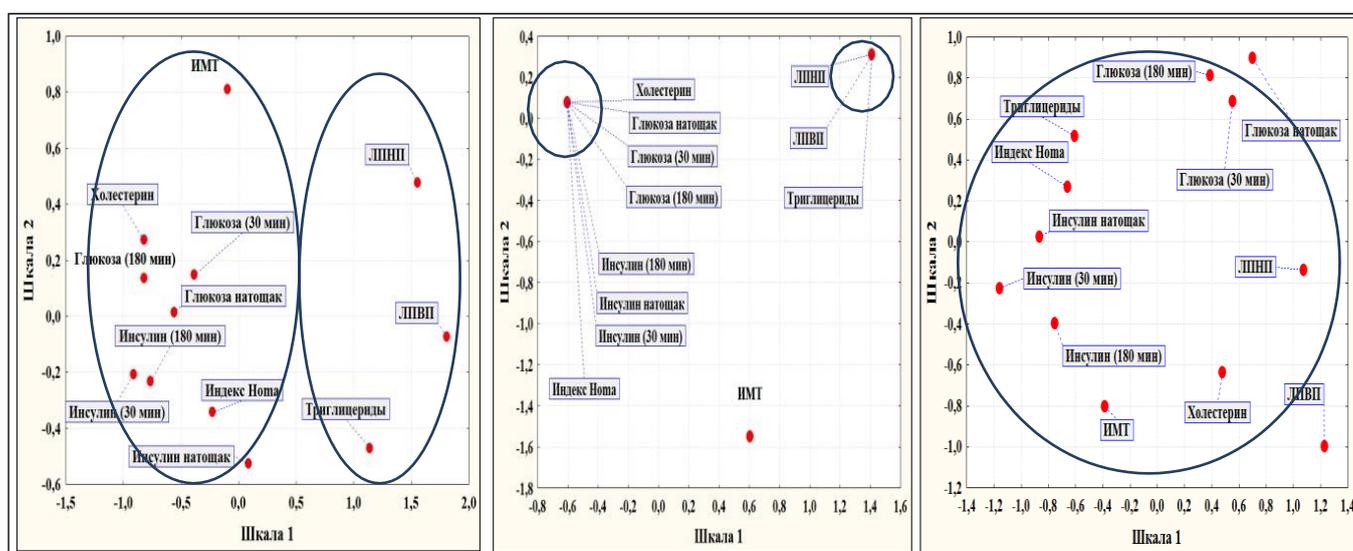
Получены достоверные различия индексов инсулинорезистентности НОМА-IR и МИ в группах подростков с ожирением и контроля, индексов Caro и Индекса чувствительности к инсулину в группах ожирения и избыточной массы тела. Наиболее показательными для группы ожирения стали индексы НОМА-IR и Caro, различающиеся с таковыми группы контроля в 7,2 и 2,76 раз, соответственн ( $df=6; (\chi^2=12,6; p<0,05^*)$ ).

### Оценка липидного статуса у подростков с различной массой тела

В пубертатном периоде определены высокие показатели общего холестерина, Хс ЛПНП, ТГ, нарастающие с увеличением массы тела. Показатели Хс у подростков с

ожирением соответствовали референсным значениям, но были достоверно выше, чем в группе контроля. Значения ЛПНП и КА в группах с избыточной массой тела и ожирением достоверно различались с контролем. Показатели ТГ были наиболее стабильным показателем в группах. У 16% детей с ожирением выявлено снижение ЛПВП.

Для комплексной оценки метаболических параметров был использован метод многомерного шкалирования (рис. 8-10). У детей группы контроля прослеживалось 2 больших кластера с диффузно расположенными составляющими. У детей с ИзМТ выявлено перераспределение параметров в 2 единых кластера, объединяющих показатели жирового обмена: ТГ+ЛПНП+ЛПВП, что свидетельствует о возрастании их роли в прогрессировании набора массы тела пациентов. У детей с ожирением в единый диффузный кластер помимо показателей жирового обмена, вовлечен ИМТ.



Рисунки 8-10 — Результаты многомерного шкалирования в группах контроля, ИзМТ, ожирения

Проведена оценка статистически значимых предикторов в формировании метаболических нарушений у подростков с избыточной массой тела и ожирением. Получено 5 статистически значимых предикторов в формировании патологического метаболического статуса для групп пациентов с избыточной массой и ожирением, включающих комбинацию показателей ЛПНП, глюкозы натощак и уровней инсулина сыворотки крови натощак, через 30 минут и индекса Нома (табл. 2).

Таблица 2 — Ведущие предикторы формирования патологического метаболического статуса для групп пациентов с избыточной массой и ожирением

Параметры	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove - (1,117)	p-level
ЛПНП	0,183488	0,903411	12,5092	0,000581
Глюкоза натощак	0,229024	0,723788	44,6496	0,000000
Инсулин натощак	0,179325	0,924385	9,5707	0,002473
Инсулин (30 мин)	0,327847	0,505617	114,4006	0,000000
Индекс Нома	0,190213	0,871471	17,2557	0,000062

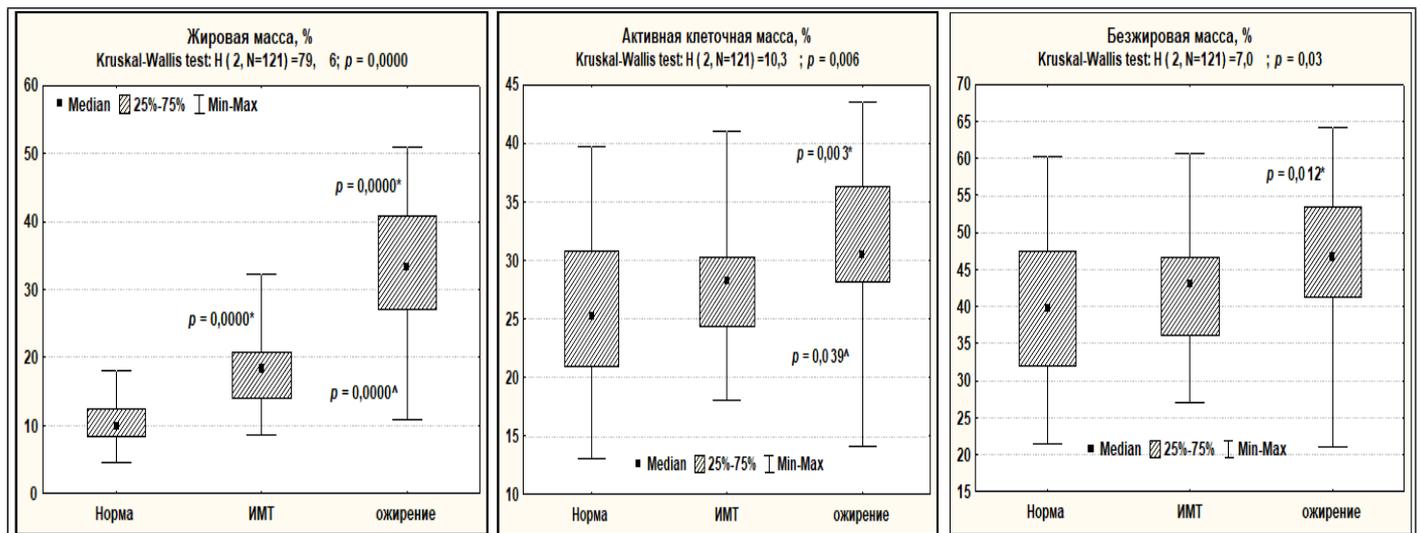
В клинической практике данная модель, включающая 5 базовых показателей, внедрена для выявления групп риска среди детей с избыточной массой тела и ожирением для дальнейшего формирования ассоциированной патологии. Данная модель (Percent – Correct) классифицирует: ожирение — 98,7%, избыточная масса тела — 95,8%. Суммарный процент по двум исследуемым группам составил 97,6% случаев.

## Характеристика данных биоимпедансометрии в группах подростков с различной массой тела

В качестве измерения состава тела в процентном соотношении был использован метод биоимпедансометрии. В группе подростков с ожирением закономерно, в 100% случаев диагностировано повышенное содержание жировой массы.

Показатели безжировой массы статистически значимо превышали норму только в группе детей с ожирением. При этом пациенты с избыточной и нормальной массой тела по этому критерию не различались. При оценке состава тела было выявлено значимое повышение АКМ в группе подростков с ожирением, что способствует формированию чувства голода и дальнейшему прогрессированию массы тела (рис. 11-13).

Относительное содержание общей воды (внеклеточная, внутриклеточная жидкости) у подростков с ожирением было достоверно выше, чем у детей с нормальной и избыточной массой тела.



Рисунки 11-13 -Показатели жировой, активной клеточной массы, безжировой массы в группах, %

Примечание: на рисунках 11-13 различия статистически значимы в сравнении с нормой (\*), ^ – в сравнении с группой избыточной массы тела при  $p < 0,05$  (критерий Манна-Уитни)

Наиболее значимые межгрупповые различия получены при оценке основного обмена у подростков. При сравнительном анализе данных основного обмена, полученных методом биоимпедансометрии, и величиной ОО, рассчитанным по формулам Маффлина-Джеора, Харриса-Бенедикта и Кэтча — МакАрдла выявлено, что в группе подростков с ожирением определены наиболее высокие показатели ОО. У девочек с нормальной массой тела показатель ОО 1313 ккал/сутки, с избыточной массой тела 1446 ккал/сутки, в группе ожирения 1707 ккал/сутки, что ниже, чем в группе подростков мужского пола. У мальчиков с нормальной массой тела ОО был равен 1529 ккал/сутки, у подростков с избыточной массой тела 1519,5 ккал/сутки, с ожирением 1738 ккал/сутки, что связано с увеличением скелетной и мышечной массы у мальчиков в период полового созревания.

Уравнение Кэтча — МакАрдла более точно позволяет определить основной обмен с учетом расчета тощей массы: При расчете ОО данным методом прогноза в группе девочек с нормальной массой тела выявлено 1237 ккал/сутки, с избыточной массой тела 1397 ккал/сутки, у девочек с ожирением ОО составил 1468 ккал/сутки. В группе мальчиков показатель основного обмена был выше в сравнении с группой девочек и составил у подростков с нормальной массой тела 1427 ккал/сутки, с избыточной массой 1462 ккал/сутки, в группе мальчиков с ожирением 1468 ккал/сутки.

Для комплексной оценки и определения наиболее значимых показателей

биоимпедансного анализа также проведена процедура многомерного шкалирования. В группе контроля определен 1 кластер, объединяющий все независимые переменные (БМ, АКМ, Внуж, ОЖ, ОБ, ОО, ВнеЖ), за исключением жировой массы. В группе подростков с избыточной массой тела выделены два кластера: 1) БМ, ОБ, Внуж, ОО, ОЖ, ВнеЖ и 2) ИМТ и ЖМ. В группе детей с ожирением определялся единый диффузный кластер: 1) БМ, ОБ, АКМ, ВнеЖ, Внуж, ОЖ, не включающий показатель ОО. Появление 2-го кластера с увеличением массы отражает перегруппировку независимых переменных и образует отдельную составляющую кластера формирования ожирения.

Оценка взаимосвязей метаболических показателей и компонентов БИА показала, что при проведении процедуры многомерного шкалирования изучаемые параметры биоимпедансометрии и метаболизма занимают отдельные кластеры со слабой корреляцией друг с другом (рис. 14). Это определяет необходимость проведения обоих блоков исследований для оценки групп риска формирования ассоциированной с ожирением патологии. Переменная общего обмена при ожирении располагалась изолированно на большом расстоянии от остальных независимых переменных, что свидетельствует о неконтролируемых и изменяющихся изменениях регуляции основного обмена.

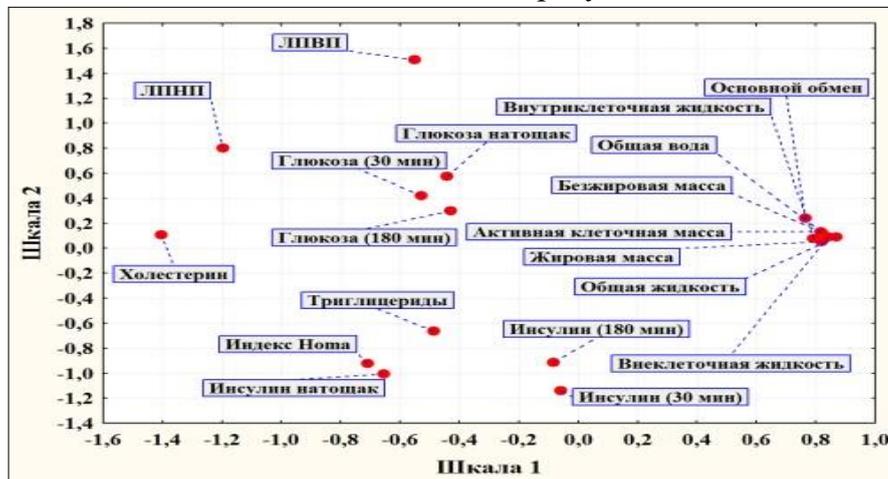


Рисунок 14 — Результаты многомерного шкалирования в группе подростков с ожирением

### Оценка пищевого поведения и аффективных нарушений у подростков с различной массой тела

Нарушения пищевого поведения диагностировали во всех трех группах: в группе контроля в 56,1% (n = 21) случаев, в группе подростков с избыточной массой тела в 69,3% (n = 37), в группе ожирения в 83,7% (n = 66). В контрольной группе подростков в 24% случаев определен ограничительный тип ПП, эмоциональный тип в 19% случаев, экстернальный тип в 27% случаев (рис. 15). В 33,1% случаев диагностировали сочетание двух, трех типов ПП (n=12). Преобладали варианты сочетаний двух типов ПП (экстернального и ограничительного) в 26,9% случаев (n=10). Комбинация трех типов диагностирована у 6,2% (n=2) пациентов. У подростков с избыточной массой тела в 64% случаев встречался ограничительный тип ПП, в 18% — эмоциональный тип, экстернальный — в 63% случаев. В группе подростков с ожирением эмоциональные нарушения диагностировались в 2 раза чаще: 35% против 18% у подростков с избыточной массой тела и 19% в группе контроля (p=0,047\*). ОГ тип ПП преобладал в группе подростков с избыточной массой тела (64%) и в группе подростков с ожирением (60%), в контрольной группе составил 27% случаев (p=0,005\*).

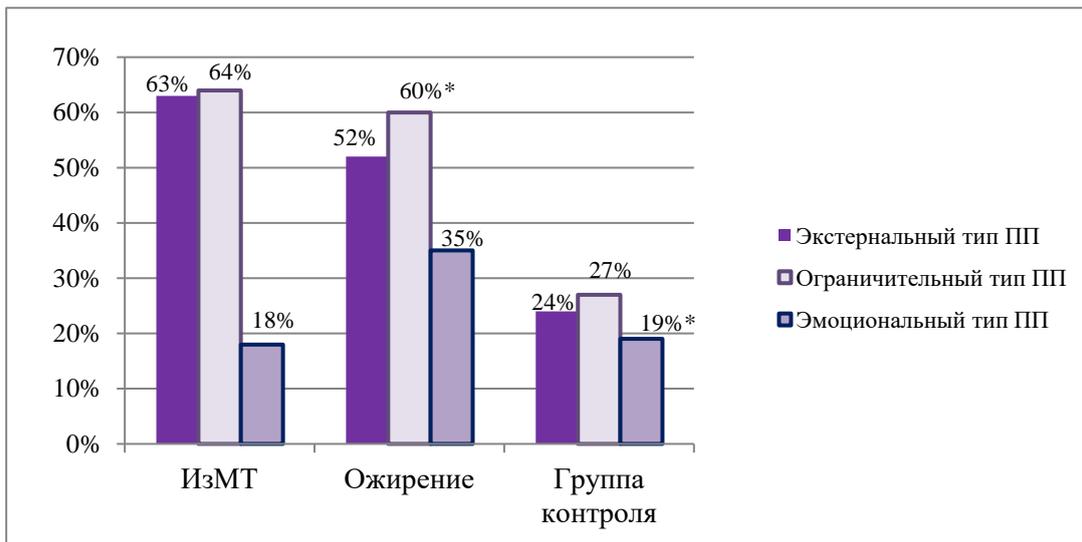


Рисунок 15 — Характеристика типов пищевого поведения в группах подростков  
Примечание: \*различия между группами статистически значимы при  $p \leq 0,05$  (критерий  $\chi^2$ )

Умеренная степень ситуативной тревожности выявлена у 66% подростков с нормальной массой тела, у 54% — с избыточной массой тела и у 63% пациентов с ожирением. Высокий уровень ситуативной тревожности нарастал у пациентов с увеличением массы тела: в 8% ( $n=3$ ), в 33% ( $n=18$ ) и в 29% ( $n=23$ ) случаев соответственно ( $p=0,021^*$ ). Уровень личностной тревожности также увеличивался в группах по мере возрастания массы тела. Все степени тревожности — низкая, умеренная, высокая — диагностированы во всех группах, но уровень высокой тревожности возрастал от группы контроля к группам избыточной массы тела и ожирения, ситуативной —  $f=4$ ;  $\chi^2=11,5$ ;  $p=0,021$  и личностной —  $f=4$ ;  $\chi^2=10,22$ ;  $p=0,037$ . Высокие степени тревожности сопровождалась у подростков психоэмоциональными расстройствами (немотивированная тревога, напряженность, раздражительность, нарушение сна, быстрая утомляемость), что способствовало дальнейшему набору массы тела.

### Персонализированная модель диагностики и наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением

На основании выполненных исследований была разработана персонализированная модель диагностики и наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением. Прогнозируется вероятность возникновения ассоциированной с ожирением патологии (сердечно-сосудистые заболевания, СД 2) в группе подростков с избыточной массой тела и ожирением.

Модель состоит из 5 блоков, включающих семейный индивидуальный анамнез, клинические данные, метаболические нарушения, тревожность и пищевое поведение. По каждому блоку определен алгоритм наблюдения пациента и рекомендации в зависимости от достижения / не достижения критического уровня баллов. Достижение критической суммы баллов по всем представленным блокам позволяет выделить подростков с высоким риском прогрессирования массы тела и формирования ассоциированной с ожирением патологии (табл. 3).

Обработка результатов производится путем подсчета суммы баллов каждого и всех заполненных блоков. При достижении критического уровня суммы баллов в каждом блоке и итогового, определены рекомендации по дальнейшему медицинскому наблюдению пациентов.

**Заключение.** Таким образом, в ходе научного исследования получены приоритетные

данные относительно прогрессирования ожирения и формирования ассоциированной с ожирением патологии у подростков, на основе комбинации клинико-anamнестических данных, нарушений углеводного и жирового обменов, особенностей композиционного состава тела и его векторных составляющих, что позволило разработать и внедрить персонализированную модель диагностики и медицинского наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением.

## ВЫВОДЫ

1. К предикторам формирования патологического метаболического статуса и ассоциированной с ожирением патологии у подростков с избыточной массой тела и ожирением отнесены: гестационный диабет матери и АГ во время беременности ( $p=0,005$ ) и ( $p=0,047$ ), высокая ( $>4500$ ), низкая ( $<2500$ ) массы тела при рождении, длительность ожирения ( $>3$  лет), комплекс метаболических маркеров: Хс ( $p=0,001$ ), ЛПНП ( $p=0,002$ ), ТГ ( $p=0,0000$ ), КА ( $p=0,033$ ), уровень стимулированного инсулина на 30 минуте ( $p=0,0000$ ) и индекс инсулинорезистентности (НОМА,  $p=0,001$ ), с тенденцией к нарастанию по мере увеличения массы тела.

2. Применение биоимпедансного анализа с учетом векторного показателя основного обмена ( $p<0,000$ ) и активной клеточной массы ( $p<0,003$ ) в группе ожирения, в сравнении с группой контроля, позволяет определить структурные составляющие избыточной массы тела пациента, дополнительно к показателям метаболизма и SDS ИМТ для построения персонализированных программ наблюдения и терапии.

3. В группах подростков с нормальной, избыточной массой тела и ожирением диагностированы сильные корреляционные связи параметров основного обмена с биоимпедансометрическими показателями: безжировой массой ( $r=0,95$ ;  $r=0,97$ ,  $r=0,76$ ,  $p<0,001$ , соответственно); активной клеточной массой ( $r=0,97$ ,  $r=0,89$ ,  $r=0,81$ ,  $p<0,001$ ); показателем общей воды ( $r=0,90$ ,  $r=0,97$ ,  $r=0,77$ ,  $p<0,001$ ); внеклеточной жидкости ( $r=0,90$ ,  $r=0,90$ ,  $r=0,72$ ,  $p<0,001$ ) и внутриклеточной жидкости ( $r=0,97$ ,  $r=0,95$ ,  $r=0,83$ ,  $p<0,001$ , соответственно).

4. Нарушения пищевого поведения диагностированы у подростков всех групп вне зависимости от массы тела, но с различной частотой. Для подростков с нормальной массой тела наиболее характерен экстернальный тип ПП ( $df=2$ ;  $\chi^2=11,154$ ;  $p=0,004$ ). В группах с избыточной массой тела и ожирением типичным является преобладание ограничительного типа ПП ( $df=2$ ;  $\chi^2=10,9$ ;  $p=0,005$ ).

5. Степень тревожности у подростков возростала по частоте и силе с увеличением массы тела. Повышение уровня ситуативной ( $f=4$ ,  $\chi^2=11,5$ ;  $p=0,021$ ) и личностной тревожности ( $f=4$ ;  $\chi^2=10,22$ ;  $p=0,037$ ) сопровождалось появлением у пациентов разнообразных психоэмоциональных расстройств, способствующих прогрессивному нарастанию массы тела.

6. Использование комбинации клинико-anamнестических данных, нарушений углеводного и жирового обменов, особенностей композиционного состава тела и его векторной составляющей (основного обмена) у подростков, в зависимости от типов пищевого поведения и уровня тревожности, позволило обосновать персонализированную модель диагностики и наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением.

Таблица 3 — Персонализированная модель диагностики и наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением с учетом формирования ассоциированной патологии

Критерии диагноза	Критерии	Баллы
<b>Семейный анамнез</b>		
1. Ожирение/избыточная масса тела родителей	- нет - один из родителей с ИМТ более 30 кг/м <sup>2</sup> ; - оба родителя с ИМТ более 30 кг/м <sup>2</sup> ;	0 1 2
2. Раннее проявление сердечно-сосудистых заболеваний у родственников 1-ой и 2-ой линий	Сердечно-сосудистые заболевания - не диагностированы; - диагностированы у мужчин <55 лет; - у женщин <65 лет	0 1 2
3. СД 2 типа / нарушение углеводного обмена	- нет у родственников 1, 2 линии родства; - у 1-го из родственников; - по 2-м линиям родства	0 1 2
4. Дислипидемия	- нет у родственников 1, 2 линии родства; - у 1-го из родственников нарушение липидного обмена; - по 2-м линиям родства	0 1 2
5. Артериальная гипертензия	- нет у родственников 1, 2 линии родства; - у одного из родственников АГ; - по 2-м линиям родства	0 1 2
6. Нарушение пищевого поведения (ПП) в семье	- нет у родственников 1, 2 линии родства; - у одного из родственников нарушения ПП; - по 2-м линиям родства	0 1 2
7. Уровень физической активности семьи	Высокий Средний Низкий	0 1 2
<b>Критический уровень 10 баллов и более</b>		
Направление родителей на консультацию к терапевту, к диетологу для посещения «Школы здоровья»		
<b>Индивидуальный анамнез</b>		
1. Масса тела при рождении	- масса тела при рождении в пределах нормативных показателей; - крупновесные (>4000 г.), маловесные дети (<2500 г.)	0 2
2. Вскармливание	Продолжительность грудного вскармливания: - до 12 мес., - до 3-6 мес. - искусственное вскармливание	0 1 2
3. Увеличение массы тела	Возраст начала набора массы тела: - до 7 лет, - до 12 лет	2 1
	Динамика набора массы: - по возрасту,	0

	- до 5 кг /год, - >5 кг/год	1 2
4. Образ жизни	Нарушения пищевого поведения: - не выявлены; - эмоциональный тип; - ограничительный тип	0 1 2
	Уровень физической активности: - высокий - средний - низкий	0 1 2
	<b>Критический уровень 8 баллов и более.</b> Консультации врача педиатра с рекомендациями по питанию, образу жизни, физической активности. Дополнительные консультации диетолога, врача ЛФК. Динамическое наблюдение педиатра 1 раз в 6 месяцев с оценкой модификации факторов риска.	
<b>Клинические данные</b>		
1. Антропометрия: измерение массы тела, роста, ОТ, ИМТ, SDS ИМТ	- масса тела, соответствующая возрасту и полу; - при SDS ИМТ +1SD - +2SD - избыточная масса тела, - при SDS ИМТ более +2SD – ожирение	0 1 2
	Абдоминальный характер ожирения диагностировали при ОТ≥90% по полу и возрасту	2
2. Артериальное давление	- АД по возрасту, полу и росту; - при превышении САД и/или ДАД ≥90% и/или ≥120/80 мм рт.ст. уточнение наличия АГ: - лабильная АГ, стабильная АГ	0 1 2
	Оценка композиционного состава тела: - изменений нет; - изменения 2-3 показателей; - изменения более 4-х показателей	0 1 2
	Значения жировой составляющей массы тела: - до 25%; - от 25% до 30% – тучный, - более 30% – очень тучный	0 1 2
<b>Критический уровень 8 баллов и более:</b> Направление в «Школы питания», «Школы ожирения», «Школы АГ». Рекомендации по коррекции ПП, ведение «Пищевого дневника», ведение «Дневника физической активности», «Дневника АД», ЛФК. Консультации врача диетолога, врача ЛФК 1 раз в 6 месяцев. Динамическое наблюдение педиатра 1 раз в 3 месяца. Динамическое наблюдение детского эндокринолога 1 раз в 6 месяцев.		

<b>Метаболические нарушения</b>		
1. Нарушение углеводного обмена	- отсутствие нарушений ОГТТ; - нарушения толерантности к глюкозе;	0 2
2. Инсулинорезистентность	- значение индекса НОМА > 3,2; - индексом чувствительности к инсулину (ISI) > 2,5; - МИ > 7; - индекс Саго > 0,334 - сочетание > двух измененных индексов;	2 2 2 2 4
3. Нарушение липидного обмена	Повышение уровня Хс ЛПНП $\geq 3,0$ ммоль/л Или изменение стандартных критериев липидных нарушений: - ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л; - Хс ЛПВП $\leq 1,03$ ммоль/л у мальчиков; $\leq 1,29$ ммоль/л у девочек; - общий Хс $\geq 5,2$ ммоль/л; - сочетание 2-х и более патологических показателей	4 2 2 2 4
<b>Критический уровень 20 баллов и более:</b> Направление в «Школы питания». Консультации врача диетолога 1 раз в 6 месяцев. Динамическое наблюдение педиатра 1 раз в 3 месяца. Динамическое наблюдение детского эндокринолога 1 раз в 6 месяцев. Контроль показателей углеводного обмена, уровня инсулина по результатам ОГТТ с расчетом индексов инсулинорезистентности 1 раз в 6 месяцев. Контроль показателей липидного обмена с коэффициента атерогенности 1 раз в 6 месяцев.		
<b>Тревожность и пищевое поведение</b>		
Уровень тревожности	Уровень личностной и ситуационной тревожности: - низкий; - средний; - высокий;	0 1 2
Пищевое поведение	Определение типов ПП: - экстернальный тип; - ограничительный тип; - эмоциональный тип;	0 1 2
<b>Критический уровень 4 балла:</b> Направление в «Школы питания», ведение «Пищевого дневника», формирование правильных пищевых привычек. Консультация врача диетолога. Консультация врача психолога. Консультация врача психотерапевта с динамическим наблюдением. Динамическое наблюдение педиатра 1 раз в 3 месяца.		
<b>Достижение уровня 38 баллов и более является критическим для формирования у подростка с избыточной массой тела и ожирением ассоциированной патологии:</b> <b>1. Высокого сердечно-сосудистого риска.</b> Для выявления ранних признаков поражения сердца у подростков включать в комплексное обследование ЭКГ, ЭХО КГ с доплер - с оценкой гипертрофии ЛЖ, определением параметров диастолической функции миокарда ЛЖ. <b>2. Высокого риска развития СД 2 типа:</b> определение уровня гликированного гемоглобина, гликемического профиля, микроальбуминурии. Оценка состояния сосудов сетчатки.		

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Использование комбинированной метаболической диагностической модели: значения ЛПНП ( $>3,0$  ммоль/л), глюкозы натощак ( $>5,6$  ммоль/л), уровней инсулина сыворотки крови натощак ( $>30$  мкЕД/мл) и через 30 мин. ПГТТ ( $>150$  мкЕД/мл), индекса НОМА ( $>3,2$ ), классифицирующих 97,6% патологических случаев, целесообразно у пациентов с избыточной массой и ожирением для оценки риска формирования ассоциированной с ожирением патологии.

2. Оценка типов пищевого поведения у подростков с избыточной массой тела и ожирением с использованием опросника DEBQ является необходимой для определения вероятности прогрессирования заболевания и формирования патологического метаболического статуса.

3. Рекомендовано привлечение клинических психологов для оценки уровней ситуативной и личностной тревожности с использованием шкалы Спилбергера – Ханина в группах подростков с прогрессирующим ожирением.

4. Обоснована целесообразность использования биоимпедансного анализа состава тела у подростков с «метаболически здоровым» ожирением на этапах диагностики и динамической оценки массы тела с учетом отсутствия инвазивности исследования, простоты, экономичности метода при наблюдении и мониторинге лечебных мероприятий.

5. В практической деятельности педиатров, детских эндокринологов и семейных врачей рекомендовано использование персонализированной модели диагностики и наблюдения подростков с избыточной массой тела и ожирением для своевременного проведения превентивных мероприятий формирования ассоциированной с ожирением патологии.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гирш, Я.В. Структура нарушений пищевого поведения у детей и подростков / Я.В. Гирш, **О.А. Герасимчик**, Е.Ю. Барскова // Материалы Евразийского конгресса с международным участием «Медицина, фармация и общественное здоровье». - Екатеринбург, 2013. – С. 17.
2. Гирш, Я.В. Сравнительная характеристика типов пищевого поведения у подростков с различной массой тела / Я.В. Гирш, Т.А. Юдицкая, А.А. Тепляков, **О.А. Герасимчик** // **Вестник СурГУ. Медицина**. – 2013. – № 16 (2). – С. 33–37.
3. Гирш, Я.В. Оценка распространенности и структуры ожирения в детской возрастной группе в условиях северных территорий / Я.В. Гирш, Н.В. Вернигорова, **О.А. Герасимчик** // Материалы II Всероссийского конгресса с международным участием «Инновационные технологии в эндокринологии». - Москва, 2014. – С. 386.
4. Гирш, Я.В. Типы пищевого поведения у подростков с различной массой тела / Я.В. Гирш, **Герасимчик О.А.**, Т.А. Юдицкая // Системная интеграция в здравоохранении. – 2014. – № 1 (23). – С. 22–28.
5. **Герасимчик, О.А.** Оценка распространенности и структуры ожирения в детской возрастной группе в условиях северных территорий / **О.А. Герасимчик**, Я.В. Гирш, Н.В. Вернигорова, // Материалы VII Конгресса педиатров стран СНГ «Ребенок и общество: проблемы здоровья, развития и питания». – Сочи, 2015. – С. 21.
6. **Герасимчик, О.А.** Оценка композиционного состава тела у детей и подростков с различной массой тела, проживающих на северных территориях [Электронный ресурс] / **О.А. Герасимчик**, Я.В. Гирш // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы здоровьесбережения человека на Севере». -

Сургут, 2016. Режим доступа: <https://elib.surgu.ru/fulltext/NTS/381>. – С. 144–147.

7. **Герасимчик, О.А.** Особенности структуры тела у детей и подростков с различной массой тела / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Материалы XIX Конгресса педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии»*. – Москва, 2016. – С. 68.
8. **Герасимчик, О.А.** Биоимпедансный анализ состава тела детей и подростков в условиях северных территорий / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Север России: стратегии и перспективы развития»*. – Сургут, 2017. - Т. 1. – С. 88–91.
9. Гирш, Я.В. Динамика показателей углеводного обмена у детей в зависимости от массы тела / **Я.В. Гирш, Т.А. Юдицкая, О.А. Герасимчик** // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы здоровьесбережения на Севере»*. – Сургут, 2017. Режим доступа: <https://elib.surgu.ru/fulltext/NTS/501>. – С. 151–156.
10. **Герасимчик, О.А.** Динамика уровня тревожности у подростков с различной массой тела / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Материалы IV Всероссийской конференции молодых ученых «Наука и инновации XXI века»*. – Сургут, 2017. - Т.1. - С. 187-190.
11. **Герасимчик, О.А.** Влияние различной массы тела у детей и подростков Севера на состояние липидного и углеводного обменов / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровый образ жизни и охрана здоровья»*. – Сургут, 2018. – С. 81–86.
12. **Герасимчик, О.А.** Нарушение липидного обмена у детей и подростков с различной массой тела / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы здоровьесбережения человека на Севере»*. – Сургут, 2018.- С. 221-225.
13. Ильин, В.С. Применение биоимпедансометрии в педиатрической практике / **В.С. Ильин, О.А. Герасимчик** // *Материалы Международного научно-исследовательского конкурса «Студент года 2018»*. – Пенза, 2018. – С. 233-237.
14. **Герасимчик, О.А.** Гендерные особенности метаболических нарушений у подростков с избыточной массой тела и ожирением / **Герасимчик О.А., Я.В. Гирш** // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*, 2019. – Т.64. - № 4. – С. 311. **Герасимчик, О.А.** Анализ тревожности у подростков с различной массой тела / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Материалы IX Конгресса педиатров стран СНГ «Формирование здоровья детей в современных условиях здравоохранения» и III форума по питанию*. – 10-11 октября 2019, Таджикистан, Душанбе. – 2019. – С. 88.
15. Гирш, Я.В. Роль и место биоимпедансного анализа в оценке состава тела детей и подростков с различной массой тела» / **Я.В. Гирш, О.А. Герасимчик** // *Бюллетень сибирской медицины*, 2018. – Т.17. - №2. - С. 121-132.
16. **Герасимчик, О.А.** Структура уровня тревожности у подростков с различной массой тела / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Вестник СурГУ. Медицина*. – 2018. –№ 1(35). – С. 47–50.
17. Гирш, Я.В. Динамика распространенности ожирения у детей ХМАО—Югры / **Я.В. Гирш, О.А. Герасимчик, З.А. Ахмедова, Е.А. Курикова** // *Проблемы эндокринологии*. –2019. – № 65 (1). – С. 71–73.
18. **Герасимчик, О.А.** Композиционный состав тела у детей и подростков с ожирением / **О.А. Герасимчик, Я.В. Гирш** // *Трансляционная медицина*. – 2019. – № 6 (1). – С. 51–57.

АКМ	– активная клеточная масса
БИА	– биоимпедансный анализ
БМТ	– безжировая масса тела,
SDS ИМТ	– стандартное отклонение индекса массы тела
ЖМ	– жировая масса
ИзМТ	– избыточная масса тела
ИМТ	– индекс массы тела
ИР	– инсулинорезистентность
КА	– индекс атерогенности
МИ	– метаболический индекс
ММШ	– метод многомерного шкалирования
НОМА-IR	– гомеостатическая модель для оценки резистентности к инсулину
ОВ	– общая вода,
ОЖ	– общая жидкость
ОГ тип ПП	– ограничительный тип пищевого поведения
ОО	– основной обмен
ОХ	– общий холестерин,
Хс	– холестерин
ПГТТ	– пероральный глюкозо-толерантный тест
ПП	– пищевое поведение
СД	– сахарный диабет
ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания
ТГ	– триглицериды
ФР	– факторы риска
Хс ЛПВП	– липопротеины высокой плотности,
Хс ЛПНП	– липопротеины низкой плотности
СЕВQ	– опросник пищевого поведения (Child Eating Behaviour Questionnaire)
ДЕВQ Questionnaire)	– Голландский опросник пищевого поведения (Dutch Eating Behavior