

**Владимирская область г. Муром
Частное общеобразовательное учреждение
«Муромская православная гимназия»**

**Исследовательская работа
«Интегративная оценка функции щитовидной железы»**

**Автор: Рожновская Анастасия Михайловна, 10 класс
ЧОУ «Муромская православная гимназия»**

**Руководитель: Мирошник Ольга Станиславовна
учитель биологии, МБОУ СОШ №19 г. Мурома,
преподаватель кружка профориентации «Шаг в медицину»**

**Научные консультанты: Усоев Владимир Михайлович
к.б.н., профессор Педагогического института ВлГУ
Белякова Людмила Александровна
врач медицинского центра «Здоровая семья»**

2020 год

Содержание.

Введение.	3
1. Обзор литературы.	4
1.1. Проблема йододефицита.	4
1.2. Биосинтез и секреция тиреоидных гормонов.	4
1.3. Методы исследования щитовидной железы.	6
1.4. Спектр заболеваний ассоциированных с йододефицитом.	6
1.5. Гипотиреоз.	7
1.6. Биоимпедансометрия.	8
2. Объект и методы исследования.	10
2.1. Объект исследования.	10
2.2. Метод анкетирования.	10
2.3. Метод биоимпедансометрии.	10
2.4. Формирование групп риска по снижению функции щитовидной железы.	11
2.5. Гормональное обследование.	11
2.6. Методика статистической обработки данных.	12
3. Результаты исследований и обсуждение.	13
3.1. Результаты анкетирования.	13
3.2. Результаты биоимпедансометрии.	13
3.3. Результаты, полученные при формировании групп риска по снижению функции щитовидной железы.	14
3.4. Результаты гормонального исследования.	15
4. Выводы.	17
5. Заключение.	17
6. Список использованной литературы.	18
Приложения.	20

Введение

Научная новизна.

Впервые проведена оценка работы щитовидной железы с использованием биоимпедансометрии у подростков и юношей 15-18 лет, проживающих на территории г. Муром Владимирской области.

Практическая значимость.

Результаты исследования могут служить определенным ориентиром в работе практикующих врачей и физиологов, а также использоваться в учебном процессе для лекционных и практических занятий по теме «Профилактика йододефицитных заболеваний у подростков и юношей».

Актуальность.

В парадигме Целей устойчивого развития ООН на 2015-2030 годы в России улучшение общественного здоровья должно стать стратегическим приоритетом (ЦУР 3). Остается актуальной проблема обеспеченности населения витаминами и минеральными веществами: до 70% населения страны испытывают дефицит йода [1]. Йододефицитные заболевания формируют широкий спектр медико-социальных проблем в связи с высокой распространенностью и серьезными клиническими последствиями. Необходима методика неинвазивной диагностики изменений функции щитовидной железы на ранних стадиях, с целью выделения групп риска для дальнейшего дообследования и коррекции выявленных нарушений.

Гипотеза.

Снижение удельного основного обмена и повышение уровня внеклеточной жидкости могут быть проявлениями снижения функции щитовидной железы.

Цель.

Оценить эффективность сочетанного использования методов анкетирования и биоимпедансометрии у подростков и юношей для выделения групп риска по снижению функции щитовидной железы.

Задачи.

1. Изучить научную литературу по данной проблематике.
2. Разработать авторский анкетный опросник для подростков и юношей 15-18 лет.
3. Овладеть методом биоимпедансного исследования и провести биоимпедансный анализ состава тела исследуемых.
4. Оценить уровень удельного основного обмена и количество внеклеточной жидкости, выделить группы риска по снижению функции щитовидной железы для дальнейшего дообследования.
5. Провести сравнительный анализ данных анкетирования и биоимпедансометрии.
6. Проанализировать полученные результаты, сделать выводы.

Объект.

Подростки и юноши в возрасте 15-18 лет.

Предмет.

Функциональное состояние щитовидной железы.

1. Обзор литературы

1.1. Проблема йододефицита.

По данным ВОЗ более 2 млрд жителей Земли проживают на территориях, обедненных содержанием йода, 740 млн человек имеют увеличение щитовидной железы (эндемический зоб), 43 млн страдают умственной отсталостью, развившейся в результате йодной недостаточности [14].

По данным эпидемиологических исследований, проведенных Федеральным эндокринологическим научным центром, в Российской Федерации не существует территорий, на которых население не подвергалось бы риску развития йододефицитных заболеваний [5].

Исследования последних лет показали, что у лиц, рожденных в условиях йодного дефицита, коэффициент интеллектуального развития (IQ) на 10–15 пунктов ниже, чем у их сверстников из йодобеспеченных районов [22].

Концентрация йода в питьевой воде отражает концентрацию йода и в почве данной местности и произрастающих здесь растениях. Обычно в йоддефицитных регионах концентрация йода в воде составляет менее 2 мкг/л [24]. Однако основным источником поступления йода в организм человека служит пища. Наиболее высокая его концентрация присутствует в морепродуктах. Овощи, фрукты, злаковые растения не обладают способностью концентрировать йод, как это делают представители морской флоры и фауны. Содержание йода в продуктах питания и ежедневная потребность человека в йоде в зависимости от возраста и физиологического состояния представлены в Приложении 1. Ежедневная потребность для детей старше 12 лет и взрослых составляет 150 мкг/сут [2]. За всю жизнь человек потребляет всего 3–5 грамм йода (приблизительно одна чайная ложка). Повышенная потребность в йоде наблюдается в периоды интенсивного роста и в период беременности. Экспертами ВОЗ в 2007 году были установлены уровни потребления йода, выше которых не следует ожидать дополнительного положительного воздействия на организм – верхний предел безопасного уровня потребления йода составляет 1000 мкг/сут [10].

1.2. Биосинтез и секреция тиреоидных гормонов.

Щитовидная железа (ЩЖ) расположена на передней поверхности шеи и состоит из двух долей, соединённых перешейком. Гистологической единицей является фолликул заполненный коллоидом, содержащим специфический белок – тиреоглобулин.

В структуре ЩЖ имеются 3 вида клеток [25]:

1. А-клетки (фолликулярные клетки) - самый, распространенный, вид клеток, которые образуют стенку фолликулов и поглощают йод. Они вырабатывают гормоны щитовидной железы и фермент тиреопероксидазу.
2. В-клетки (клетки Ашкенази) - вырабатывают гормон серотонин. Их ещё называются онкоцитами, так как они часто входят в структуру доброкачественных и злокачественных узлов в ЩЖ.

3. С-клетки - не поглощают йод. Они обеспечивают синтез кальцитонина, участвующего в регуляции обмена кальция в организме.

В организме здорового человека содержится около 15–20 мг йода, из которых 70–80 % находится в ЩЖ, основное количество в виде органических соединений. Пул неорганического йода поддерживается в пределах 150 мкг. Ежедневно на нужды организма из ЩЖ расходуется около 75 мкг йода в виде тиреоидных гормонов. Такая экономическая организация йодного метаболизма позволяет организму быстро адаптироваться к низкому поступлению йода из внешней среды. Количества тиреоидных гормонов, депонированных в ЩЖ, хватит для поддержания состояния эутиреоза более месяца [22].

ЩЖ в большей степени синтезирует гормон тироксин (тетрайодтирони, Т4). В других тканях и органах (печень, почки и т. д.) при помощи дейодиназ от Т4 отщепляется один атом йода и образуется более активный трийодтиронин (Т3). Небольшое количество Т3 синтезируется в самой щитовидной железе. Часть йода, оставшаяся после отщепления от Т4, вновь улавливается ЩЖ и включается в синтез гормонов. Йод выводится из организма преимущественно мочой и частично другими секреторными железами (слюнными, молочными). При недостаточном поступлении йода в организм, его выведение с мочой будет низким, а продукция тиреоидных гормонов станет почти «безотходной». При проведении популяционных исследований основным оценочным параметром является определение суммарной медианы экскреции йода с мочой [9]. Медиана йодурии у школьников за 2017 год представлена в Приложении 2.

Синтез Т4 и Т3 находится под контролем гипофиза, вырабатывающего тиреотропный гормон (ТТГ). ТТГ стимулирует выработку Т4. В свою очередь, ТТГ чувствителен к содержанию в крови Т4 и Т3, т. е. при их повышении в крови уровень ТТГ снижается, а при недостаточном количестве повышается. Основной функцией тиреоидных гормонов является поддержание основного обмена и регуляция тканевого дыхания. Они необходимы для нормального развития всех органов и систем. Для развития головного мозга гормоны ЩЖ имеют особо важное значение. Под их воздействием происходит закладка и развитие мозговых структур, становление и поддержание в течение всей жизни интеллекта. При их недостатке замедляется развитие нервной системы. Тиреоидные гормоны значительно повышают скорость потребления тканями кислорода и продукцию тепла (повышают удельный основной обмен). Стимулируют всасывание углеводов в кишечнике, глюконеогенез и гликогенолиз, повышают гликемию, снижают холестеринемию, ускоряют липолиз. Стимулируют рост, способствуют проявлению анаболического ростового эффекта соматотропного гормона и инсулина, способствуют созреванию и дифференцировке костей. Способствуют синтезу витамина А из провитамина. Стимулируют всасывание в кишечнике витамина В12 и эритропоэз. Необходимы для нормального развития половых желез и продукции половых гормонов.

1.3. Методы исследования щитовидной железы.

1.3.1. Пальпация щитовидной железы

Пальпация является основным методом исследования ЩЖ, все остальные проводятся по специальным показаниям. В норме доли щитовидной железы не пальпируются.

1.3.2. Ультразвуковое исследование щитовидной железы

В настоящее время ультразвуковое исследование (УЗИ) является ведущим методом диагностики патологии ЩЖ. Позволяет определить локализацию, объём, оценить структуру ткани. Показания к УЗИ ЩЖ: пальпируемые образования в области шеи и обследование групп риска в регионах с йодным дефицитом для выявления заболеваний ЩЖ. Размеры ЩЖ зависят от возраста, пола и площади поверхности тела представлены в Приложении 3.

1.3.3. Гормональное обследование.

Для диагностики нарушений функции ЩЖ, даже при яркой клинической картине, обязательно гормональное подтверждение. Определение гормонального фона производится путём исследования концентрации:

- ТТГ – основной критерий диагностики йододефицита и гипотиреоза.
- Т4 свободный – исследование показано при пограничных значениях ТТГ и для диагностики гипотироксинемии на фоне типичной клинической картины, но при нормальных значениях ТТГ.
- Т3 свободный – используется для диагностики тканевого гипотиреоза, при котором нарушается периферическое дейодирование Т4 в Т3.
- аутоантитела к тиреоглобулину (АТ-ТГ), аутоантитела к тиреоидной пероксидазе (АТ-ТПО), аутоантитела к рецепторам ТТГ (АТ-рецТТГ) – диагностика аутоиммунных заболеваний ЩЖ (аутоиммунный тиреоидит, тиреоидит Хашимото, болезнь Грейвса).

Референсные значения гормонов ЩЖ [26] представлены в Приложении 4. Для подростков и юношей в возрасте 14-19 лет уровень ТТГ должен составлять 0.47-3.4 мЕд/л.

1.3.4. Тонкоигольная аспирационная биопсия щитовидной железы.

Тонкоигольная аспирационная биопсия ЩЖ (ТИАБ) – самый эффективный метод дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных поражений ЩЖ. Проводится под ультразвуковым контролем, полученный материал отправляют на цитологическое исследование для верификации диагноза.

1.3.5. Сцинтиграфия щитовидной железы радиофармпрепаратами.

Сцинтиграфия ЩЖ используется для определения функциональной активности ткани ЩЖ. Визуализация основана на способности нормальных и опухолевых тиреоцитов с различной скоростью захватывать из кровотока радиофармпрепараты на основе йода и технеция.

1.4 Спектр заболеваний ассоциированных с йоддефицитом.

Йоддефицитные заболевания – это патологические состояния, развивающиеся в результате йодного дефицита, которые могут быть предупреждены при нормализации потребления йода. Они представляют

серьезную опасность для здоровья миллионов людей, проживающих в йододефицитных районах: синдром врожденной йодной недостаточности, эндемический зоб, гипотиреоз, тиреотоксикоз, тиреоидит [21]. Структура заболеваний ЩЖ представлена в Приложении 5. Очевидно, что наиболее неблагоприятные последствия возникают на ранних этапах становления организма, начиная от внутриутробного периода и завершая возрастом полового созревания.

1.5 Гипотиреоз.

Гипотиреоз – клинический синдром, вызванный стойким дефицитом гормонов ЩЖ или снижением их биологического эффекта на тканевом уровне. Частота манифестного гипотиреоза в популяции составляет 0,2–2,0%, субклинического – до 10% у женщин и до 3% – у мужчин.

1.5.1. Классификация гипотиреоза.

1. Первичный (наблюдается у 95 % больных) - разрушение или недостаток функционально активной ткани ЩЖ;
- нарушение синтеза тиреоидных гормонов.
2. Центральный (гипоталамо-гипофизарный, вторичный и третичный) - разрушение или недостаток клеток, продуцирующих ТТГ и/или тиролиберин;
- нарушение синтеза ТТГ и/или тиролиберина.
3. Тканевой (транспортный, периферический) - нарушение действия тиреоидных гормонов в периферических тканях.

1.5.2. Клиническая картина.

Гипотиреоз может наблюдаться в любом возрасте, чаще болеют женщины. Характерные жалобы: - прогрессирующая общая и мышечная слабость, отечность, усиленное потоотделение, запоры, увеличение массы тела;
- повышенная утомляемость, снижение настроения, раздражительность, тревожность, сонливость днем и затрудненное просыпание по утрам;
- постоянная зябкость, плохая переносимость как жары, так и холода;
- медлительность, снижение памяти, затруднение речи, снижение слуха;
- сухость кожи, ломкость и выпадение волос, истончение и ломкость ногтей
- нарушение половой функции;
- изменение тембра голоса на низкий, грубый;

1.5.3. Диагностический алгоритм при синдроме гипотиреоза.

Современная лабораторная диагностика первичного гипотиреоза основана на определении уровня ТТГ и св. Т4. Приоритет тестирования в диагностике гипотиреоза отдается, прежде всего, определению ТТГ [5]. По результатам исследования выделяют следующие формы гипотиреоза по степени тяжести:

1. Латентный (субклинический, легкое течение) - повышенный уровень ТТГ при нормальном уровне Т4 св.
2. Манифестный (среднетяжелое течение) – повышенный уровень ТТГ при сниженном уровне Т4.
3. Тяжелого течения (осложненный) – повышенный уровень ТТГ, Т4 св снижен, имеются тяжелые осложнения.

4. Изолированная гипотироксинемия - ТТГ норма, Т4 св. снижен.

1.5.4. Профилактика йододефицитных заболеваний.

По мнению специалистов, поступление йода в организм за сутки в России не превышает 40–80 мкг, что примерно в 2–3 раза меньше суточной потребности. Недостаточное потребление йода создает серьезную угрозу здоровью около 100 миллионов россиян и требует проведения мер массовой, групповой и индивидуальной йодной профилактики [22].

Осуществление профилактики значительно более эффективно, чем лечение последствий йодного дефицита, тем более что некоторые из них (умственная отсталость, кретинизм) практически необратимы.

Виды профилактики йододефицита:

1. Массовая - добавление солей йода в продукты массового потребления (соль, воду, хлеб, молочные продукты и др.). Всеобщее йодирование соли рекомендовано Минздравом РФ, РАМН в качестве универсального, высокоэффективного метода. Это означает, что практически вся соль для употребления человеком (то есть продающаяся в магазинах и используемая в пищевой промышленности) должна быть йодирована [12].
2. Групповая - прием специальных йодсодержащих препаратов людьми из группы высокого риска по развитию йододефицитных заболеваний (дети и подростки, беременные и кормящие женщины).
3. Индивидуальная – использование йодсодержащих препаратов в индивидуальном порядке по назначению врача.

1.6. Биоимпедансометрия

1.6.1. Общая характеристика метода.

Биоимпедансный анализ состава тела позволяет неинвазивно за 2-3 минуты получить данные о широком спектре компонент состава тела, что дает возможность охарактеризовать состояние белкового, липидного, водного, минерального обмена и скорость метаболических процессов. Массово используется в диетологии, интенсивной терапии, гемодиализе, спортивной медицине, косметологии, профилактических обследованиях [8].

Биоимпедансометрия основана на измерении полного электрического сопротивления (импеданса) тела человека переменному току и на различиях удельного электрического сопротивления биологических тканей ввиду разного содержания в них жидкости и электролитов [17].

Электрический импеданс (Z) биологических тканей имеет два компонента: R – активное сопротивление, субстратом которого являются клеточная и внеклеточная жидкости; X_c – реактивное сопротивление, субстратом которого являются клеточные мембраны.

Они связаны соотношением: $Z^2 = R^2 + X_c^2$.

При биоимпедансометрии измеряют абсолютные и относительные параметры состава тела и основного обмена. Относительные показатели используются для сопоставления пациентов и групп пациентов, в том числе различающихся по полу, возрасту, телосложению и состоянию здоровья. Протокол биоимпедансного исследования представлен в Приложении 6.

1.6.2. Анализируемые показатели

Как было описано ранее клиническая картина гипотиреоза имеет ряд характерных симптомов, в частности снижение обмена веществ и склонность к отекам (задержке внеклеточной жидкости). В данном исследовании мы оценивали **удельный основной обмен (УОО)** и **количество внеклеточной жидкости (ВКЖ)**.

УОО рассчитывается на основании основного обмена. Основной обмен (основной метаболизм, базальный метаболизм) - это количество калорий, которое сжигает организм в состоянии покоя за сутки (ккал/сут). Эти калории тратятся на дыхание, пищеварение, и прочие основные функции. Для каждого это число индивидуально. УОО – это отношение основного обмена к площади поверхности тела и зависит от эндокринных нарушений, лекарственной терапии, объемов физической нагрузки.

При биоимпедансометрии определяется общий объём жидкости в организме, а также содержание внутри- и внеклеточной жидкостей. В состав **ВКЖ (кг)** входит плазма крови, лимфа, межклеточная жидкость. Состоит она из воды, содержит протеины и минералы, причем доля воды составляет 94% объема плазмы крови и 99% объема межклеточной жидкости. По уровню повышения данного показателя можно судить о степени выраженности задержки жидкости в организме.

Для оценки показателей использовались центильные таблицы половозрастной изменчивости оцениваемых параметров метода для общероссийской выборки. [18]

В многочисленных публикациях дана характеристика точности и воспроизводимости биоимпедансных оценок состава тела. В 2004-2009 гг. в ГУ НИИ питания РАМН проводилась верификация оценок жировой массы тела и основного обмена, полученных отечественным анализатором АВС-01и «Медасс». В качестве эталона использовали данные рентгеновской денситометрии и непрямой калориметрии. Была установлена высокая корреляция показателей ЖМТ и ОО полученных при биоимпедансном исследовании с результатами применения эталонных методов. [24]

2. Объект и методы исследования.

2.1. Объект исследования.

На базе ЧОУ «Муромская православная гимназия» и кружка «Шаг в медицину» медицинского центра «Здоровая семья» в октябре - декабре 2019 года обследованы 93 подростка и юноши в возрасте 15-18 лет. При этом возраст определяли как количество полных лет. Обследование выполнено с соблюдением этических норм и при получении информированного согласия исследуемых (Приложение 7). В соответствии с законом о персональных данных, результаты измерений были деперсонифицированы.

2.2. Метод анкетирования.

На первичном этапе было проведено анкетирование учащихся. За основу опросника были взяты адаптированная русскоязычная версия краткой формы Medical Outcomes Study Short Form (SF-36) и «Опросник оценки выраженности профильных симптомов для больных ДЗЦЖ (NJ-TDSI)». Состав опросника был модифицирован с учетом возраста обследуемых (Приложение 8).

2.3. Метод биоимпедансного анализа состава тела.

Биоимпедансные измерения выполнялись анализатором ABC-01 «Медасс» по стандартной четырехэлектродной схеме с креплением одноразовых электродов на запястье и голеностопе в положении испытуемых лежа на спине (рис.1-3).

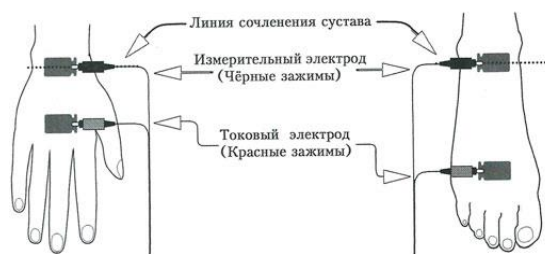


Рис.1. Схема наложения электродов.



Рис.2. Анализатором ABC-01 «Медасс»

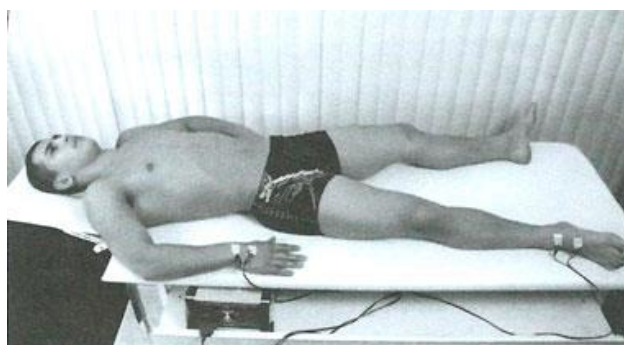


Рис.3. Правильное положение тела при проведении исследования

2.4. Выделение групп риска по снижению функции щитовидной железы.

Первичные данные были распределены по признакам «нейтральный показатель» и «показатель риска». При этом «показателями риска» считались пониженный уровень УОО и повышенное содержание ВКЖ по данным биоимпедансометрии, а также высокий риск снижения функции щитовидной железы по результатам анкетирования (Приложение 9).

Исследуемые были разделены на четыре группы по результатам анкетирования и выявленным изменениям на биоимпедансометрии (табл.1, Приложение 10).

В первую группу вошли подростки с нормальными показателями биоимпедансометрии и низким риском снижения функции щитовидной железы по данным анкетирования.

Во вторую - с нормальными показателями биоимпедансометрии и высоким риском снижения функции щитовидной железы по данным анкетирования.

В третью – со сниженным УОО и повышенным количеством ВКЖ по данным биоимпедансометрии и низким риском снижения функции щитовидной железы по данным анкетирования.

В четвертую - со сниженным УОО и повышенным количеством ВКЖ по данным биоимпедансометрии и высоким риском снижения функции щитовидной железы по данным анкетирования.

Таблица 1

Различные группы риска снижения функции щитовидной железы у подростков на основании данных анкетирования и биоимпедансометрии

Оцениваемые параметры	Группы			
	1	2	3	4
Группы риска	Низкий риск	Высокий риск по анкете	Высокий риск по биоимпедансометрии	Высокий риск по двум методам
Анкетирование	Низкий	Высокий	Низкий	Высокий
УОО	Норма	Норма	Низкий	Низкий
ВКЖ	Норма	Норма	Высокий	Высокий

На данном этапе исследования из группы 3 были исключены 35 подростков с разнонаправленными изменениями показателей биоимпедансометрии, т.е. выявлены изменения только одного из двух измеренных параметров – или УОО, или уровня ВКЖ (Приложение 11).

2.5. Гормональное обследование.

На основании информированного согласия на медицинское вмешательство (Приложение 12) было проведено исследование уровня ТТГ в сыворотке крови участников из разных групп. Свое согласие на забор крови дали 29 подростков и юношей (1 группа – 12 человека, 2 группа – 0 человек, 3 группа – 8 человека, 4 группа – 9 человек).

2.6. Методика статистической обработки данных.

Обработка данных проводилась при помощи программы Microsoft Office Excel и автоматического расчета U-критерия Манна-Уитни на сайте <https://www.psychol-ok.ru> [27].

U-критерий Манна-Уитни статистический критерий, предназначенный для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо признака, количественно измеренного. Он позволяет выявлять различия между малыми выборками, когда $n_1, n_2 \geq 3$. Этот метод определяет, достаточно ли мала зона перекрещивающихся значений между двумя рядами. Эмпирическое значение критерия U отражает то, насколько велика зона совпадения между рядами. Поэтому чем меньше $U_{эмп}$ (область перекрещивающихся значений), тем более вероятно, что различия достоверны.

Сначала из обеих сравниваемых выборок составляется единый ранжированный ряд, путем расставления единиц наблюдения по степени возрастания признака и присвоения меньшему значению меньшего ранга. В случае равных значений признака у нескольких единиц каждой из них присваивается среднее арифметическое последовательных значений рангов.

В составленном едином ранжированном ряду общее количество рангов получится равным:

$$N = n_1 + n_2$$

где n_1 - количество элементов в первой выборке, а n_2 - количество элементов во второй выборке.

Далее вновь разделяем единый ранжированный ряд на два, состоящие соответственно из единиц первой и второй выборок, запоминая при этом значения рангов для каждой единицы. Подсчитываем отдельно сумму рангов, пришедшихся на долю элементов первой выборки, и отдельно - на долю элементов второй выборки. Определяем большую из двух ранговых сумм (T_x) соответствующую выборке с n_x элементами.

Наконец, находим значение U-критерия Манна-Уитни по формуле [28]:

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x$$

В Microsoft Office Excel так же было реализовано графическое представление данных в виде диаграмм.

3. Результаты исследований и обсуждение.

3.1. Результаты анкетирования.

Анкетирование прошли 93 подростков (29 мальчиков и 64 девочки). По результатам подсчета баллов были выделены 2 группы анкет (Приложение 13):

1. Низкий риск снижения функции щитовидной железы – 0-10 баллов.
 2. Высокий риск снижения функции щитовидной железы – 11- 20 баллов.
- Распределение показателей представлено в табл.2.

Таблица 2

Результаты анкетирования

Пол	Количество	Низкий риск	%	Высокий риск	%
Мальчики	29	25	86	4	14
Девочки	64	35	55	29	45

У мальчиков преобладает низкий риск снижения функции щитовидной железы, тогда как у девочек высокий и низкий риски распределились практически поровну (рис.4). Полученные результаты соответствуют данным литературы о том, что гипотиреоз более характерен для женщин.

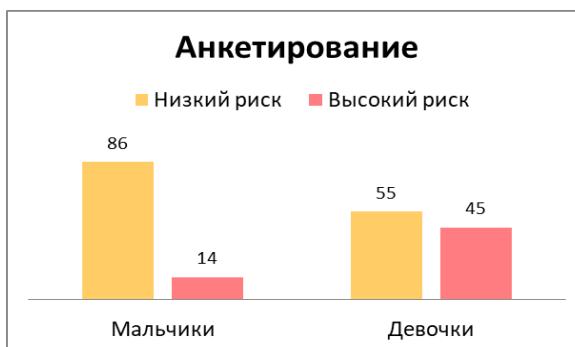


Рис.4. Результаты анкетирования.

На вопрос о приеме препаратов йода утвердительно ответили только 14 человек из 93, что говорит о низкой информированности подростков этого возраста и их родителей об индивидуальной йодной профилактике.

3.2. Результаты биоимпедансометрии.

Распределение показателей биоимпедансометрии представлено в Приложении 14. Выявлены следующие изменения:

1. При анализе уровня УОО оказалось, что для подростков и юношей данного возраста независимо от пола более характерен нормальный уровень УОО (у мальчиков в 55%, у девочек в 67%), что можно объяснить интенсивным ростом организма в этом возрасте и высокой исходной скоростью обменных процессов (рис.5).
2. При оценке уровня ВКЖ выяснилось, что у многих девочек имеется повышенное количество ВКЖ (73%). У мальчиков же нормальный и

повышенный уровень ВКЖ встречался практически в равном количестве (52% и 48% соответственно) (рис. 5).

3. У девочек чаще наблюдалось изолированное повышение уровня ВКЖ (40%). У мальчиков преобладали нормальные показатели УОО и ВКЖ (38%) (рис. 6).

4. Снижение УОО встречалось в 45% у мальчиков и в 33% у девочек. Кроме того у девочек оно всегда сочеталось с повышением ВКЖ, а у мальчиков в 14% случаев было изолированным (рис. 6).

Вероятно, это связано с половыми различиями гормонального фона. В период полового созревания у девочек повышается уровень эстрогенов и прогестерона, что способствует задержке жидкости в организме, кроме того у девочек достоверно чаще встречается снижение функции щитовидной железы.

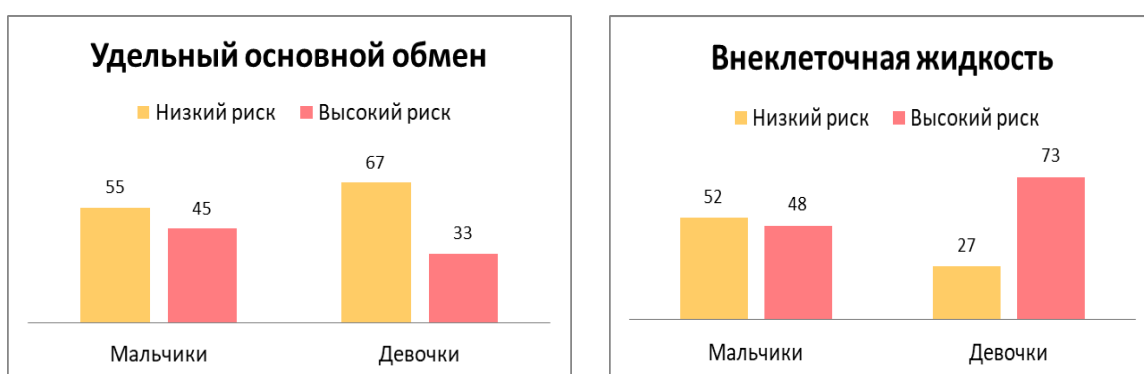


Рис.5. Результаты биоимпедансометрии.

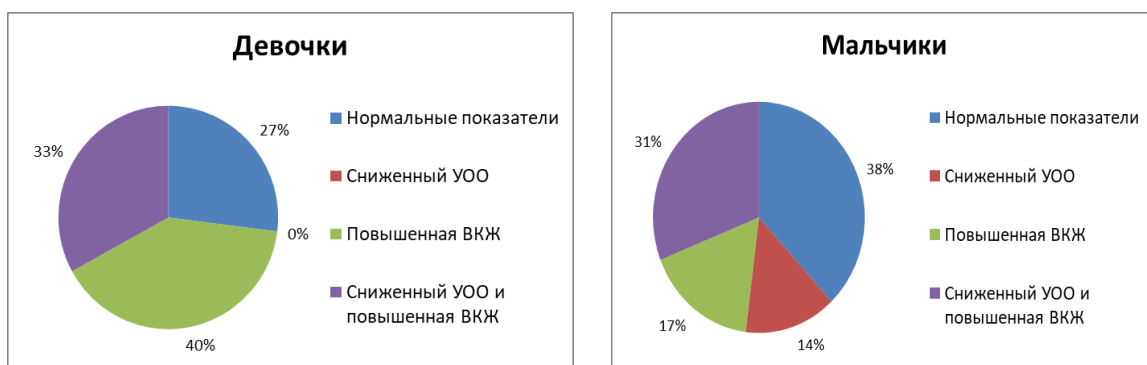


Рис.6. Сочетанный анализ результатов биоимпедансометрии.

3.3. Результаты, полученные при формировании групп риска по снижению функции щитовидной железы.

Согласно выбранной методике были сформированы 4 группы подростков. Распределение по возрасту и полу представлено в табл.3.

Во 2 группу вошли только 3 девочки (5%), которые отказались от дальнейшего обследования, что не позволило оценить значимость анкетирования при нормальных показателях биоимпедансометрии.

Распределение исследуемых по возрасту и полу

Оцениваемые параметры		Всего	Группы			
			1	2	3	4
Группы риска			Низкий риск	Высокий риск по анкете	Высокий риск по биоимпедансометрии	Высокий риск по двум методам
Количество человек		58	25(43%)	3(5%)	14(24%)	16(28%)
Пол	М	20	11	0	7	2
	Ж	38	14	3	7	14
Возраст	15 лет	30	9	2	11	8
	16 лет	20	10	1	3	6
	17-18 лет	8	16	0	0	2

Обращает на себя внимание, что в группу наибольшего риска снижения функции щитовидной железы (4 группа) вошли преимущественно девочки, что согласуется с данными литературы о большей распространенности данной проблемы среди женщин (рис. 7).

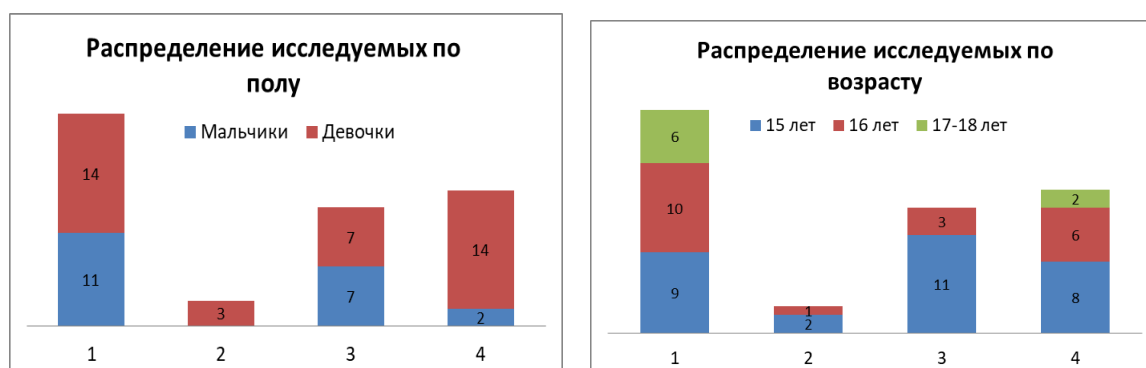


Рис.7. Анализ распределения исследуемых по возрасту и полу в группах риска.

3.4. Результаты гормонального обследования.

На данном этапе исследования было проведено исследование уровня ТТГ у 29 подростков и юношей. Результаты представлены в табл.4.

Референсными значениями ТТГ для данной возрастной группы является интервал 0.47 – 3.41 мЕд/л [26] (Приложение 4).

На данной, пусть и небольшой выборке, наглядно видно, что сочетанное использование двух методов позволяет выявить подростков с более высоким уровнем ТТГ. При проведении статистической обработки полученные эмпирические значения U – критерия Манна – Уитни для групп 1 и 3, 1 и 4, 3 и 4 находятся в зоне значимости ($U_{эмп\ 1-3}=8$, $U_{эмп\ 1-4}=0$, $U_{эмп\ 3-4}=6$), что говорит о достоверном различии данных выборок (табл. 5, Приложение 15).

Анализ уровней ТТГ у подростков и юношей 3 группы выявил достоверно более высокие показатели по сравнению с 1 группой и более низкие показатели по сравнению с 4 группой. Эти данные свидетельствуют о том, что выявить снижение функции щитовидной железы только по результатам

биоимпедансометрии нельзя, но они могут служить основанием для дальнейшего наблюдения за участниками данной группы и для проведения индивидуальной профилактики в зависимости от уровня ТТГ.

У 4 человек из 4 группы (44%) уровень ТТГ оказался выше референсных значений, что говорит о наличии гипотиреоза и требует консультации эндокринолога.

Таблица 4

Результаты гормонального обследования

Группа	ТТГ	Среднее значение ТТГ
1-низкий риск	1,67	1,00
	1,19	
	1,34	
	0,71	
	0,84	
	0,81	
	1,14	
	0,74	
	0,98	
	0,65	
	0,87	
	1,02	
2-высокий риск по анкете		
3-высокий риск по биоимпедансу	1,38	1,80
	1,6	
	2,13	
	2,09	
	1,29	
	1,99	
	2,81	
	1,11	
4-высокий риск по двум методам	2,6	2,97
	2,23	
	2,11	
	4,1	
	3,9	
	2,3	
	3,6	
	2,38	
	3,47	

Таблица 5

Результаты статистической обработки

Группы	1	3	4
1	-	$U_{\text{эмп}} 1-3=8$ значимо	$U_{\text{эмп}} 1-4=0$ значимо
3	$U_{\text{эмп}} 1-3=8$ значимо	-	$U_{\text{эмп}} 3-4=6$ значимо
4	$U_{\text{эмп}} 1-4=0$ значимо	$U_{\text{эмп}} 3-4=6$ значимо	-

4. Выводы.

1. Анализ научных данных показывает высокие риски нарушения функции щитовидной железы у подростков и юношей Владимирской области и отсутствие массовой профилактики йододефицитных заболеваний.
2. При анализе уровня УОО оказалось, что для подростков и юношей данного возраста независимо от пола более характерен нормальный уровень УОО.
3. Биоимпедансометрия позволила выявить половые особенности уровня ВКЖ. У многих девочек имеется повышение количества ВКЖ, у мальчиков же нормальный и повышенный уровень ВКЖ встречался практически в равном количестве.
4. У девочек чаще наблюдалось изолированное повышение уровня ВКЖ. У мальчиков преобладали нормальные показатели УОО и ВКЖ.
5. Снижение УОО у девочек всегда сочеталось с повышением ВКЖ, а у мальчиков в 14% случаев было изолированным.
6. В группу наибольшего риска снижения функции щитовидной железы вошли преимущественно девочки, что согласуется с данными литературы о большей распространенности данной проблемы среди женщин.
7. Выявить снижение функции щитовидной железы только по результатам биоимпедансометрии нельзя, но она может служить основанием для дальнейшего наблюдения и дообследования.
8. Сочетанное использование двух методов статистически достоверно позволяет выявить подростков и юношей с более высоким уровнем ТТГ и может использоваться для проведения профилактических мероприятий в группах высокого риска.
9. Рабочая гипотеза подтвердилась.

5. Заключение

Таким образом, биоимпедансное исследование в сочетании с анкетированием можно рекомендовать для формирования групп риска по снижению функции щитовидной железы у подростков.

По полученным результатам разработаны общие рекомендации для школьников данного возраста, которые были представлены на общешкольном родительском собрании. Так же каждый подросток получил индивидуальные рекомендации.

6. Список использованной литературы

1. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. Цели устойчивого развития ООН и России. // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2016г.
2. Методические рекомендации: 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» от 18 дек. 2008г.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» от 14 июня. 2013г.
4. Постановление Правительства РФ №1119 «О мерах по профилактике заболеваний, вызванных дефицитом йода» от 05 окт. 1999г.
5. Клинические рекомендации: Узловой зуб у взрослых. 2016г., Российская ассоциация эндокринологов; Дедов И.И., Мельниченко Г.А. Москва.
6. Абрамова Н.А., Александров А.А. и др. Эндокринология. Национальное руководство. // ГЭТАР-Медиа. 2013. 752с.
7. Ворохобина Н.В., Башнина Е.Б. и др. Эндокринология. Учебник для студентов медицинских вузов // Издательство: СпецЛит, 2019г. 831 с.
8. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) // Вестник Санкт-Петербургского университета, 2017г., Т.12, Вып. 4. С.365-384.
9. Герасимов Г.А. Новые приключения медианы йодурии // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2018. Т. 14, № 2. - С. 58 - 63.
10. Герасимов Г.А. О новых рекомендациях ВОЗ и ЮНИСЕФ по профилактике йододефицитных заболеваний // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2008. - Т. 4, № 1. - С. 2 - 7.
11. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. и др. Дефицит йода - угроза здоровью и развитию детей России. Пути решения проблемы: Национальный доклад. — М., 2006. 124 с.
12. Дзахмишева И.Ш. Профилактика йододефицита функциональными продуктами питания // Фундаментальные исследования. 2013. – № 10-11. – С. 2418-2421.
13. Кожин А.А., Владимирский Б.М. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии. Обзор литературы. // Экология человека. 2013.09, С.56-64.
14. Кочергина И.И. Эндемический зуб и другие йододефицитные заболевания. Медицинский совет. 2018. № 3-4. С. 13-17.
15. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В. и др. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 256с
16. Николаев Д.В. Биоимпедансный анализ: основы метода. Протокол обследования и интерпретация результатов // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. Вып. 2. С. 29-36.

17. Николаев Д.В., Смирнов А.В., и др. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392с.
18. Руднев С.Г., Соболева Н.П. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.
19. Русакова Д.С., Щербакова М.Ю. и др. Современные методы оценки состава тела // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2012. Вып. 8. С. 71-81.
20. Торнуев Ю.В., Непомнящих Д.Л. и др. Диагностические возможности неинвазивной биоимпедансометрии // Фундаментальные исследования. 2014. Вып. 10-4. С. 782-788.
21. Трошина Е.А., Платонова Н.М. и др. Аналитический обзор результатов мониторинга основных эпидемиологических характеристик йододефицитных заболеваний у населения Российской Федерации за период 2009—2015 гг // Проблемы эндокринологии. 2018; 64(1):21-37.
22. Хамнуева Л.Ю., Андреева Л.С. и др. Йододефицитные заболевания и синдром гипотиреоза: этиология, патогенез, диагностика, лечение: учебное пособие. // ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России. Иркутск. 2018. 59 с.
23. Хетцел Бэзил. Повесть о йодной недостаточности. Международные усилия в области питания. // Перевод с англ., Москва.1994. С. 19-98.
24. Якунова Е.М., Сазонова О.В. и др. Корреляция показателей основного обмена при различных способах его определения // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. С. 439-442.
25. Ямасита С. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты // Под ред. Кубарко А.И.. Минск: Нагасаки, 1998. — 355 с.
26. <https://www.invitro.ru>.
27. <https://www.psychol-ok.ru>.
28. <https://medstatistic.ru>.

Приложение 1.

Содержание йода в продуктах питания

Продукт	мкг йода на 100 грамм
морепродукты после кулинарной обработки	5–400
пресноводная рыба (сырая)	243
пресноводная рыба (приготовленная)	74
сельдь свежая	66
сельдь в соусе	6
креветки свежие	190
креветки жареные	11
макрель свежая	100
устрицы сырые	60
устричные консервы	5
форель	3,5
молочные продукты	4–11
мясо	3
куриные яйца	10
хлеб	6–9
картофель	4
зелень	6–15
овощи	1–10
фельд-салат	до 60

Нормы потребления йода (ВОЗ, ЮНИСЕФ и МСКЙДЗ, 2001).

Группы людей	Потребность мкг/сутки
Дети дошкольного возраста (от 0 до 59 месяцев)	90
Дети дошкольного возраста (от 6 до 12 лет)	120
Взрослые и дети старше 12 лет	150
Беременные и в период грудного вскармливания	250

Рекомендуемые нормы потребления йода для детей и подростков.

Элемент	0-12 мес	1-3 года	3-7 лет	7-11 лет	11-14 лет		14-18 лет	
					М	Д	М	Д
Йод, мкг	60	70	100	120	130	150	150	150

Медиана йодурии у школьников: данные Глобальной сети по йоду за 2017 год.

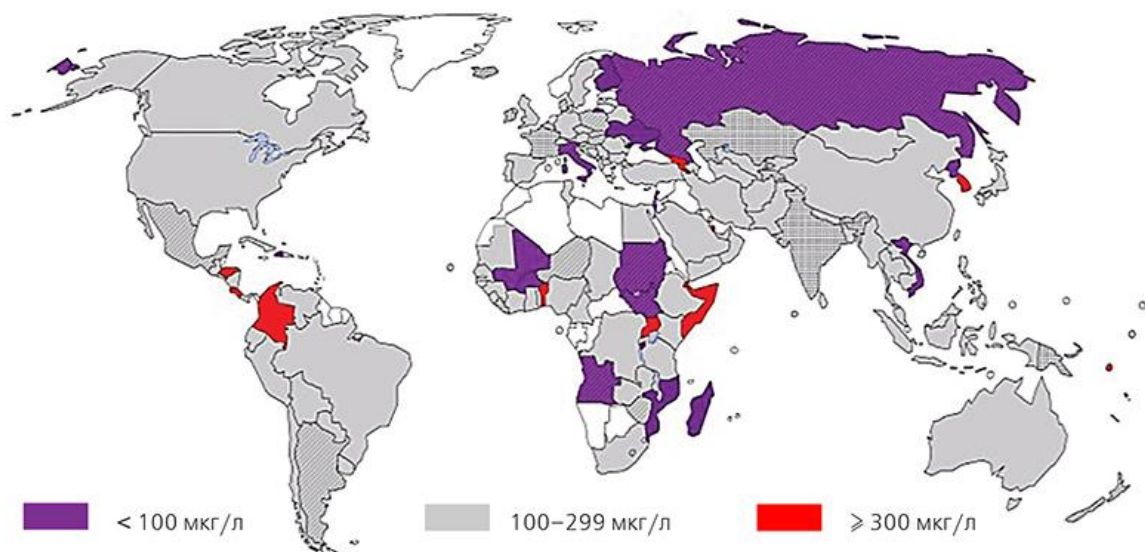


Рис.1. Медиана йодурии у школьников: данные Глобальной сети по йоду за 2017 год.

Размеры щитовидной железы в зависимости от возраста (Пыков М.И., 2015г)

Пациенты	Нормальный объём ЩЖ (мл)
Дети 6–10 лет	менее 8
Дети 11–14 лет	менее 10
Подростки 15–18 лет	менее 15
Взрослые женщины	не более 18
Взрослые мужчины	не более 25

Размеры щитовидной железы в зависимости от площади тела (Деланж, 1997 год).

Площадь поверхности тела (кв. м)	Мальчики	Девочки
0.8	4.7	4.8
0.9	5.3	5.9
1.0	6.0	7.1
1.1	7.0	8.3
1.2	8.0	9.5
1.3	9.3	10.7
1.4	10.7	11.9
1.5	12.2	13.1
1.6	14.0	14.3

Приложение 4

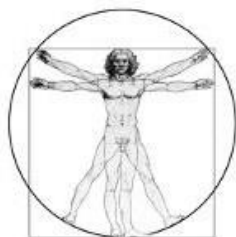
Референсные значения гормонов щитовидной железы

Показатель	Возраст	Пол	Референсные значения
ТТГ (мЕд/л)	4 дня – 6 месяцев	Оба	0,73-4,77
	6 месяцев – 14 лет		0,7-4,17
	14 лет – 19 лет		0,47-3,41
	> 19 лет		0,4 -4,0
Т4 св (пмоль/л)	5 дней – 15 дней	Оба	13, 47-41,32
	15 дней – 30 дней		8,71-32,53
	30 дней – 6 мес.		11,42-21,89
	6 мес. – 13 лет		10,80 -16,40
	13 лет – 18 лет		10,20 – 15,50
	> 18 лет		9,00 – 19,05
Т3 св (пмоль/л)	4 дня - 12 мес	Оба	3,6 – 7,5
	12 мес. - 12 лет	Оба	3,6 – 7,5
	12 лет -15 лет	Муж	4,4 – 6,7
		Жен	3,8 – 6,1
	15 лет - 19 лет	Муж	3,5 – 5,9
		Жен	3,6 – 5,7
Старше 19 лет	Оба	2,6 – 5,7	
АТ-ТПО (МЕ/мл)			< 5,6
АТ-ТГ (МЕ/мл)			< 18
АТ-к рец ТТГ (Ед/л)			< 1,0 – отрицательно; ≥ 1,0 – положительно

Приложение 5

Структура заболеваний щитовидной железы в Российской Федерации на 01.01.2016 г

Показатель	0-14 лет	15-17 лет	18 лет и старше	Всего
Синдром врожденной йодной недостаточности	3228	1316	11912	16456
Эндемический зоб, связанный с йодной недостаточностью	140412	74706	487944	703062
Субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности и другие формы гипотиреоза	31927	11695	499800	543422
Другие формы нетоксического зоба	41183	28250	959397	1028830
Тиреотоксикоз	1254	1129	172943	175326
Тиреоидит	17222	16484	534951	568657
Всего	235226	133580	2666947	3035753



НТЦ "Медасс"



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

Пациент: **30**

Базовые данные		Прибор N 3008	Rc1_50 = 431.8	Rc2_50 = 430.2 (Ом)	
Дата обследования	13.10.2018 11:12:57	Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом	757 / 692 / 61		
Возраст, лет / Пол	15 Ж	Фазовый угол (50 кГц), град.	5.07		
Рост, см / Вес, кг	170 / 53.0	Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг	16.3 / 2.42		
Окр. талии / Окр. бедер, см	62 / 94	Основной обмен, ккал/сут.	1231		
Состав тела					
Индекс массы тела	18.3	28	89%		
Жировая масса (кг), нормированная по росту	13.0	48	95%		
Тощая масса (кг)	40.0	64	82%		
Активная клеточная масса (кг)	19.5	25	77%		
Доля активной клеточной массы (%)	48.7	1	92%		
Скелетно-мышечная масса (кг)	20.5	74	112%		
Доля скелетно-мышечной массы (%)	51.2	86	107%		
Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.)	755.4	6	89%		
Общая жидкость (кг)	29.3	64	82%		
Внеклеточная жидкость (кг)	13.0	65	93%		
Соотношение талия / бедра	0.66	2	89%		
Классификация по проценту жировой массы (ожирение)	24.5				
	Истощение	Фитнес-стандарт	Норма	Избыточный вес	Ожирение
	12.6	18.5	24.3	30.2	

Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центили или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

01.11.2018 13:57:00

Врач: _____

Информированное согласие на участие в исследовании

№ испытуемого _____

Медицинский центр «Здоровая семья» и ЧОУ «Муромская православная гимназия» приглашает Вас принять участие в исследовании **«Интегративная оценка функции щитовидной железы»**. Прежде чем Вы примете решение об участии в этом исследовании, мы бы хотели предоставить Вам информацию об исследовании.

Процедура исследования:

Вам будет проведено анкетирование и биоимпедансометрия (измерение состава тела). Данное исследование безопасно, безболезненно и не нарушает целостность кожных покровов.

Вы можете принять участие в исследовании, если:

- Вам это интересно;
- Вам от 15 до 18 лет и Вы учитесь в школе;
- Вы находитесь в нормальном функциональном состоянии (у Вас нет острого заболевания, травмы). Поскольку процедура анализа массы тела связана с прохождением слабого тока через тело человека, то его не рекомендуют делать лицам с кардиостимуляторами и прочими вживлёнными электронными приборами.

Результаты исследования будут представлены на групповом уровне.

Я, нижеподписавшийся, заявляю о добровольном согласии с тем, чтобы принять участие в исследовании **«Интегративная оценка функции щитовидной железы»**, проводимом медицинским центром «Здоровая семья» и ЧОУ «Муромская православная гимназия».

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ИНФОРМИРОВАННОГО СОГЛАСИЯ НА УЧАСТИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ

Подписывая данную форму информированного согласия, я подтверждаю, что прочитал(а) и понял(а) цели, процедуру, методы и возможные неудобства участия в исследовании. Я был(а) проинформирован о продолжительности эксперимента и сроках проведения подобных исследований вообще. Я получил информацию о действиях в случае непредвиденного влияния мое на здоровье. У меня была возможность задать все интересующие меня вопросы. Я получил (а) удовлетворительные ответы и уточнения по всем вопросам, интересовавшим меня в связи с данным исследованием. Данное согласие дается не под влиянием обмана, психического или физического насилия или в условиях несвободы. Я даю свое согласие на участие в исследовании.

ФИО: _____ Подпись: _____ Дата: _____

Я объяснил(а) респонденту предложенную выше форму информированного согласия, а также ответил(а) на все вопросы респондента относительно участия в исследовании. Его(ее) решение об участии в исследовании не навязано кем-то, а является осознанным и добровольным, о чем получено согласие.

ФИО: _____ Подпись: _____ Дата: _____

Опросник по функции щитовидной железы

№ испытуемого:

Возраст:

	Вопрос	1 балл	0 баллов
1	Вы быстро устаете?	Да	Нет
2	У Вас часто мерзнут руки и ноги?	Да	Нет
3	Вы часто хотите спать днем?	Да	Нет
4	Ваш вес увеличился за последнее время?	Да	Нет
5	Ваша память стала хуже?	Да	Нет
6	У Вас отекает лицо/веки утром?	Да	Нет
7	У Вас сухая кожа?	Да	Нет
8	У Вас тонкие и/или ломкие волосы?	Да	Нет
9	Ваши ногти стали более мягкие и легко ломаются?	Да	Нет
10	Вам сложно просыпаться/вставать утром?	Да	Нет
11	Вы стали медлительны?	Да	Нет
12	Вы плохо переносите жару?	Да	Нет
13	Вы плохо переносите холод?	Да	Нет
14	У Вас часто плохое настроение?	Да	Нет
15	Вы раздражительны?	Да	Нет
16	Вы испытываете чувство тревоги?	Да	Нет
17	Ваш голос стал сиплым в последнее время?	Да	Нет
18	У Вас повышенное потоотделение?	Да	Нет
19	У Вас бывают перебои в работе сердца?	Да	Нет
20	У Вас бывает слабость/боль в мышцах?	Да	Нет
21	Вы используете дома йодированную соль?	Нет	Да
22	Вы едите рыбу 2 и более раз в неделю?	Нет	Да
23	Вы употребляете морепродукты хотя бы раз в неделю?	Нет	Да
24	Вы пьете препараты йода?	Нет	Да
ИТОГО:			

Приложение 9

Код	Пол	Возраст	УОО	УОО%	ОЖ	ОЖ%	ВКЖ	ВКЖ%	Разница %Ж	Анкета	ТТГ
1	Ж	15	823,6	97	24,7	82	11,1	89	7	13	
2	Ж	15	801,6	95	26,9	81	12,1	91	10	12	
3	Ж	15	775,8	89	28,5	87	12,7	96	9	3	1,38
4	Ж	15	883,3	104	25,3	93	11,3	98	5	6	1,67
5	Ж	15	946,5	112	27,5	101	11,8	103	2	8	
6	Ж	15	818,2	97	30,6	94	13,4	101	7	13	
7	Ж	15	827,4	98	26,2	81	11,7	90	9	9	
8	Ж	15	833,8	98	33,6	104	14,4	110	6	11	
9	Ж	15	763,4	90	28,2	77	12,4	87	10	12	
10	Ж	15	783,2	92	34,9	105	15	113	8	4	
11	М	16	848,5	87	38,9	89	16,4	97	8	7	
12	Ж	15	774,6	91	26,9	75	12	85	10	5	1,16
13	Ж	15	845,8	100	36,7	123	15,5	127	4	6	1,19
14	Ж	15	869,7	103	26,3	87	11,6	94	7	6	
15	М	15	796,8	90	47,6	102	19,6	109	7	9	
16	М	16	890,5	100	39,3	91	16	95	4	8	
17	Ж	16	870,3	103	30,8	86	12,7	90	4	9	
18	Ж	17	822,7	98	23,9	85	10,9	92	7	13	
19	Ж	17	884,6	105	28,5	96	12,3	100	4	3	
20	М	16	995,4	112	39,4	101	15,9	105	4	7	1,14
21	Ж	15	858,1	101	30,3	86	13,0	94	8	9	
22	М	15	823,2	93	34,7	84	15,0	93	9	6	1,99
23	М	15	989,3	111	41,3	110	16,6	113	3	6	0,74
24	М	15	838,5	94	42,9	95	17,6	101	6	8	
25	М	15	862,2	97	28	83	12,4	93	10	11	
26	Ж	15	821	97	26	83	11,5	91	8	5	
27	М	16	751,2	84	42,3	82	17,8	91	9	14	
28	М	16	855,3	96	39,4	89	16,5	96	7	5	
29	М	16	899,4	101	35,4	88	14,9	95	7	7	
30	Ж	16	755,4	89	29,3	82	13,0	93	11	4	
31	Ж	15	815,4	96	26	82	11,6	90	8	12	
32	Ж	15	867,5	102	30,4	92	13,0	97	5	4	1,34
33	Ж	15	851,3	100	34,3	99	14,7	106	7	8	
34	М	15	820,1	92	31,6	77	13,6	85	8	5	2,81
35	М	16	880,6	99	44	92	17,9	97	5	6	
36	М	16	875,8	98	35,1	83	14,7	90	7	4	
37	Ж	16	806	96	33,7	93	14,5	102	9	13	
38	Ж	16	797,4	95	27,3	82	12,1	91	9	13	2,60
39	Ж	15	824,7	97	28,7	94	12,6	100	6	12	
40	М	16	937,5	105	39,4	111	16,1	116	5	5	
41	М	16	906,3	102	43,5	103	17,7	108	5	8	0,98
42	М	15	873,2	98	36,2	94	15,3	101	5	6	
43	Ж	15	794,6	94	28,9	87	12,8	96	9	20	2,23
44	Ж	16	792	94	31,5	85	13,6	94	9	13	
45	Ж	16	878,6	104	30,1	105	13,0	109	4	4	
46	М	16	838	94	46,1	109	18,8	115	6	12	
47	Ж	15	881,1	96	31,1	94	13,5	101	7	3	
48	Ж	15	781	92	28,9	76	12,7	86	10	7	2,13

49	M	16	879,1	99	42,4	95	17,5	101	6	6	
50	Ж	16	806,3	96	28,2	85	12,3	93	8	8	
51	M	15	875	98	34,5	88	14,5	95	7	5	
52	M	15	786,5	88	44,9	103	18,5	109	6	8	
53	M	15	841,1	95	37,1	87	15,7	95	8	15	3,47
54	M	15	797,1	90	33,8	85	14,8	96	11	7	1,11
55	M	15	755,8	85	33,7	80	14,6	89	9	8	
56	Ж	15	815,7	96	24,4	82	11	90	8	16	
57	Ж	15	873,7	103	32,4	98	13,8	104	6	5	
58	Ж	15	822,8	96	22,9	77	10,5	85	8	13	
59	Ж	18	904,3	107	33	102	14	107	5	7	0,71
60	Ж	17	707,5	84	28,6	75	12,7	86	11	11	2,11
61	Ж	17	778,3	92	33,9	99	14,5	106	7	14	4,10
62	Ж	18	811	96	30,9	97	13,4	104	7	13	
63	Ж	16	836,6	99	27,3	83	12	91	8	13	
64	M	16	916,6	103	40,9	111	16,9	116	5	3	0,65
65	M	16	818,9	92	36,9	82	15,6	89	7	6	
66	M	17	847,2	94	35,9	95	15,1	101	6	8	
67	Ж	16	855,8	101	30,6	95	13,3	102	7	8	
68	Ж	16	865,4	103	28,3	95	12,4	101	6	5	0,84
69	Ж	16	781,3	93	30,1	92	13,1	100	8	9	3,90
70	Ж	16	826,2	98	33,3	107	14,2	112	5	16	
71	Ж	16	846	100	31	85	13,4	93	8	4	
72	Ж	17	857,5	102	29,2	86	12,7	93	7	9	
73	Ж	15	809	95	32	92	13,9	101	9	12	
74	Ж	17	805,1	96	27,1	80	11,9	88	8	15	
75	Ж	15	836,7	99	34,7	93	14,8	102	9	5	
76	Ж	15	750,8	89	25,5	73	11,9	83	10	12	2,30
77	Ж	17	854,5	101	29,6	101	12,9	106	5	7	
78	Ж	15	808,8	94	25,4	88	11,4	95	7	13	3,60
79	M	15	922,2	104	42,5	100	17,5	105	5	9	0,87
80	Ж	15	835,1	99	26,9	89	11,8	95	6	9	0,81
81	Ж	15	834	98	28,6	85	12,5	93	8	12	
82	Ж	15	885,1	104	31,3	97	13,5	104	7	11	
83	Ж	16	749,7	89	32,1	86	13,9	96	10	14	
84	Ж	16	782,2	93	34,6	91	14,7	100	9	11	2,38
85	Ж	15	738,3	87	32,8	84	14,2	95	9	12	
86	Ж	16	840,2	100	28,4	88	12,4	95	7	15	
87	Ж	17	848,9	101	37,9	111	15,7	115	4	10	
88	M	17	978,3	109	51,1	119	20,3	121	2	2	1,02
89	Ж	17	815,7	97	27,5	86	11,7	93	7	10	
90	Ж	18	809,3	96	26,3	84	11,2	88	4	6	
91	Ж	15	798,6	94	27,4	89	12,1	97	8	9	2,09
92	Ж	15	807,1	95	34,5	92	14,8	101	9	10	1,29
93	Ж	16	826,3	98	28,1	85	12,3	92	7	5	

* УОО%

низкий	95% и менее
нормальный	96-104%
высокий	105% и более

** Разница Ж%

снижена	снижена на 7% и более от уровня ОЖ
в норме	отклонение не более 6%
повышена	повышена на 7% и более от уровня ОЖ

нейтральный показатель
показатель риска

1 группа

Код	Пол	Возраст	УОО%	Разница %Ж	Анкета	ТПГ
4	Ж	15	104	5	6	1,67
5	Ж	15	112	2	8	
13	Ж	15	100	4	6	1,19
17	Ж	16	103	4	9	
19	Ж	17	105	4	3	
32	Ж	15	102	5	4	1,34
45	Ж	16	104	4	4	
57	Ж	15	103	6	5	
59	Ж	18	107	5	7	0,71
68	Ж	16	103	6	5	0,84
77	Ж	17	101	5	7	
80	Ж	15	99	6	9	0,81
87	Ж	17	101	4	10	
90	Ж	18	96	4	6	
16	М	16	100	4	8	
20	М	16	112	4	7	1,14
23	М	15	111	3	6	0,74
35	М	16	99	5	6	
40	М	16	105	5	5	
41	М	16	102	5	8	0,98
42	М	15	98	5	6	
49	М	16	99	6	6	
64	М	16	103	5	3	0,65
79	М	15	104	5	9	0,87
88	М	17	109	2	2	1,02

2 группа

Код	Пол	Возраст	УОО%	Разница %Ж	Анкета	ТПГ
8	Ж	15	98	6	11	
39	Ж	15	97	6	12	
70	Ж	16	98	5	16	

3 группа

Код	Пол	Возраст	УОО%	Разница %Ж	Анкета	ТПГ
3	Ж	15	89	9	3	1,38
10	Ж	15	92	8	4	
12	Ж	15	91	10	5	1,6
30	Ж	16	89	11	4	
48	Ж	15	92	10	7	2,13
91	Ж	15	94	8	9	2,09
92	Ж	15	95	9	10	1,29
11	М	16	87	8	7	
15	М	15	90	7	9	
22	М	15	93	9	6	1,99
34	М	15	92	8	5	2,81
54	М	15	90	11	7	1,11
55	М	15	85	9	8	
65	М	16	92	7	6	

4 группа

Код	Пол	Возраст	УОО%	Разница %Ж	Анкета	ТТГ
2	Ж	15	95	10	12	
9	Ж	15	90	10	12	
38	Ж	16	95	9	13	2,6
43	Ж	15	94	9	20	2,23
44	Ж	16	94	9	13	
60	Ж	17	84	11	11	2,11
61	Ж	17	92	7	14	4,1
69	Ж	16	93	8	14	3,9
73	Ж	15	95	9	12	
76	Ж	15	89	10	12	2,3
78	Ж	15	94	7	14	3,6
83	Ж	16	89	10	14	
84	Ж	16	93	9	11	2,38
85	Ж	15	87	9	12	
27	М	16	84	9	14	
53	М	15	95	8	15	3,47

Приложение 11.

Код	Пол	Возраст	УОО%	Разница %Ж	Анкета
7	Ж	15	98	9	9
14	Ж	15	103	7	6
21	Ж	15	101	8	9
26	Ж	15	97	8	5
33	Ж	15	100	7	8
47	Ж	15	96	7	3
50	Ж	16	96	8	8
67	Ж	16	101	7	8
71	Ж	16	100	8	4
72	Ж	17	102	7	9
75	Ж	15	99	9	5
89	Ж	17	97	7	10
93	Ж	16	98	7	5
1	Ж	15	97	7	13
6	Ж	15	97	7	13
18	Ж	17	98	7	13
31	Ж	15	96	8	12
37	Ж	16	96	9	13
56	Ж	15	96	8	16
58	Ж	15	96	8	13
62	Ж	18	96	7	13
63	Ж	16	99	8	13
74	Ж	17	96	8	15
81	Ж	15	98	8	12
82	Ж	15	104	7	11
86	Ж	16	100	7	15
28	М	16	96	7	5
29	М	16	101	7	7
36	М	16	98	7	4
51	М	15	98	7	5
25	М	15	97	10	11
24	М	15	94	6	8
52	М	15	88	6	8
66	М	17	94	6	8
46	М	16	94	6	12

Согласие на медицинское вмешательство.

Информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство*

Я, _____
(Ф.И.О. гражданина либо законного представителя гражданина)

« _____ » _____ г. рождения,
проживающий по адресу: _____

(адрес места жительства гражданина либо законного
представителя гражданина)

даю информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство,
предложенное мне, гражданину, чьим законным представителем я являюсь (ненужное
зачеркнуть)

(Ф.И.О. гражданина, от имени которого выступает законный представитель)

проживающему по адресу: _____

(адрес места жительства гражданина, от имени которого
выступает законный представитель)

медицинское вмешательство _____
(наименование вида медицинского вмешательства)

необходимое для оказания медицинской помощи в связи с имеющимся заболеванием
(состоянием), осуществляемое в _____.

(полное наименование медицинской организации)

Медицинским работником _____

(должность, Ф.И.О. лечащего врача либо иного медицинского работника,
участвующего в оказании медицинской помощи)

в доступной для меня форме мне разъяснены цели, методы оказания медицинской
помощи, связанный с ними риск, возможные варианты медицинских вмешательств, их
последствия, в том числе вероятность развития осложнений, а также предполагаемые
результаты оказания медицинской помощи. Мне разъяснено, что я имею право
отказаться от определенного вида медицинского вмешательства или потребовать его
прекращения, за исключением случаев, предусмотренных частью 9 статьи 20
Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья
граждан в Российской Федерации»**.

(подпись)

(Ф.И.О. гражданина либо законного представителя гражданина)

(подпись)

(Ф.И.О. лечащего врача либо иного медицинского работника,
участвующего в оказании медицинской помощи)

« _____ » _____ Г.

(дата оформления)

*Настоящая форма информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство не
применяется в случае если законодательством Российской Федерации установлена иная форма
информированного добровольного согласия на определенный вид медицинского вмешательства.

** Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 48, ст. 6724; 2012, № 26, ст. 3442,
3446.

Приложение 13.

Код	Пол	Возраст	Анкета
3	Ж	15	3
4	Ж	15	6
5	Ж	15	8
7	Ж	15	9
10	Ж	15	4
12	Ж	15	5
13	Ж	15	6
14	Ж	15	6
17	Ж	16	9
19	Ж	17	3
21	Ж	15	9
26	Ж	15	5
30	Ж	16	4
32	Ж	15	4
33	Ж	15	8
45	Ж	16	4
47	Ж	15	3
48	Ж	15	7
50	Ж	16	8
57	Ж	15	5
59	Ж	18	7
67	Ж	16	8
68	Ж	16	5
69	Ж	16	9
71	Ж	16	4
72	Ж	17	9
75	Ж	15	5
77	Ж	17	7
80	Ж	15	9
87	Ж	17	10
89	Ж	17	10
90	Ж	18	6
91	Ж	15	9
92	Ж	15	10
93	Ж	16	5
1	Ж	15	13
2	Ж	15	12
6	Ж	15	13
8	Ж	15	11
9	Ж	15	12
18	Ж	17	13
31	Ж	15	12
37	Ж	16	13
38	Ж	16	13
39	Ж	15	12
43	Ж	15	20
44	Ж	16	13
56	Ж	15	16

58	Ж	15	13
60	Ж	17	11
61	Ж	17	14
62	Ж	18	13
63	Ж	16	13
70	Ж	16	16
73	Ж	15	12
74	Ж	17	15
76	Ж	15	12
78	Ж	15	13
81	Ж	15	12
82	Ж	15	11
83	Ж	16	14
84	Ж	16	11
85	Ж	15	12
86	Ж	16	15
11	М	16	7
15	М	15	9
16	М	16	8
20	М	16	7
22	М	15	6
23	М	15	6
24	М	15	8
28	М	16	5
29	М	16	7
34	М	15	5
35	М	16	6
36	М	16	4
40	М	16	5
41	М	16	8
42	М	15	6
49	М	16	6
51	М	15	5
52	М	15	8
54	М	15	7
55	М	15	8
64	М	16	3
65	М	16	6
66	М	17	8
79	М	15	9
88	М	17	2
25	М	15	11
27	М	16	14
46	М	16	12
53	М	15	15

Приложение 14.

Код	Пол	Возраст	УОО%	Разница %Ж
4	Ж	15	104	5
5	Ж	15	112	2
8	Ж	15	98	6
13	Ж	15	100	4
17	Ж	16	103	4
19	Ж	17	105	4
32	Ж	15	102	5
39	Ж	15	97	6
45	Ж	16	104	4
57	Ж	15	103	6
59	Ж	18	107	5
68	Ж	16	103	6
70	Ж	16	98	5
77	Ж	17	101	5
80	Ж	15	99	6
87	Ж	17	101	4
90	Ж	18	96	4
1	Ж	15	97	7
6	Ж	15	97	7
7	Ж	15	98	9
14	Ж	15	103	7
18	Ж	17	98	7
21	Ж	15	101	8
26	Ж	15	97	8
31	Ж	15	96	8
33	Ж	15	100	7
37	Ж	16	96	9
47	Ж	15	96	7
50	Ж	16	96	8
56	Ж	15	96	8
58	Ж	15	96	8
62	Ж	18	96	7
63	Ж	16	99	8
67	Ж	16	101	7
71	Ж	16	100	8
72	Ж	17	102	7
74	Ж	17	96	8
75	Ж	15	99	9
81	Ж	15	98	8
82	Ж	15	104	7
86	Ж	16	100	7
89	Ж	17	97	7
93	Ж	16	98	7
2	Ж	15	95	10
3	Ж	15	89	9
9	Ж	15	90	10
10	Ж	15	92	8
12	Ж	15	91	10

30	Ж	16	89	11
38	Ж	16	95	9
43	Ж	15	94	9
44	Ж	16	94	9
48	Ж	15	92	10
60	Ж	17	84	11
61	Ж	17	92	7
69	Ж	16	93	8
73	Ж	15	95	9
76	Ж	15	89	10
78	Ж	15	94	7
83	Ж	16	89	10
84	Ж	16	93	9
85	Ж	15	87	9
91	Ж	15	94	8
92	Ж	15	95	9
16	М	16	100	4
20	М	16	112	4
23	М	15	111	3
35	М	16	99	5
40	М	16	105	5
41	М	16	102	5
42	М	15	98	5
49	М	16	99	6
64	М	16	103	5
79	М	15	104	5
88	М	17	109	2
25	М	15	97	10
28	М	16	96	7
29	М	16	101	7
36	М	16	98	7
51	М	15	98	7
24	М	15	94	6
46	М	16	94	6
52	М	15	88	6
66	М	17	94	6
11	М	16	87	8
15	М	15	90	7
22	М	15	93	9
27	М	16	84	9
34	М	15	92	8
53	М	15	95	8
54	М	15	90	11
55	М	15	85	9
65	М	16	92	7

Расчет U-критерия Манна-Уитни для 1 и 3 групп

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	1.67	16	1.38	14
2	1.19	11	1.6	15
3	1.34	13	2.13	19
4	0.71	2	2.09	18
5	0.84	5	1.29	12
6	0.81	4	1.99	17
7	1.14	10	2.81	20
8	0.74	3	1.11	9
9	0.98	7		
10	0.65	1		
11	0.87	6		
12	1.02	8		
Суммы:		86		124

Результат: $U_{Эмп} = 8$
Критические значения

$U_{Кр}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
17	26

Полученное эмпирическое значение $U_{Эмп} = 8$ находится в зоне значимости.

Расчет U-критерия Манна-Уитни для 1 и 4 групп

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	1.67	12	2.6	17
2	1.19	10	2.23	14
3	1.34	11	2.11	13
4	0.71	2	4.1	21
5	0.84	5	3.9	20
6	0.81	4	2.3	15
7	1.14	9	3.6	19
8	0.74	3	2.38	16
9	0.98	7	3.47	18
10	0.65	1		
11	0.87	6		
12	1.02	8		
Суммы:		78		153

Результат: $U_{Эмп} = 0$
Критические значения

$U_{кр}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
21	30

Полученное эмпирическое значение $U_{Эмп} = 8$ находится в зоне значимости.

Расчет U-критерия Манна-Уитни для 1 и 3 групп

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	1.38	3	2.6	12
2	1.6	4	2.23	9
3	2.13	8	2.11	7
4	2.09	6	4.1	17
5	1.29	2	3.9	16
6	1.99	5	2.3	10
7	2.81	13	3.6	15
8	1.11	1	2.38	11
9			3.47	14
Суммы:		42		111

Результат: $U_{Эмп} = 6$
Критические значения

$U_{кр}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
11	18

Полученное эмпирическое значение $U_{Эмп} = 8$ находится в зоне значимости.