

*На правах рукописи*

**ЛЕВЧУК**

**Лариса Васильевна**

**ЗДОРОВЬЕ, МАКРО- И МИКРОНУТРИЕНТНАЯ  
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО  
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. ПРОФИЛАКТИКА  
АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ СОСТОЯНИЙ**

14.01.08 — Педиатрия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Екатеринбург — 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный консультант**

Доктор медицинских наук, профессор

**САННИКОВА Наталья Евгеньевна**

**Официальные оппоненты:**

**ЗАХАРОВА Ирина Николаевна** — доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, заведующая кафедрой педиатрии с курсом поликлинической педиатрии им. Г.Н. Сперанского

**АВЕРЬЯНОВА Наталья Ивановна** — доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней и сестринского дела в педиатрии

**ЯКОВЛЕВА Людмила Викторовна** — доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующая кафедрой поликлинической и неотложной педиатрии с курсом ИДПО

**Ведущая организация**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 208.102.02, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке имени В.Н. Климова ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, по адресу: 620028 г. Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17, и на сайте университета [www.usma.ru](http://www.usma.ru), а также с авторефератом на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ: [vak3.ed.gov.ru](http://vak3.ed.gov.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 208.102.02  
д-р мед. наук, профессор



**ГРИШИНА  
Ирина Федоровна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Обеспечение благополучного и защищенного детства является одним из основных национальных приоритетов. На протяжении последних лет в Российской Федерации отмечается положительная динамика основных демографических показателей; наблюдается естественный прирост населения, повышение уровня рождаемости и значительное снижение младенческой смертности. В то же время, частота неинфекционных заболеваний и управляемых факторов риска их развития (нерациональное питание, низкая физическая активность, избыточная масса тела) остаются высокими (Полунина Н.В., 2013; Кучма В.Р., 2017; Лучанинова В.Н., 2017; Щербакова Е.М., 2017; Ковтун О.П., 2018).

Нарушения в состоянии здоровья наиболее часто регистрируются в «критические» периоды детства: при поступлении в первый класс (6-7 лет) и при переходе к предметному обучению (10-11 лет). Дети дошкольного и младшего школьного возраста являются группой риска по развитию микронутриентной недостаточности вследствие высоких темпов ростовых и обменных процессов, возрастных особенностей пищеварительной системы и расширения рациона питания (Сухарева Л.М., 2013; Аверьянова Н.И., 2013; Семенова Н.В., 2016; Синельников И.Ю., 2016; Бородулина Т.В., 2017). Недостаточное количественное и качественное обеспечение организма ребенка пищевыми веществами приводит к задержке реализации интеллектуальных и физических возможностей, поэтому питание детей различных возрастных групп требует индивидуального подхода, особенно в критические периоды роста и развития (Маталыгина О.А., 2015; Щеплягина Л.А., 2012; Громова О.А., 2017; Тутельян В.А., Конь И.Я., 2017).

Алиментарно-зависимые заболевания занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости детей дошкольного и младшего школьного возраста. По данным отечественных и зарубежных исследователей, болезни органов пищеварения регистрируются в 9-20% случаев, увеличивается распространенность болезней эндокринной системы и нарушений обмена веществ (5-15%), болезней костно-мышечной системы (14-50%); отставание физического развития отмечается у 15-17% детей, избыточная масса тела и ожирение — у 8-

23% (Сабанов В.И., 2016; Намазова-Баранова Л.С., 2017; Соколовская Т.А., 2017; Демченко В.И., 2017; Naegele J.A., 2018).

Наиболее серьезную проблему представляет дефицит в питании макро- и микронутриентов. Недостаточная обеспеченность минеральными веществами и витаминами, регулирующими обменные процессы, сопровождается снижением адаптационных возможностей организма и приводит к развитию ряда патологических состояний (Вајај А., 2014; Коденцова В.М., 2016; Вржесинская О.А., 2016; Захарова И.Н., 2017).

Результаты исследований последних лет показывают несбалансированность рационов питания детей, не зависящую от уровня достатка семей, образования родителей, сезона года и географических условий проживания. Недостаточная обеспеченность витамином С определена у 50%, витаминами группы В — у 64-69%, витамином Е — у 79%, витамином А — у 83%,  $\beta$ -каротином — у 71%, витамином D — более чем у 80% детей дошкольного и школьного возраста. Параллельно выявляется дефицит микроэлементов: йода — у 70-80%, селена — у 80%, железа — у 47%, кальция — у 30-40% (Спиричев В.Б., 2012; Литвицкий П.Ф., 2014; Мальцев С.В., 2014; Hilger J., 2014; Holick M.F., 2017; Williams A.M., 2017; Плудовский П., 2017; Яковлева Л.В., 2017).

Остаются актуальными задачи реализации предиктивного и персонифицированного подходов в сфере охраны здоровья детей, внедрения концепции здравоохранения, дружественного к детям, в полном соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 года «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» с 2018 по 2027 год и разработанными Федеральными и региональными программами в области здорового питания: «Основы государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года», «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».

Развитие фундаментальной нутрициологии определяет дальнейшие пути совершенствования индустрии детского питания для обеспечения персонализированного подхода с использованием широкого ассортимента продуктов, восполняющих дефицит макро- и микронутриентов. Их применение оказывает не только терапевтическое и профилактическое воздействие, но и способствует формированию правильного стиля пищевого поведения.

Таким образом, высокая частота, клиническая и социальная значимость алиментарно-зависимой патологии у детей дошкольного и младшего школьного возраста, обуславливает необходимость мониторинга пищевого статуса в динамике развития, с внедрением персонифицированного подхода к оптимизации питания, ранней профилактике и коррекции макро- и микроэлементозов, направленного на повышение уровня здоровья.

Все вышеуказанное послужило основанием для выполнения настоящего исследования.

### **Цель исследования**

Оценить здоровье и нутритивный статус детей дошкольного и младшего школьного возраста и научно обосновать программу медицинского мониторинга по ранней диагностике, профилактике и коррекции макро- и микроэлементозов.

### **Задачи исследования**

1. Изучить показатели здоровья и распространенность дефицитных (алиментарно-зависимых) состояний у детей дошкольного и младшего школьного возраста по результатам профилактических медицинских осмотров детей Свердловской области за 2014-2016 гг.

2. Провести комплексную оценку здоровья и определить факторы риска формирования макро- и микроэлементозов у детей, посещающих дошкольные и школьные образовательные учреждения.

3. Оценить нутритивный статус во взаимосвязи с фактическим питанием детей при использовании современных клиничко-лабораторных и инструментальных методов исследований.

4. Оптимизировать рацион питания с учетом выявленных изменений в нутритивном статусе детей дошкольного и младшего школьного возраста с применением новых обогащенных продуктов и витаминно-минеральных комплексов.

5. Усовершенствовать систему медицинского мониторинга за здоровьем и развитием детей в условиях образовательных учреждений, разработать программу по профилактике и коррекции макро- и микроэлементозов.

## Научная новизна

На основании комплексной оценки здоровья по результатам профилактических медицинских осмотров детей Свердловской области получены новые данные о распространенности алиментарно-зависимых заболеваний в структуре заболеваемости детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Установлена принадлежность большинства детей к II группе здоровья (74,1% детей 3-6 лет и 59,2% детей 7-11 лет) с увеличением количества детей с хроническими заболеваниями (III группа здоровья) от 18,2% — в дошкольном возрасте до 40,8% — в младшем школьном возрасте. Определен высокий удельный вес алиментарно-зависимых заболеваний в структуре общей заболеваемости детей 3-6 лет и 7-11 лет (53,8% и 69,2% соответственно). Обнаружено раннее формирование избыточной массы тела (19,9%; 38,3%) и ожирения (7,5%; 12,4%) у детей двух возрастных групп.

Определены основные факторы риска, программирующие нарушение физического развития детей в антенатальном, интранатальном и постнатальном периодах: возраст матери старше 30 лет (OR=5,87; 95% ДИ [2,92-11,80]), увеличение порядкового номера беременности (OR=1,88; 95% ДИ [1,15-3,06]), угроза прерывания беременности (OR=3,94; 95% ДИ [1,47-10,55]), преэклампсия (OR=2,40; 95% ДИ [1,19-4,82]), урогенитальные инфекции (OR=11,85; 95% ДИ [4,37-32,13]), оперативное родоразрешение (OR=2,21; 95% ДИ [1,09-4,49]), ранний перевод на искусственное вскармливание (OR=3,60; 95% ДИ [1,33-9,69]), перинатальная энцефалопатия (OR=2,52; 95% ДИ [1,10-5,76]).

Доказана решающая роль нутриентной недостаточности в формировании нарушений физического развития и развитии заболеваний. У детей дошкольного возраста с задержкой роста выявлено снижение содержания общего белка ( $p=0,0451$ ), положительная корреляционная связь между короткоживущим белком трансферрином и ИМТ ( $p=0,0293$ ), трансферрином и Z-score показателя ИМТ/возраст ( $p=0,0130$ ). Определена взаимосвязь изменения уровня свободных аминокислот и дислипидемии с нарушением нутритивного статуса детей, обусловленного, в большинстве случаев, несбалансированным питанием. Наибольшее влияние на физическое развитие оказывали триптофан ( $r=0,63$ ,  $p=0,0000$ ), фенилаланин ( $r=0,63$ ,  $p=0,0000$ ), лейцин ( $r=0,55$ ,  $p=0,0000$ ), аланин ( $r=0,44$ ,  $p=0,0094$ ) и треонин ( $r=0,43$ ,  $p=0,0123$ ).

Впервые на основании оценки нутритивного статуса получены региональные данные по распространенности макро- и микроэлементозов, отдельных и сочетанного характера, у детей 3-11 лет. Определен высокий процент детей с дефицитом цинка (94,1% и 87,5%), витамина D (82,4% и 95,3%), витаминов группы B (76,9% и 92,3%), йода (64,4% и 42,9%), кальция (55,6% и 65,6%), прелатентным (56,6% и 53,1%) и латентным (31,6% и 21,9%) дефицитом железа.

Найден персонализированный подход к способам профилактики и коррекции нарушений нутритивного статуса у детей данных возрастных групп. Доказана эффективность профилактики йододефицитных состояний у детей новым обогащенным йодом пищевым продуктом (Патент № 2448724 от 27.04.2011 г. «Лечебно-профилактическая карамель»). Разработан способ профилактики дефицита фтора (Патент № 2619738 от 17.05.2017 г. «Способ получения биологически активного фторида кальция и способы его применения для профилактики и лечения фтордефицитных состояний у детей и подростков»). Коррекция сочетанного микронутриентного дефицита с применением витаминно-минерального комплекса у детей дошкольного и младшего школьного возраста в течение 3 месяцев позволила нормализовать ряд показателей трофологического статуса и йодной обеспеченности. Курсовое использование продукта для энтерального питания в течение 6 недель обеспечило нормализацию темпов роста в группе детей с отставанием физического развития.

Предложена многоуровневая концепция профилактики и коррекции макро- и микроэлементозов у детей дошкольного и младшего школьного возраста, основанная на ранней диагностике предикторов дефицитных состояний и их своевременной коррекции в амбулаторно-поликлинических и образовательных учреждениях. Важной составляющей концепции является широкая просветительская работа в области здорового питания среди медицинской общественности, родителей, педагогов образовательных учреждений, с использованием средств массовой информации.

### **Практическая значимость**

Определены основные факторы риска в формировании нарушений нутритивного статуса, способствующие развитию алиментарно-зависимых состояний.

Использование региональных нормативов физического развития или международных стандартов ВОЗ позволяет своевременно выявлять

особенности пищевого статуса в виде нарушения роста, избытка или дефицита массы тела детей; доказано раннее формирование ожирения в дошкольном и младшем школьном возрасте.

Негативное влияние на здоровье и пищевой статус детей оказывает найденный сочетанный дефицит ряда микронутриентов: цинка, железа, кальция, йода, фтора, витамина D и витаминов группы B.

На основании полученных клинических и лабораторных данных обоснована необходимость оптимизации рациона питания с дифференцированным использованием обогащенных продуктов, витаминно-минеральных комплексов, специализированных продуктов для энтерального питания с последующей оценкой динамики показателей здоровья.

Разработаны и внедрены методические рекомендации для врачей амбулаторно-поликлинического звена по комплексной оценке здоровья и рациональному питанию детей.

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

1. Алиментарно-зависимые заболевания (болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, болезни крови и кроветворных органов, болезни органов пищеварения, болезни костно-мышечной системы) в структуре общей заболеваемости встречаются у 33,6% детей 0-4 лет, увеличиваясь до 44,4% в 5-9 лет и 46,0% — в 10-14 лет (по результатам профилактических медицинских осмотров в Свердловской области в 2014-2016 гг.). Здоровые дети составили одну треть (34,5% в 2016 г.); дети с функциональными нарушениями (II группа здоровья) — 54,2%. Хронические заболевания выявлены у 11,3% детей (III, IV, V группы здоровья).

2. При комплексной оценке здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста, по результатам углубленных исследований, преобладает II группа здоровья; к младшему школьному возрасту в два раза увеличивается количество детей с хроническими заболеваниями (III группа здоровья). Доля алиментарно-зависимых состояний составляет 53,8%–69,2% соответственно.

3. Оценка физического развития с использованием региональных нормативов и международных стандартов ВОЗ позволяет своевременно выявлять особенности нутритивного статуса, в виде нарушения роста, избытка или дефицита массы тела детей в двух возрастных группах.



Раннее формирование ожирения диагностируется у каждого десятого ребенка.

4. Фактическое питание детей характеризуется снижением среднего содержания белка, жира и углеводов в суточных рационах питания, что связано с недостаточным потреблением детьми мясных и молочных продуктов, яиц, рыбы, овощей и фруктов. В рационе питания большинства обследованных детей (95,7%) выявляется избыточное потребление моно- и дисахаридов с кондитерскими изделиями, сахаром и сладостями. Поступление с пищей натрия превышает рекомендуемые нормы потребления в 3,7 раза. Энергетическая ценность рациона снижена, по сравнению с физиологической потребностью, у половины детей.

5. У детей 3-11 лет выявлены особенности белкового и липидного обмена, сочетанный дефицит ряда микронутриентов: цинка, железа, кальция, йода, фтора, витамина D и витаминов группы B, оказывающих негативное влияние на здоровье, физическое и интеллектуальное развитие.

6. Программа оптимизации медицинского мониторинга, включая оценку нутритивного статуса и рациона питания, с использованием обогащенного йодом продукта, витаминно-минерального комплекса и продукта для энтерального питания позволяет эффективно проводить своевременную профилактику и коррекцию сочетанного микронутриентного дисбаланса.

### **Личный вклад автора в проведенные исследования**

Автором самостоятельно проведен анализ отечественных и зарубежных источников литературы по изучаемой проблеме, составлен дизайн и программа исследования, разработана регистрационная карта ребенка и анкета для родителей, выполнено объективное обследование детей. Автор лично проводил анализ и интерпретацию результатов клинических, лабораторных и инструментальных исследований, статистическую обработку и анализ результатов исследования, внедрение результатов исследования в работу детских амбулаторно-поликлинических и образовательных учреждений, написание и оформление диссертационной работы.

## **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационная работа соответствует формуле специальности 14.01.08 — Педиатрия, охватывающей изучение здоровья ребенка в процессе его развития, физиологию и патологию детского возраста, а также методы диагностики, профилактики и лечения заболеваний. Области исследования: «Рост, физическое, половое и нервно-психическое развитие, состояние функциональных систем ребенка», «Вскармливание и питание здоровых и больных детей», «Физиология и патология детей периода новорожденности, раннего, дошкольного и школьного возраста», «Обмен веществ у детей. Микронутриентная недостаточность». Настоящая работа посвящена совершенствованию подходов к изучению макро- и микронутриентной недостаточности у детей дошкольного и младшего школьного возраста в рамках персонализированной медицины.

## **Апробация результатов исследования**

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседании Проблемной научной комиссии по педиатрии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 4 от 05.06.2018 г.); XI Всероссийском Конгрессе диетологов и нутрициологов «Питание и здоровье» (г. Москва, 2009 г.); II Уральском конгрессе по формированию здорового образа жизни (г. Екатеринбург, 2010 г.); V Российском форуме «Здоровье детей: профилактика социально-значимых заболеваний» (г. Санкт-Петербург, 2011 г.); Российской конференции с международным участием «IV Пичугинские чтения» (г. Пермь, 2012 г.); II и III Конгрессе педиатров Урала «Актуальные проблемы педиатрии» (г. Екатеринбург, 2012, 2014 гг.); I, II, III Уральском медицинском Форуме «Здоровая семья — здоровая Россия» (г. Екатеринбург, 2012, 2013, 2014 гг.); Международной научной конференции РАЕ «Инновационные медицинские технологии» (г. Москва, 2015 г.); I и II Евразийском конгрессе «Медицина, фармация и общественное здоровье» с международным участием (г. Екатеринбург, 2013, 2015 гг.); X международной научно-практической конференции «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований» (North Charleston, USA, 2016 г.); Всероссийском научно-практическом форуме «Материнство и детство» (г. Екатеринбург, 2016 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Пищевая непереносимость у детей.

Современные аспекты диагностики, лечения, профилактики и диетотерапии» (г. Санкт-Петербург, 2016); XI международной научно-практической конференции «Фундаментальная наука и технологии — перспективные разработки» (North Charleston, USA, 2017 г.); Всероссийском научно-практическом форуме «Материнство и детство без границ» (г. Екатеринбург, 2017 г.); заседании Евразийского научно-исследовательского института человека «Питание как фактор укрепления здоровья населения» (г. Екатеринбург, 2018 г.); семинаре-совещании по вопросам организации медицинской помощи детям, обучающимся в образовательных организациях (г. Екатеринбург, 2018 г.); Межрегиональной научно-практической конференции «Участковый педиатр — герой нашего времени» (г. Екатеринбург, 2018 г.).

Работа прошла экспертную комиссию и рекомендована к защите на заседании Диссертационного совета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 46 работ, из них 23 — в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ, 3 — в научных журналах, индексируемых базой данных Scopus. Получен патент на изобретение № 2619738 от 17.05.2017 г. «Способ получения биологически активного фторида кальция и способы его применения для профилактики и лечения фтордефицитных состояний у детей и подростков». Суммарное число цитирований в РИНЦ — 91. Индекс Хирша — 5.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты исследования внедрены в работу дошкольных и школьных образовательных учреждений г. Екатеринбурга (МДОУ № 339, № 118, № 461, СОШ № 11, № 68) и амбулаторно-поликлинических учреждений МАУ ДГКБ № 9, МАУ ДГБ № 15.

Результаты исследования, научные выводы и практические рекомендации включены в образовательные программы специалитета и постдипломной подготовки по специальности «Педиатрия» ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России на кафедре факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней и кафедре поликлинической педиатрии и педиатрии ФПК и ПП.

Подготовлены и изданы методические рекомендации и руководства для врачей: «Вскармливание и питание детей раннего

возраста» (г. Екатеринбург, 2010); «Комплексная оценка здоровья детей и подростков» (г. Екатеринбург, 2010); «Краткий справочник педиатра» (г. Екатеринбург, 2011); «Краткий справочник педиатра», 2-е издание (г. Екатеринбург, 2012); «Современные принципы питания детей раннего возраста» (г. Екатеринбург, 2013); «Комплексная оценка здоровья детей и подростков» (г. Екатеринбург, 2014); «Руководство по питанию детей раннего и старшего возраста» (г. Екатеринбург, 2016), «Основы здоровья детей и подростков. Часть 1» (г. Екатеринбург, 2017).

Совместно с Министерством здравоохранения Свердловской области подготовлено Информационное письмо для врачей дошкольных и школьных образовательных учреждений «Оценка здоровья и пищевого статуса детей дошкольного и младшего школьного возраста. Принципы профилактики и коррекции нарушений нутриентной обеспеченности».

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 295 страницах и состоит из введения, обзора литературы, главы «Материал и методы исследования», четырех глав собственных исследований с тремя клиническими примерами, заключения, выводов и практических рекомендаций, списка цитируемой литературы, приложения. Библиографический указатель включает 495 источников, в том числе 335 отечественных и 160 зарубежных. Диссертация иллюстрирована 121 таблицей и 7 рисунками.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Работа выполнена в ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. Клинический набор материала осуществлялся на базе дошкольных и школьных образовательных учреждений Орджоникидзевского и Верх-Исетского районов г. Екатеринбурга.

Нами проведено ретро- и проспективное когортное лонгитудинальное исследование с применением сплошной выборки.

Критериями включения детей в исследование явились:

– возраст детей от 3-х до 11 лет;

- масса тела при рождении — более 2000 г., длина тела — более 45 см;
- отсутствие активной иммунизации в последние 2 месяца, острых и хронических заболеваний в стадии обострения;
- отсутствие врожденных нарушений обмена веществ, наследственных и генетических заболеваний, органических поражений ЦНС.

Клинические исследования осуществлялись при наличии информированного согласия родителей и одобрены Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 6 от 9 октября 2009 г.).

Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

Первый этап работы включал анализ результатов профилактических медицинских осмотров детей, проживающих в Свердловской области за период с 2014 по 2016 годы с целью изучения общей и первичной заболеваемости по основным классам заболеваний, согласно международной классификации болезней X пересмотра, у детей в возрасте от 0 до 14 лет.

На втором этапе проведено углубленное обследование с изучением здоровья и пищевого статуса 493 детей в возрасте от 3-х до 11 лет, из них мальчики составили 53,1% (n=262), девочки — 46,9% (n=231). Дети были распределены на две возрастные группы: I группа — дети дошкольного возраста от 3 до 6 лет (n=307); II группа — дети младшего школьного возраста от 7 до 11 лет (n=186).

Комплекс обследования состоял из анализа анамнестических данных с изучением первичной медицинской документации (форма № 112/у «История развития ребенка»; форма № 026/у «Медицинская карта ребенка для образовательных учреждений»), анкетирования и интервьюирования родителей, объективного осмотра с оценкой физического развития детей, лабораторных и инструментальных исследований, с целью получения информации о факторах риска нарушения пищевого статуса, фактическом питании и обеспеченности макро- и микронутриентами.

Фактическое питание детей изучали частотным методом и методом 24-часового воспроизведения питания. Расчет химического состава рационов питания проводили с использованием базы данных «Химический состав российских продуктов питания» И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна (2007).

<b>I этап исследования</b>							
Анализ результатов ежегодных профилактических медицинских осмотров детей 0-14 лет за 2014-2016 гг. (отчетная форма №030-ПО/о-12 «Сведения о профилактических осмотрах несовершеннолетних» по Свердловской области), всего 1 399 307 детей							
Изучение общей и первичной заболеваемости, включая алиментарно-зависимые заболевания							
<b>II этап исследования</b>							
Углубленное обследование 493 детей 3-11 лет, посещающих дошкольные и школьные образовательные учреждения							
Комплексная оценка здоровья и пищевого статуса: изучение фактического питания; данных клинического исследования с выявлением симптомов дефицита нутриентов; оценка физического развития; лабораторные и инструментальные исследования для изучения обеспеченности макро- и микронутриентами							
<b>I группа</b> Дети от 3 до 6 лет ( $4,7 \pm 0,1$ лет) n=307				<b>II группа</b> Дети от 7 до 11 лет ( $8,7 \pm 0,1$ лет) n=186			
Дети с нормальным физическим развитием (n=139)	Дети с нарушением физического развития (n=168)				Дети с нормальным физическим развитием (n=69)	Дети с нарушением физического развития (n=117)	
	Рост выше среднего и высокий (n=71)	Рост ниже среднего и низкий (n=39)	Избыток массы тела (n=61)	Дефицит массы тела (n=40)		Рост выше среднего и высокий (n=33)	Рост ниже среднего и низкий (n=28)
<b>III этап исследования</b>							
<b>Профилактика и пути коррекции нарушений пищевого статуса</b>							
Групповая профилактика дефицита йода (калия йодид 100 мкг) и витамина D (холекальциферол, 500 МЕ) в условиях дошкольного образовательного учреждения (курс 5 месяцев)  Основная группа (n=56) Группа сравнения (n=40)		Карамель, обогащенная йодом (курс 3 месяца)  Основная группа (n=44) Группа сравнения (n=45)		Витаминно-минеральный комплекс (курс 3 месяца)  Основная группа (n=52) Группа сравнения (n=45)		Продукт клинического питания (курс 6 недель)  Основная группа (n=19) Группа сравнения (n=11)	

Рисунок 1 — Дизайн исследования

Комплексная оценка физического развития по региональным центильным таблицам определяла уровень биологической зрелости и гармоничность морфофункционального статуса детей. Для оценки физического развития детей по международным стандартам ВОЗ использовались программы ANTHRO 3.2.2. и ANTHRO PLUS 1.0.4.

В дальнейшем, с учетом оценки физического развития, обследуемые дети были разделены на подгруппы: дети дошкольного и младшего школьного возраста с нормальным физическим развитием (рост и масса тела средние) — 45,3% и 36,6%; дети дошкольного и младшего школьного возраста с отклонениями в физическом развитии — 54,7% и 63,4%.

На третьем этапе исследования нами проведен анализ эффективности профилактических мероприятий в условиях дошкольного образовательного учреждения с назначением йодида калия и холекальциферола и коррекция нарушений пищевого статуса детей дошкольного и младшего школьного возраста с использованием обогащенного пищевого продукта (карамель с йодом), витаминно-минерального комплекса и продукта клинического питания.

Комплекс диагностических лабораторных исследований выполнен на сертифицированном оборудовании по стандартным протоколам в следующих учреждениях:

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии», г. Москва; директор — Никитюк Д.Б., член-корр. РАН, д.м.н., профессор (определение экскреции витамина В<sub>2</sub> с мочой спектрофлуориметрическим титрованием рибофлавинсвязывающим апобелком, витаминов В<sub>1</sub>, и В<sub>6</sub> – флуоресцентным методом);

- Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; директор — д.м.н. Гурвич В.Б. (определение уринарной экскреции фтора с помощью фторселективного электрода (иономер «Анион 4100», НПФ «Инфраспак-Аналит», г. Новосибирск);

- Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук; директор — д.х.н. Ананьев М.В. (определение макро- и микроэлементов в моче методом спектрального анализа с индуктивно-связанной плазмой на оптическом эмиссионном спектрометре «ICAP 6300 Duo», «Thermoscientific», США);

- Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук; директор — д.ф.-м.н. Соловьева О.Э. (определение водорастворимых витаминов и аминокислот в сыворотке крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, Knauer, Германия);

- Муниципальное автономное учреждение «Клинико-диагностический центр»; главный врач — д.м.н., профессор Бейкин Я.Б. (определение уровня общего белка, альбуминов, ОХС, ХС ЛПНП, ХС ЛПВП, ТГ, глюкозы на анализаторе Vitros350, Ortho-Clinical Diagnostic, США; общего кальция, неорганического фосфора в сыворотке крови стандартным колориметрическим методом на биохимическом анализаторе «Clema Baier express plus», США; уровень железа сыворотки крови — на автоматическом анализаторе Spektrum II, Abbot; сывороточного ферритина методом иммуноферментного анализа спектрофотометрически с применением наборов фирмы ORGENTEC, Германия; уринарную экскрецию йода церий-арсенитовым методом; уровни ТТГ, СТ<sub>4</sub>, СТ<sub>3</sub>, АТ-ТРО, ПТГ — на автоматическом хемилюминесцентном анализаторе «ADVIA Centaur», Siemens; абсолютное и относительное количество лейкоцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, моноцитов — на гематологическом анализаторе COBAS Micros 60, ABX; относительное и абсолютное содержание основных субпопуляций лимфоцитов — методом прямой иммунофлюоресценции с использованием моноклональных антител, меченных флюорохромами на проточном цитофлюориметре FACS Canto II, Becton Dickinson, EPICS XL, Beckman Coulter; количественное содержание иммуноглобулинов классов А, М и G в сыворотке крови — методом радиальной иммунодиффузии в агаре по Mancini; уровень циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови — методом преципитации ПЭГ-6000 и последующим фотометрированием; ферментативную активность нейтрофилов — в реакции спонтанного и индуцированного НСТ-теста; поглотительную функцию нейтрофилов и моноцитов, бактерицидную функцию фагоцитов — с помощью лазерной проточной цитометрии; уровня витамина D (25(OH)D) — методом хемилюминесценции на анализаторе ADVIA Centaur, Simens);

- Центральная научно-исследовательская лаборатория ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России; заведующий — д.м.н., профессор Цывьян П.Б. (определение содержания SIgA в ротовом секрете методом твердофазного гетерогенного ИФА с использованием тест-систем фирмы «Вектор-Бест», Россия, Новосибирск).



Инструментальные исследования (УЗИ органов брюшной полости и почек, щитовидной железы, ЭКГ, КИГ) проводились в МАУ ГДБ № 15 (главный врач — Макарова Ю.А.).

По показаниям дети осматривались гастроэнтерологом, эндокринологом, неврологом, хирургом, офтальмологом, оториноларингологом, стоматологом.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием прикладных программ STATISTICA 10.0., Epi info 7.2.2.2., Microsoft Excel. Методы описательной статистики включали расчет среднего арифметического ( $M$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), стандартной ошибки среднего ( $m$ ), медианы ( $Me$ ), 95% доверительного интервала (95% ДИ). Для сравнения качественных и количественных признаков в двух независимых группах применяли критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ) с поправкой Йетса и двухвыборочный t-критерий. Линейный коэффициент корреляции Пирсона использовали для определения корреляционных взаимосвязей. При ненормальном распределении признаков прибегали к методам непараметрической статистики и ранговой корреляции Спирмена. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ . Также применялись методы эпидемиологической статистики с расчетом относительного риска (OR) и 95% доверительных интервалов.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

### **Анализ результатов профилактических медицинских осмотров детей 0-14 лет в Свердловской области за 2014-2016 гг.**

По результатам профилактических медицинских осмотров, в Свердловской области за 2014-2016 гг. проведен анализ уровня и структуры общей и первичной заболеваемости, особенностей физического развития и состояния здоровья детей 0-14 лет. Определено увеличение общей заболеваемости на 1,3%, первичной — на 7,4%. В возрастной группе 0-4 года отмечено увеличение показателей заболеваемости (на 0,8% — общей и 16,7% — первичной); в возрасте 5-9 лет — их снижение (на 2,3% и 7,3%); в 10-14 лет — вновь увеличение (на 2,1% и 15,7%). Количество заболеваний на одного ребенка с возрастом возросло в 1,7 раза.

Ранговое распределение причин первичной заболеваемости детей 0-14 лет показало, что первое место заняли болезни органов пищеварения, второе — болезни костно-мышечной системы и

соединительной ткани, третье — болезни глаза и его придаточного аппарата. На четвертом, пятом и шестом местах, соответственно, болезни нервной, эндокринной систем, расстройства питания, нарушение обмена веществ и болезни органов дыхания.

В исследуемый период отмечено снижение первичной заболеваемости детей по классу болезни крови и кроветворных органов, включая заболеваемость анемией. Наблюдался рост заболеваемости по классу болезни эндокринной системы, которая в два раза превышала Российские показатели. Сохранялся высокий уровень заболеваемости по классам болезни органов пищеварения и костно-мышечной системы (рис. 2).

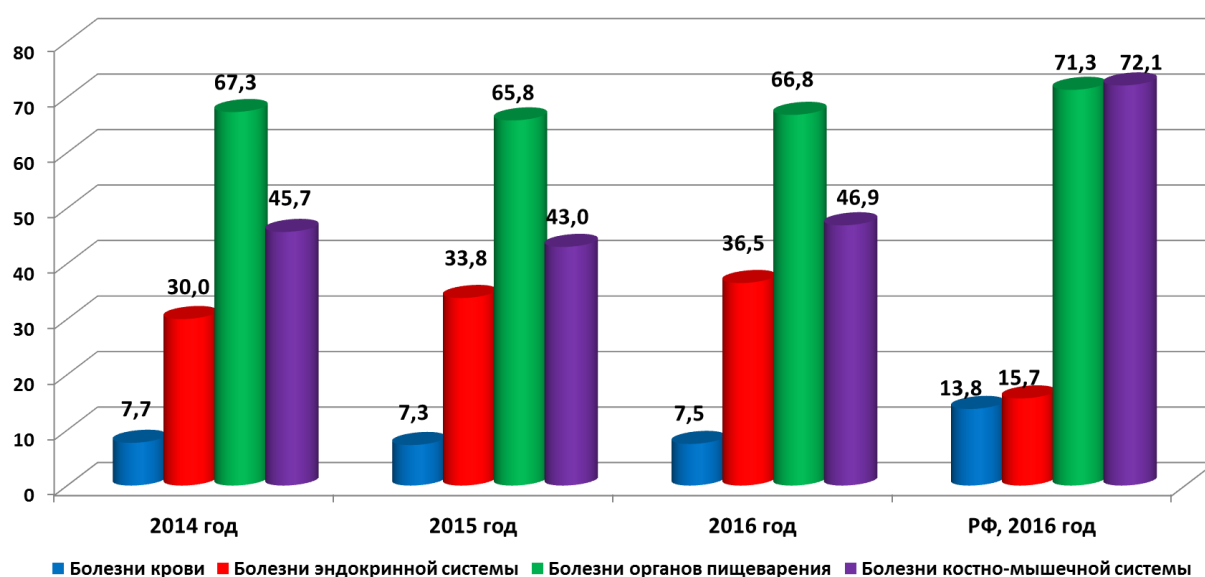


Рисунок 2 — Динамика первичной заболеваемости детей от 0 до 14 лет, Свердловская область, на 1000 осмотренных

В структуре общей заболеваемости детей 0-14 лет за 2014-2016 гг. доля алиментарно-зависимых заболеваний оставалась на одном уровне и составила 42,6%. В то же время их доля достоверно увеличивалась от 33,6% в возрасте 0-4 года до 44,4% — 5-9 лет, 46,0% — в 10-14 лет ( $p < 0,005$ ) (рис. 3).

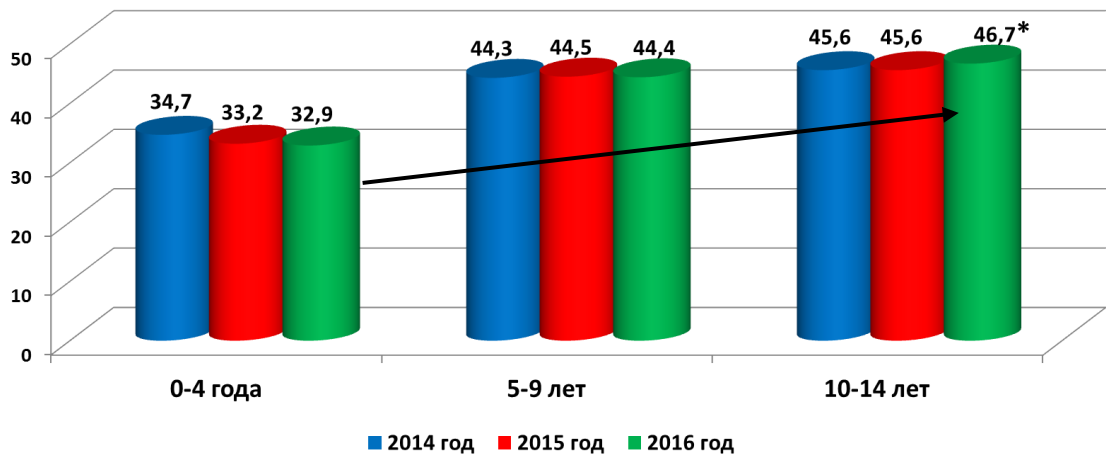


Рисунок 3 — Доля алиментарно-зависимых заболеваний в структуре общей заболеваемости детей за 2014-2016 гг., %

Нами выявлено достоверное уменьшение количества детей с нормальным физическим развитием с 92,1% в 0-4 года до 86,1% в 10-14 лет (2016 г.). При этом количество детей с избыточной массой тела увеличилось в 3,4-3,6 раза.

На рисунке 4 представлены данные о распределении по группам здоровья детей, проживающих в Свердловской области, за 2016 год.

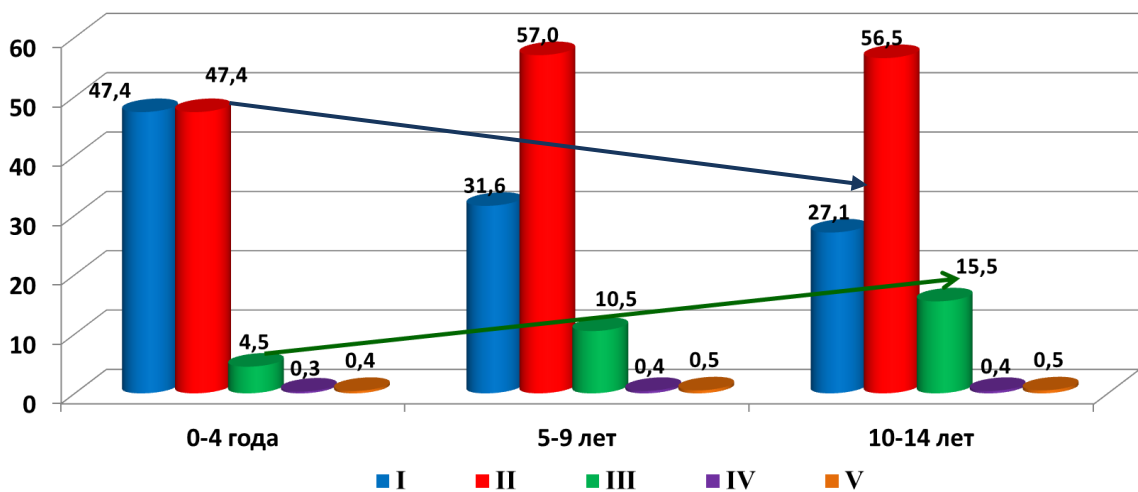


Рисунок 4 — Распределение детей 0-14 лет по группам здоровья, %

Здоровые дети составили 34,5%; более половины детей (54,2%) имели функциональные нарушения и были отнесены к II группе здоровья; хронические заболевания выявлены у 11,3%. В динамике роста достоверно уменьшилось ( $p=0,0000$ ) количество здоровых детей,

параллельно увеличилось число детей с функциональными нарушениями и хроническими заболеваниями.

### Результаты углубленного клинико-лабораторного обследования детей дошкольного и младшего школьного возраста

При проведении углубленного клинико-лабораторного обследования детей дошкольного (I группа) и младшего школьного возраста (II группа) обнаружена более высокая, по сравнению с результатами профилактических медицинских осмотров, распространенность алиментарно-зависимых заболеваний, которые составили 53,8% и 69,2% в двух возрастных группах ( $p=0,0000$ ) (рис. 5).

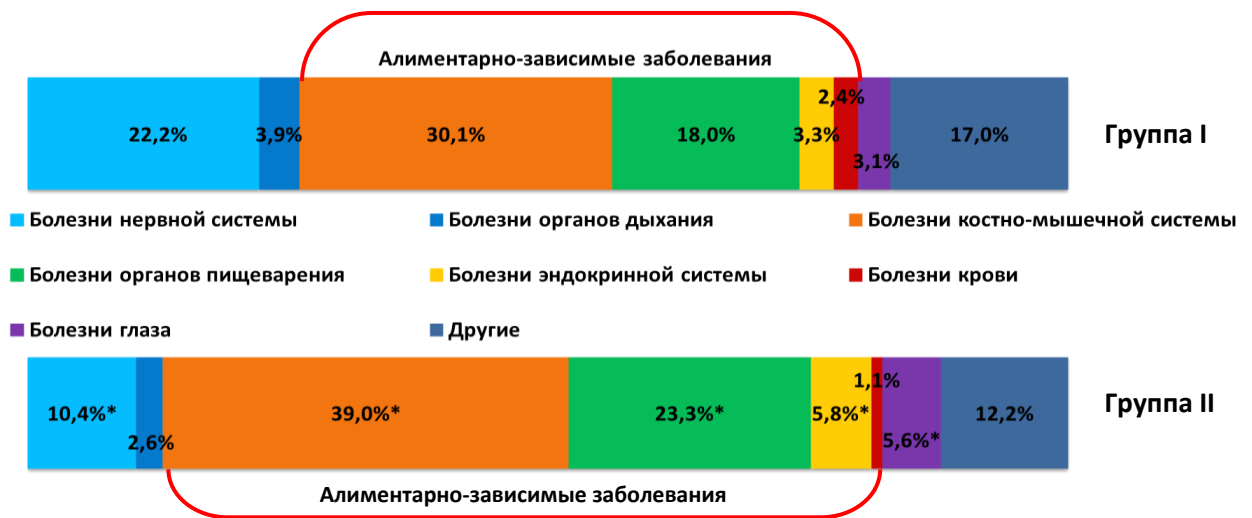


Рисунок 5 — Структура заболеваемости детей дошкольного и младшего школьного возраста, %

Первое ранговое место у детей дошкольного и младшего школьного возраста заняли болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. С возрастом в 2 раза увеличилось количество детей с нарушением осанки (10,9% детей дошкольного возраста и 20,7% младших школьников;  $p=0,0000$ ), в 1,8 раза — с плоскостопием. На втором месте у детей дошкольного возраста находились болезни нервной системы, на третьем — болезни органов пищеварения, у младших школьников — болезни органов пищеварения и нервной системы. В младшем школьном возрасте достоверно возросло число детей с патологией пищеварительной ( $p=0,0150$ ) и эндокринной ( $p=0,0250$ ) систем. Наиболее часто регистрировались функциональные

нарушения желудочно-кишечного тракта (дисфункциональные расстройства билиарного тракта, функциональные нарушения кишечника) — в 8,2% и 9,9% у дошкольников и младших школьников соответственно.

У детей младшего школьного возраста обнаружена взаимосвязь показателей заболеваемости и нарушения физического развития. Так, при заболеваниях пищеварительной системы достоверно чаще выявлялся дефицит массы тела ( $p=0,0031$ ), при заболеваниях костно-мышечной системы — избыток массы ( $p=0,0000$ ). Доказано, что избыточная масса тела в 7 раз увеличивала риск формирования III группы здоровья ( $OR = 7,25$ ; 95% ДИ [3,21-16,39];  $\chi^2 = 24,73$ ;  $p=0,0000$ ).

Распределение детей по группам здоровья представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение детей по группам здоровья, абс. число (%)

Группа здоровья	Дети 3-6 лет (n=307)	Дети 7-11 лет (n=186)	P
I	21 (7,7)	-	-
II	203 (74,1)	103 (59,2)	<b>0,0023</b>
III	50 (18,2)	71 (40,8)	<b>0,0095</b>
IV	-	-	-
V	-	-	-

В младшем школьном возрасте достоверно увеличилось количество детей с хроническими заболеваниями (III группа здоровья): плоскостопие (5,3%;  $n=34$ ), ожирение (3,8%;  $n=24$ ), хронический пиелонефрит (2,0%;  $n=12$ ), хронический гастрит (гастродуоденит) (1,7%;  $n=11$ ), хронический тонзиллит (1,1%;  $n=7$ ), бронхиальная астма (0,3%;  $n=2$ ).

Мониторинг физического развития позволил выявить детей с нарушением нутритивного статуса и риском формирования трофологических расстройств.

Комплексная оценка физического развития показала, что уровень биологической зрелости соответствовал паспортному возрасту лишь у 60,9% дошкольников и 47,3% младших школьников ( $p=0,0032$ ), 21,5% дошкольников опережали паспортный возраст за счет роста, что можно объяснить первым ростовым скачком в этом возрастном периоде. Среди детей младшего школьного возраста достоверно выше количество детей с отставанием уровня биологической зрелости, в

основном, за счет несвоевременного прорезывания постоянных зубов ( $p=0,0000$ ). С возрастом нарастало нарушение гармоничности морфофункционального статуса с 33,2% у дошкольников до 50,0% у младших школьников ( $p=0,0002$ ). Дефицит массы тела в двух возрастных группах составил 13,0% и 11,8%. В то же время количество детей, имеющих избыточную массу тела и ожирение, увеличилось с 20,2% среди детей дошкольного возраста до 38,2% среди детей младшего школьного возраста ( $p=0,0000$ ). Расчет ИМТ подтвердил раннее формирование ожирения. Среднее значение ИМТ оказалось достоверно выше у детей младшего школьного возраста ( $17,406 \pm 0,255$  и  $15,725 \pm 0,103$ ,  $p=0,0000$ ).

На рисунках 6-7 графически представлены результаты оценки физического развития с помощью критериев ВОЗ: распределение Z-score показателей рост относительно возраста и ИМТ относительно возраста для детей 3-5 лет и 7-9 лет.

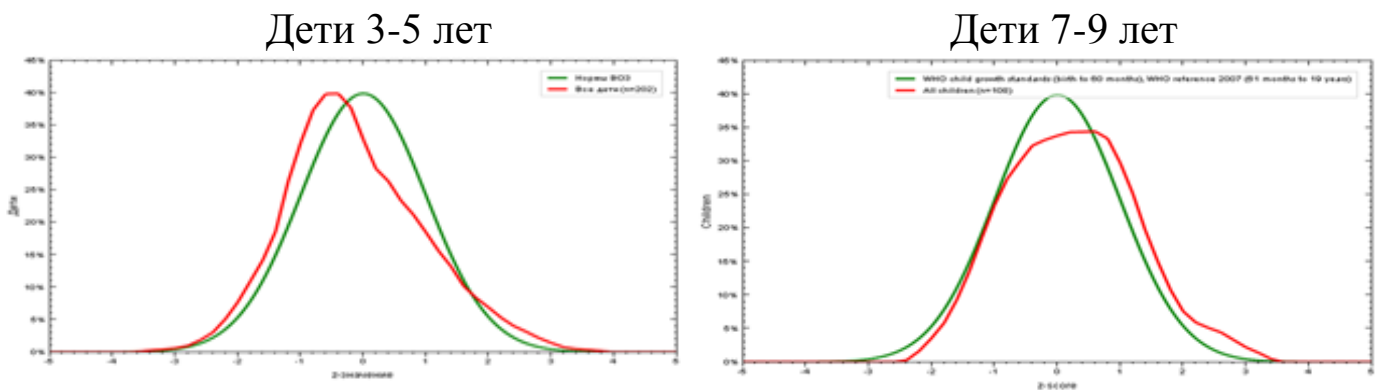


Рисунок 6 — Значение индекса Z-score для показателя рост / возраст

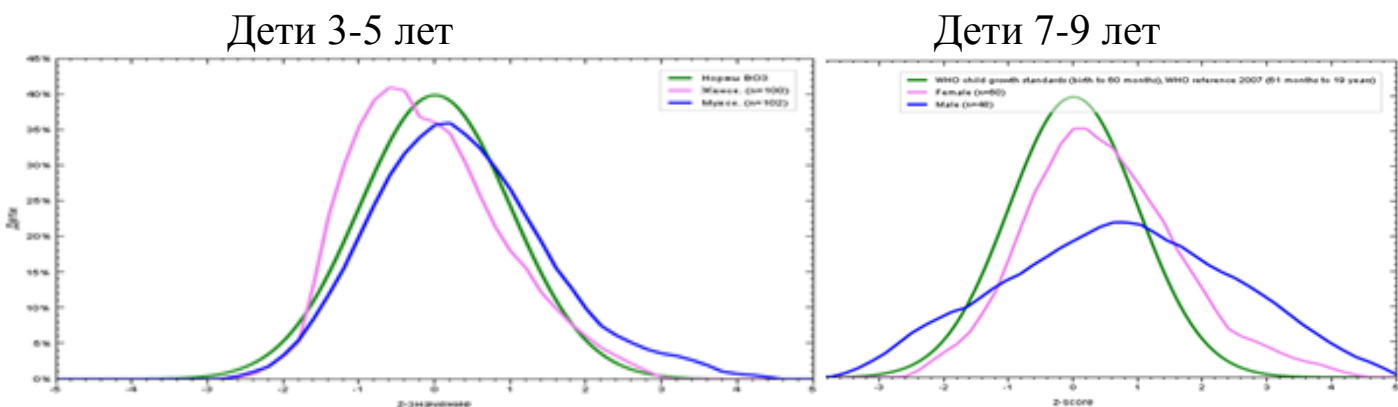


Рисунок 7 — Значение индекса Z-score для показателя ИМТ/возраст (по полу)

По стандартам ВОЗ, показатели Z-score роста, массы тела и ИМТ относительно возраста находились в пределах  $\pm 2$  стандартных отклонений у большинства обследованных детей (94,1% дошкольников и 87,5% младших школьников). В младшем школьном возрасте выявлено увеличение количества детей с ожирением ( $p=0,0070$ ), что подтверждается повышением среднего значения Z-score массы тела ( $0,126\pm 0,060$  и  $0,448\pm 0,108$ ;  $p=0,0048$ ) и Z-score ИМТ ( $0,173\pm 0,064$  и  $0,440\pm 0,105$ ;  $p=0,0217$ ).

Проведенный сравнительный анализ результатов оценки физического развития по региональным стандартам и критериям ВОЗ не выявил статистически достоверных различий, что позволяет рекомендовать оба метода для использования в клинической практике с целью мониторинга нутритивного статуса детей.

Таким образом, использование двух методов комплексной оценки физического развития детей позволяет своевременно выявить начальные проявления нарушений пищевого статуса и определять дальнейший алгоритм медицинского сопровождения.

При оценке физического развития детей обнаружена прямая зависимость массы тела ( $r=0,16$ ,  $p=0,0164$ ), Z-score масса тела/возраст ( $r=0,34$ ;  $p=0,0000$ ); ИМТ ( $r=0,22$ ;  $p=0,0017$ ); Z-score ИМТ/возраст ( $r=0,22$ ;  $p=0,0018$ ) от массы тела ребенка при рождении (табл. 2).

Таблица 2 — Показатели физического развития детей в зависимости от массы тела при рождении

Показатель	Дети 3-6 лет		Дети 7-11 лет	
	< 2900 г	> 3900 г	< 2900 г	> 3900 г
Масса при рождении				
Масса фактическая	$15,67\pm 0,67$	$18,87\pm 0,96^{**}$	$26,80\pm 2,28$	$33,96\pm 2,30^*$ *
ИМТ	$14,98\pm 0,21$	$15,63\pm 0,45^*$	$16,17\pm 0,73$	$19,06\pm 0,70^*$

Примечание: \* —  $p<0,05$ ; \*\* —  $p<0,005$ .

Нами получены доказательства влияния ряда биологических факторов на формирование нарушений нутритивного статуса у детей дошкольного и младшего школьного возраста (табл. 3).

Таблица 3 — Факторы риска нарушения пищевого статуса, OR, 95% ДИ

<b>Факторы риска</b>	<b>I группа</b>	<b>II группа</b>
Возраст матери старше 30 лет — масса тела ниже среднего (низкая)	5,87; [2,92-11,8]	4,48; [1,25-11,78]
Увеличение порядкового номера беременности — нарушение физического развития	1,88; [1,15-3,06]	
Угроза прерывания беременности — масса тела ниже среднего (низкая)		3,94; [1,47-10,55]
Преэклампсия — рост ниже среднего (низкий)	2,13; [1,11-4,07]	
Преэклампсия — масса тела выше среднего (высокая)	2,40; [1,19-4,82]	
Урогенитальные инфекции — рост ниже среднего (низкий)	2,02; [1,08-3,77]	
Урогенитальные инфекции — масса тела выше среднего (высокая)	11,85; [4,37-32,13]	
Оперативные роды — масса тела ниже среднего (низкая)	2,21; [1,09-4,49]	
Ранний перевод на искусственное вскармливание — рост ниже среднего (низкий)	1,85; [1,02-3,72]	3,60; [1,33-9,69]
Ранний перевод на искусственное вскармливание — масса тела выше среднего (высокая)	2,72; [1,42-5,19]	
Ранний перевод на искусственное вскармливание — масса тела ниже среднего (низкая)		4,37; [1,85-10,31]
Перинатальная энцефалопатия — масса тела ниже среднего (низкая)		2,52; [1,10-5,76]

К факторам риска нарушений нутритивного статуса нами также отнесены снижение и избирательность аппетита у половины обследованных, нерациональная витаминно-минеральная профилактика у 60,3% дошкольников и 61,2% младших школьников, снижение физической активности детей в младшем школьном возрасте из-за увеличения количества дополнительных нагрузок статического характера (21,1% и 39,0% в I и II группе;  $p=0,0000$ ).



Последнее подтверждено наличием клинических симптомов микронутриентной недостаточности у большинства детей. У дошкольников достоверно чаще отмечались бледность, суборбитальный цианоз, гиперпигментация кожи локтей и коленей, экхимозы, трофические изменения волос, снижение мышечного тонуса, деформации грудной клетки; у младших школьников — нарушение осанки, уплощение свода стопы, запаздывание прорезывания и кариозное поражение постоянных зубов.

### **Пищевой статус и обеспеченность детей дошкольного и младшего школьного возраста макро- и микронутриентами**

Изучение обеспеченности макро- и микронутриентами с использованием современных методов обнаружило выраженные сочетанные нарушения, оказывающие значительное влияние на уровень здоровья и развитие детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Нами определена несбалансированность рационов питания детей по основным группам продуктов. Выявлено недостаточное потребление круп (у 35,3% дошкольников и 84,9% младших школьников), овощей (49,2% и 51,5%), фруктов (47,1% и 78,8%), молочных продуктов (54,9% и 72,7%), мяса и рыбы (37,2% и 54,5%) и избыточное потребление соли (у 96,9%), простых сахаров (95,7%), продуктов быстрого приготовления (11,7% и 45,5%). При этом не обеспечивалось достаточное поступление белков у 50,3% детей, жиров — у 52,8%, углеводов — 53,4%, кальция — 52,1%, витамина А — 48,5%, витамина С — у 55,2%, витамина В<sub>1</sub> — у 58,3%, витамина РР — у 49,7%, снижалась энергетическая ценность рационов у 48,5% детей.

Обнаружено достоверное снижение содержания общего белка в сыворотке крови у детей дошкольного возраста с отставанием роста ( $63,283 \pm 1,443$  г/л), по сравнению с детьми с нормальным физическим развитием ( $66,778 \pm 0,819$  г/л,  $p=0,0451$ ). Доказана положительная корреляционная связь короткоживущего белка трансферрина и ИМТ детей ( $r=0,45$ ;  $p=0,0293$ ), трансферрина и Z-score ИМТ/возраст ( $r=0,43$ ;  $p=0,0130$ ).

Изучение качественных и количественных особенностей содержания ряда свободных незаменимых и заменимых аминокислот в сыворотке крови позволило уточнить механизм нарушений нутритивного статуса детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Выявленное более высокое содержание глутаминовой кислоты ( $p=0,0001$ ), серина ( $p=0,0017$ ) и аланина ( $p=0,0001$ ) у детей младшего школьного возраста обусловлено их активным участием в процессах глюконеогенеза и синтезе нейромедиаторов. При этом нами зарегистрирован высокий уровень функционирования симпатического звена ВНС ( $AMo = 41,0\%$ ) и центрального контура регуляции ритма сердца ( $ИН = 158,0$  усл. ед.) у детей дошкольного возраста. В младшем школьном возрасте на фоне увеличения влияния парасимпатического отдела ВНС ( $AMo = 34,0\%$ ;  $ИН = 115,1$  усл. ед.) сохранялось напряжение адаптационных процессов. Определена гиперсимпатикотоническая ВР у 32,4% детей дошкольного и 43,8% младшего школьного возраста, свидетельствующая о резком напряжении компенсаторных механизмов организма. Декомпенсация адаптационных механизмов (недостаточное ВОД) выявлена у 41,2% детей дошкольного возраста и 62,5% младших школьников.

Обнаруженное увеличение содержания треонина и метионина у детей I группы свидетельствует об активно протекающих процессах синтеза белка и липидов в период первого ростового скачка. При отставании роста выявлено снижение уровня метионина ( $23,034 \pm 1,761$  мкмоль/л), по сравнению с детьми со средним ростом ( $34,834 \pm 4,402$  мкмоль/л;  $p=0,0190$ ). В сыворотке крови детей с избыточной массой найдено повышенное содержание валина ( $276,373 \pm 22,832$  мкмоль/л), по сравнению с детьми со средней массой тела ( $206,486 \pm 9,356$  мкмоль/л;  $p=0,0085$ ).

Снижение содержания лейцина, лизина, триптофана и фенилаланина у детей I и II групп объясняется недостаточным потреблением продуктов, содержащих полноценный животный белок. Нами определены положительные корреляционные связи средней силы между данными аминокислотами и показателями физического развития детей (табл. 4).

Таблица 4 — Показатели ранговой корреляции свободных аминокислот и показателей физического развития

Показатели	n	r	P
Триптофан — Z-score рост/возраст	24	0,49	0,0148
Лейцин — Z-score рост/возраст	24	0,43	0,0367
Фенилаланин — Z-score рост/возраст	24	0,41	0,0486
Аланин — рост	34	0,44	0,0094
Треонин — рост	34	0,43	0,0123

На фоне отягощенности наследственного анамнеза по заболеваниям сердечно-сосудистой системы у 13,3% детей I и 27,1% II группы найдены нарушения липидного обмена: повышение уровня ОХС у 25,9% дошкольников и 25,0% младших школьников  $>4,4$  ммоль/л; у 4,8% и 3,8%  $>5,18$  ммоль/л; повышение уровня ХС ЛПНП — у 11,1% дошкольников. Полученные данные позволили отнести их к группе риска по возникновению сердечно-сосудистых заболеваний. Уровень глюкозы в сыворотке крови у всех детей соответствовал референсным значениям.

Учитывая частые заболевания респираторными инфекциями, нами проанализированы показатели локального и системного иммунитета у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Среднее значение SIgA в ротовом секрете у детей дошкольного и младшего школьного возраста соответствовало референсным значениям. Однако у 73,5% дошкольников и 64,3% младших школьников обнаружено повышение концентрации SIgA, что, по-видимому, является следствием наличия кариеса и хронических очагов инфекции в ЛОР-органах.

При изучении системного иммунитета у детей выявились общие и частные закономерности его формирования. Нами определена тенденция к снижению содержания IgA и IgM в сыворотке крови у младших школьников, отражающая нарушение гуморального звена иммунитета. Определенные изменения найдены и в клеточном звене иммунитета. Так, при активации пула CD3+( $\times 10^9$ ) клеточного звена имеется снижение CD19+(%) в обеих возрастных группах. Параллельно обнаружено снижение популяции Т-хелперов и нарушенное взаимоотношение (CD4+/CD8+=1,1). Найдено повышение HLA- и NK-клеток в обеих группах и активация CD3+TNF- $\alpha$ +(ст). В группе цитокинов имеется снижение CD3+IL-4+ как спонтанных, так и стимулированных. Оценка состояния фагоцитарной функции макро- и микрофагов показала снижение спонтанного и стимулированного НСТ-теста у дошкольников и младших школьников при активации поглотительной способности моноцитов и снижение поглотительной активности нейтрофилов при повышении бактерицидной активности лейкоцитов у детей дошкольного возраста. Выявленные изменения патогенетически связаны в том числе с недостаточной обеспеченностью макро- и микронутриентами (белком, железом, йодом, цинком, витамином D и группы B), участвующими в процессах синтеза ДНК и белков.

Проведенный корреляционный анализ подтвердил взаимосвязь между нутритивным, иммунным и вегетативным статусом. Так, обнаружена обратная корреляционная связь между массой тела и показателями клеточного иммунитета и фагоцитоза; вегетативной реактивностью и бактерицидной, поглотительной активностью лейкоцитов; холестерином и поглотительной активностью нейтрофилов. Прямые корреляционные связи выявлялись между общим белком, основными классами иммуноглобулинов и поглотительной активностью нейтрофилов; глюкозой и иммуноглобулинами; общим холестерином, триглицеридами и вегетативной реактивностью (табл. 5).

Таблица 5 — Показатели ранговой корреляции показателей нутритивного, иммунного и вегетативного статуса

Показатели	n	r	P
ВР — бактерицидная активность лейкоцитов	26	-0,44	0,0400
ВР — поглотительная активность моноцитов	26	-0,49	0,0250
ВР — поглотительная активность нейтрофилов	26	-0,46	0,0360
ИМТ — CD19+	30	-0,58	0,0080
ИМТ — бактерицидная активность лейкоцитов	30	-0,54	0,0140
Масса тела — CD19+	30	-0,48	0,0340
Масса тела — бактерицидная активность лейкоцитов	30	-0,48	0,0310
Масса тела — поглотительная активность моноцитов	26	-0,46	0,0320
Общий белок — Ig A, M, G	26	0,65	0,0010
Глюкоза — Ig A, G	26	0,53	0,0070
Общий белок — поглотительная активность нейтрофилов	26	0,40	0,0050
ОХС — поглотительная активность нейтрофилов	26	-0,98	0,0160
ОХС — ВР	26	0,63	0,0050
ТГ — ВР	30	0,61	0,0270

Второй этап исследования включал оценку обеспеченности детей дошкольного и младшего школьного возраста макро- и микроэлементами. Так, при достаточном количестве магния в рационах питания ( $251,184 \pm 8,179$  мг) его уровень в сыворотке крови и моче соответствовал референсным значениям у всех детей. Недостаточное поступление магния с пищей у 25,8% детей сопровождалось снижением его экскреции (табл. 6, 7).

Таблица 6 — Содержание макроэлементов в сыворотке крови у детей дошкольного и младшего школьного возраста,  $M \pm m$

Показатель	I группа (n=37)	II группа (n=30)	P 1:2	Референсные значения (Н.У. Тиц, 2003)
	1	2		
Магний, ммоль/л	0,820±0,012	0,815±0,011	0,7569	0,7-0,95
Кальций, ммоль/л	2,471±0,011	2,456±0,017	0,3275	2,2-2,7
Фосфор, ммоль/л	1,818±0,049	1,861±0,033	0,4921	1,45-1,78
Кальций:фосфор	1 : 0,7	1 : 0,8		1 : 0,7

Таблица 7 — Обеспеченность детей макроэлементами по уровню их экскреции с мочой,  $M \pm m$

Показатель	I группа (n=34)	II группа (n=32)	P 1:2	Референсные значения (Н.У. Тиц, 2003)
	1	2		
Натрий, ммоль/л	99,877±11,55 3	89,397±6,790	0,4144	20-115
Магний, ммоль/л	4,041±0,401	3,734±0,349	0,5872	3-5
Кальций, ммоль/л	2,329±0,410	2,078±0,314	0,6347	2,5-7,5
Фосфор, ммоль/л	21,782±2,015	28,200±2,910	0,1393	12,9-42
Кальций:фосфор	1 : 9,4	1 : 13,6		1 : 5,5

Повышенное потребление пищевых продуктов с большим содержанием соли сопровождалось высокой экскрецией натрия с мочой, выявленное у 61,1% детей дошкольного возраста и 46,9% детей младшего школьного возраста.

При нормальном уровне общего кальция в сыворотке крови среднее значение экскреции кальция с мочой оказалось сниженным (2,329±0,410 ммоль/л в I группе и 2,078±0,314 ммоль/л во II группе). Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови превышало референсные значения (1,818±0,049 ммоль/л и 1,861±0,033 ммоль/л соответственно) при нормальной экскреции с мочой, что повлияло на изменение соотношения кальций : фосфор и отражало наличие латентного дефицита кальция.

Доказано, что недостаточная обеспеченность кальцием в 8 раз увеличивала риск формирования заболеваний костно-мышечной системы у детей (OR = 8,40; 95% ДИ [2,10-33,48]).

При изучении микронутриентного обеспечения получены доказательства йодной недостаточности у детей дошкольного и младшего школьного возраста разной степени выраженности. Нормальную йодную обеспеченность имела лишь третья часть детей дошкольников (35,6%) и половина младших школьников (57,1%). В дошкольном возрасте выявлялся йодный дефицит легкой (39,6%) и средней тяжести (23,8%); в младшем школьном возрасте в 38,1% и 4,8% соответственно. Медиана йодурии у детей дошкольного возраста не достигала нормативного значения и составила 81,77 мкг/л, у детей младшего школьного возраста — 117,3 мкг/л. Ультразвуковое исследование щитовидной железы выявило изменения у 23,5% в I группе и 20,1% во II группе в виде нарушения структуры паренхимы, диффузного увеличения, коллоидных кист, признаков аутоиммунного тиреоидита.

Найденные нарушения функционального состояния щитовидной железы (изменение уровня ТТГ, СТ<sub>3</sub>, СТ<sub>4</sub>, АТ-ТРО) свидетельствовали о наличии субклинического гипотиреоза у 13,6% детей дошкольного и 18,2% детей младшего школьного возраста, аутоиммунного тиреоидита — у трех младших школьников (4,5%).

При недостаточной йодной обеспеченности у детей I группы доказано отставание роста с достоверным снижением Z-score показателя рост/возраст ( $p=0,0193$ ); у детей II группы выявлено достоверное повышение массы тела ( $p=0,0238$ ), Z-score показателей масса тела/возраст ( $p=0,0086$ ), ИМТ/возраст ( $p=0,0426$ ). Йододефицит увеличивал в 3 раза риск формирования хронической патологии (OR = 3,11; 95% ДИ [1,07-9,07] и риск нарушения интеллектуального развития (OR = 2,89; 95% ДИ [1,00-8,34] у детей младшего школьного возраста.

Изучение обеспеченности фтором по уровню экскреции с мочой показало, что нормальный уровень фторурии имели 13,0% детей I группы и 24,4% детей II группы. Медиана фторурии составила 0,72 мг/л и 0,70 мг/л соответственно. Повышенный уровень экскреции фтора, выявленный у 60,9% детей дошкольного и 48,8% детей младшего школьного возраста, свидетельствует об особенностях биологических взаимосвязей обмена йода и фтора, проявляющихся увеличением уровня ТТГ и достоверным снижением медианы йодурии ( $p=0,0414$ ) в условиях недостаточной йодной обеспеченности.

Определена высокая распространенность железодефицитных состояний: прелатентный дефицит железа выявлен у 56,6% детей I группы и 53,1% детей II группы, латентный дефицит железа — у 31,6%

и 21,9% соответственно. Железодефицитная анемия зарегистрирована у 1,8% дошкольников и 3,5% младших школьников. Выявлено снижение экскреции железа с мочой в 23,5% в I группе и 53,1% во II группе ( $p=0,0462$ ) при среднем уровне  $0,109\pm 0,027$  мкмоль/л у детей I группы и  $0,062\pm 0,008$  мкмоль/л у детей II группы ( $p=0,0223$ ), что соответствовало нижней границе референсных значений (табл. 8).

Таблица 8 — Обеспеченность детей микроэлементами по уровню их экскреции с мочой,  $M\pm m$

Микроэлементы	I группа (n=34)	II группа (n=32)	Референсные значения (Н.У. Тиц, 2003)
Железо, мкмоль/л	$0,109\pm 0,027$	<b><math>0,062\pm 0,008^*</math></b>	0,04-1,3
Цинк, мкг/л	$307,336\pm 35,618$	<b><math>352,821\pm 30,734^*</math></b>	560
Медь, мкмоль/л	$0,109\pm 0,019$	$0,155\pm 0,018$	0,03-1,26
Селен, мкмоль/л	$0,334\pm 0,042$	$0,326\pm 0,029$	0,09-2,03

Примечание: \* $p < 0,05$

Уровень экскреции цинка с мочой оказался почти в два раза ниже референсных значений. Экскреция меди с мочой соответствовала нижней границе референсных значений:  $0,109\pm 0,019$  мкг/л в I группе и  $0,155\pm 0,018$  мкг/л во II группе.

Нами доказана тесная взаимосвязь микронутриентной обеспеченности и иммунного статуса детей дошкольного и младшего школьного возраста (табл. 9).

Таблица 9 — Показатели ранговой корреляции микронутриентной обеспеченности и иммунного статуса

Показатели	n	r	P
Железо — CD3+	30	0,62	0,0130
Железо — CD3+ CD4+	30	0,51	0,0500
Железо — CD 3+ CD8+	30	0,63	0,0120
Ферритин — CD19+	26	0,40	0,0460
Ферритин — поглотительная активность моноцитов	30	0,43	0,0400
Ферритин — поглотительная активность нейтрофилов	30	0,50	0,0150
Магний — CD19+	30	0,46	0,0410
Фосфор — CD19+	30	0,56	0,0310
Фосфор — CD3+	26	0,50	0,0110
Фосфор — CD3+ CD4+	26	0,57	0,0030
Фосфор - поглотительная активность моноцитов	26	0,44	0,0280

Полученные данные характеризуют взаимосвязь между низкой обеспеченностью железом и показателями Т-клеточного звена, поглотительной активностью моноцитов; в меньшей степени — В-клеточного звена и поглотительной активностью нейтрофилов. Найдена положительная корреляционная связь между магнием, фосфором и CD19+, CD3+, CD4+, поглотительной активностью моноцитов, что, по-видимому, указывает на возможные компенсаторные пути взаимодействия.

При оценке пищевого статуса нами изучено содержание витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, 25(ОН)D в сыворотке крови и моче.

Так, выявлена достаточная обеспеченность витамином С детей обеих групп ( $11,511 \pm 1,594$  мкг/мл и  $11,855 \pm 1,114$  мкг/мл), в отличие от данных других исследователей, показавших его дефицит в 50% наблюдений (Спиричев В.Б., 2012; Литвицкий П.Ф., 2014).

Количество детей со сниженным содержанием витамина В<sub>6</sub> в сыворотке крови составило 76,9% в I группе и 92,3% во II группе. Получены доказательства более низкой обеспеченности детей витамином В<sub>6</sub> в младшем школьном возрасте ( $0,035 \pm 0,004$  мкг/мл и  $0,018 \pm 0,005$ ,  $p=0,0361$ ).

Обеспеченность витамином В<sub>2</sub> также оказалась сниженной, количество детей с нормальным содержанием рибофлавина в сыворотке крови составило 23,1% в I группе и 42,3% во II группе.

Недостаточную обеспеченность витамином В<sub>6</sub> по уровню экскреции с мочой имели также 88,5% обследованных детей; дефицит витамина В<sub>1</sub> выявлен более чем у половины (69,2%); витамина В<sub>2</sub> — у одной трети (34,6%) дошкольников. При дефиците массы тела доказано достоверное снижение экскреции с мочой витаминов В<sub>2</sub> ( $p=0,0331$ ) и В<sub>6</sub> ( $p=0,0259$ ).

Полученные нами данные, свидетельствующие о нарушении фосфорно-кальциевого обмена и баланса ряда водорастворимых витаминов, вызвали необходимость изучения содержания 25(ОН)D у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Достаточную обеспеченность витамином D имели лишь 17,6% детей дошкольного возраста и 4,7% младших школьников; недостаточную (латентный дефицит) — 17,6% и 23,8%. Дефицит регистрировался у 41,2% и 64,3% соответственно; глубокий дефицит определен у четвертой части обследованных дошкольников (23,6%) и 7,2% младших школьников. Средний уровень 25(ОН)D составил



17,911±2,906 нг/мл и 17,030±0,920 нг/мл и соответствовал его дефициту.

Выявлена положительная связь средней силы между содержанием витамина D и Z-score рост-возраст ( $r=0,37$ ;  $p=0,0167$ ), отражающая влияние уровня витамина D на физическое развитие детей. Особое значение имеет обнаруженная нами отрицательная корреляционная связь средней силы между содержанием витамина D и ПТГ ( $r=-0,39$ ;  $p=0,0493$ ). Достоверное повышение уровня ПТГ и остеокальцина у детей II группы свидетельствует о более высоком риске нарушения минерализации костной ткани на фоне дефицита витамина D и кальция, связанного в том числе с выявленными нами нарушениями в питании. Последнее подтверждается достоверным ( $p=0,0085$ ) повышением заболеваемости по классу болезней костно-мышечной системы в данной группе.

У детей дошкольного и младшего школьного возраста обнаружен дефицит минеральных веществ и витаминов (табл. 10).

Таблица 10 — Количество детей дошкольного и младшего школьного возраста с выявленным дефицитом минеральных веществ и витаминов, %

Микронутриенты	Дошкольники	Школьники	P
Кальций	55,6	65,6	0,4051
Цинк	94,1	87,5	0,3925
Железо (прелатентный дефицит)	56,6	53,1	0,7199
Железо (латентный дефицит)	31,6	21,9	0,2507
Железодефицитная анемия	1,8	3,5	0,4529
Йод	64,4	42,9	<b>0,0084</b>
Фтор	24,0	27,0	0,7927
Витамин D	82,4	95,3	0,1094
Витамин B <sub>2</sub>	76,9	57,7	0,1436
Витамин B <sub>6</sub>	76,9	92,3	<b>0,0346</b>
Витамин C	7,7	7,7	1,0000

По представленным результатам, у детей дошкольного возраста, по сравнению с детьми младшего школьного возраста, преобладал дефицит йода, у младших школьников — дефицит витамина B<sub>6</sub>, что необходимо учитывать при проведении профилактических мероприятий.

Таким образом, на основании изучения макро- и микронутриентной обеспеченности доказано, что дети дошкольного и младшего школьного возраста относятся к группе риска по формированию алиментарно-зависимых и дефицитных состояний. Половина детей имела нарушения нутритивного, иммунного и вегетативного статуса и дефицит эссенциальных микронутриентов — железа, цинка, йода, кальция, витаминов В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub>, витамина D, что позволило обосновать современные подходы к профилактике и коррекции выявленных нарушений.

### **Коррекция нарушений нутритивного статуса у детей дошкольного и младшего школьного возраста**

Нами разработан состав и технология производства обогащенной карамели, содержащей калия йодид (25 мкг), получен патент № 2448724 от 27 апреля 2012 г. «Лечебно-профилактическая карамель». В качестве основы карамели выбрана комбинация изомальта со стевиозидом, позволяющая избежать использования сахарозы и предотвратить излишнее поступление в организм ребенка простых углеводов.

Использование обогащенной йодом карамели в течение 3 месяцев позволило повысить йодную обеспеченность детей дошкольного и младшего школьного возраста. Произошло увеличение медианы йодурии у дошкольников с 89,74 мкг/л до 97,27 мкг/л ( $p=0,7611$ ), у младших школьников — с 126,1 мкг/л до 141,85 мкг/л ( $p=0,4058$ ), в том числе среди детей со сниженной йодной обеспеченностью, — с 77,56 мкг/л до 113,16 мкг/л ( $p=0,0045$ ). В группах сравнения медиана йодурии снизилась от 93,47 мкг/л до 88,37 мкг/л у дошкольников и от 114,55 мкг/л до 105,9 мкг/л у младших школьников.

С целью коррекции сочетанной витаминно-минеральной недостаточности у 25 детей дошкольного и 27 детей младшего школьного возраста нами применены витаминно-минеральные комплексы. Через 3 месяца у всех детей отмечено уменьшение выраженности симптомов микронутриентной недостаточности, произошла нормализация йодной обеспеченности вследствие оптимизации витаминно-минерального баланса с достоверным повышением медианы йодурии у детей дошкольного возраста с 106,45 мкг/л до 195,35 мкг/л ( $p=0,0024$ ), у детей младшего школьного возраста — с 105,40 мкг/л до 170,40 мкг/л ( $p=0,0260$ ). Доказательством

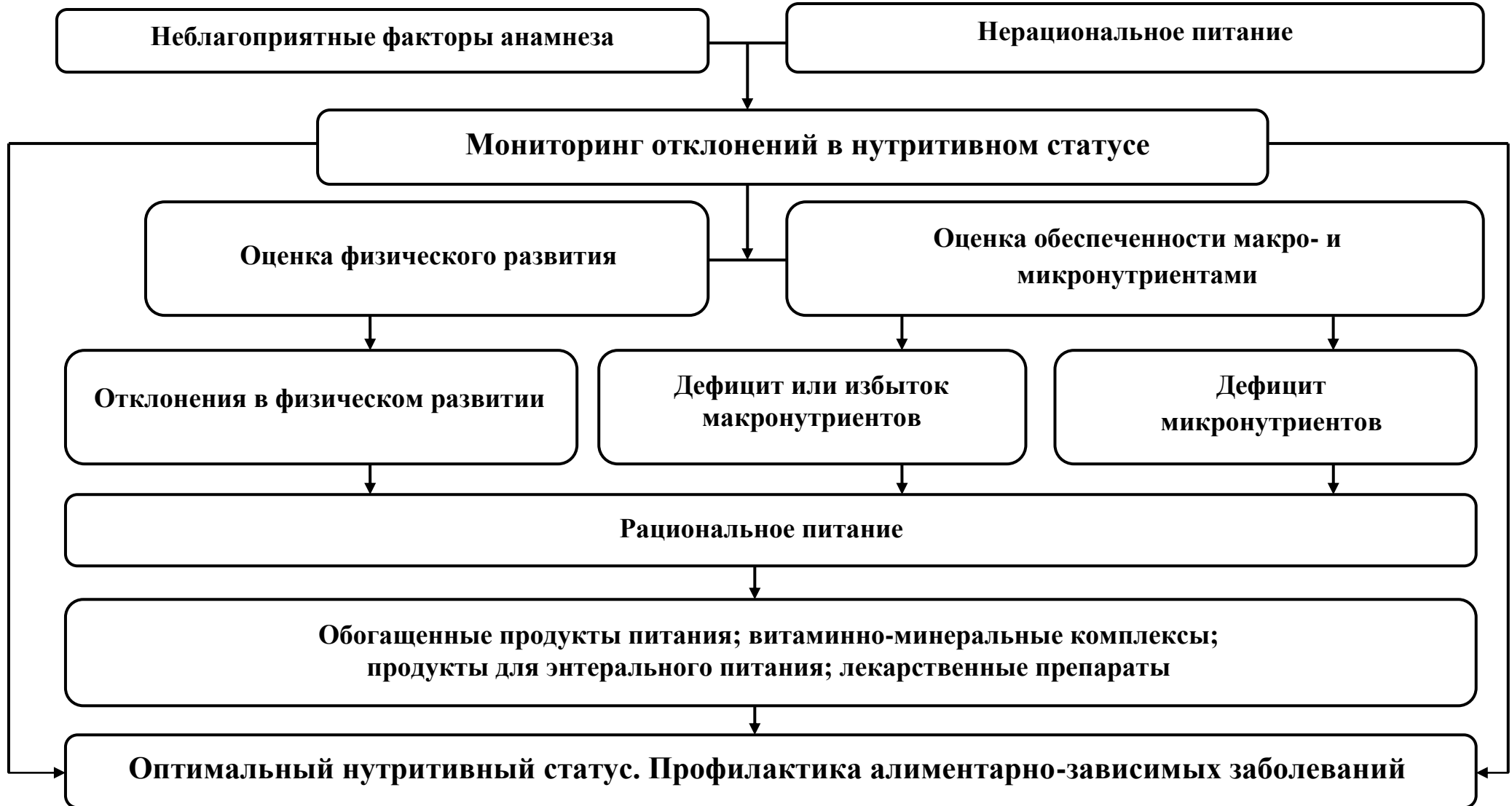
эффективности выбранной коррекции явилось отсутствие положительных результатов в группах сравнения.

Нами доказана эффективность использования продукта для энтерального питания с целью коррекции нутритивного статуса у 19 детей с клиническими проявлениями микронутриентной недостаточности и дефицитом веса и/или отставанием роста. Отмечено достоверное уменьшение выраженности клинических симптомов микронутриентной недостаточности ( $p=0,0043$ ) и положительная динамика антропометрических показателей у детей основной группы. Средняя прибавка роста составила  $1,75\pm 0,42$  см у детей основной группы и  $0,59\pm 0,21$  см — у детей группы сравнения ( $p=0,0168$ ). Средняя прибавка массы тела у детей основной группы была также достоверно выше и составила  $1,01\pm 0,23$  кг, в группе сравнения —  $0,35\pm 0,09$  кг ( $p=0,0417$ ). После курсового применения продукта произошло достоверное повышение экскреции с мочой меди (с  $0,096\pm 0,018$  мкколь/л до  $0,238\pm 0,068$  мкколь/л;  $p=0,0018$ ), магния (с  $4,0\pm 0,291$  ммоль/л до  $5,457\pm 0,518$  ммоль/л;  $p=0,0251$ ) и цинка (с  $287,5\pm 31,230$  мкг/л до  $446,7\pm 48,990$  мкг/л;  $p=0,0251$ ).

При проведении групповой профилактики дефицита йода и витамина D с использованием профилактических доз калия йодида (100 мкг) и холекальциферола (500 МЕ) в условиях дошкольного образовательного учреждения в течение 5 месяцев, отмечено достоверное уменьшение количества пропущенных дней по поводу острых заболеваний ( $13,429\pm 1,995$  — в основной группе и  $21,725\pm 3,847$  — в группе сравнения;  $p=0,0415$ ) и сокращение в 1,2 раза заболеваемости острыми респираторными инфекциями в ДООУ по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года.

Нами разработана концепция профилактики и коррекции нарушений нутритивного статуса у детей дошкольного и младшего школьного возраста (рис. 8).

**Рисунок 8 — Концепция профилактики и коррекции нарушений нутритивного статуса в условиях образовательных учреждений при проведении профилактических медицинских осмотров**



## ВЫВОДЫ

1. Доказана высокая распространенность алиментарно-зависимых заболеваний (болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, болезни крови и кроветворных органов, болезни органов пищеварения, болезни костно-мышечной системы) по результатам профилактических медицинских осмотров детей в Свердловской области, составляющих в структуре общей заболеваемости 33,6% у детей 0-4 лет, 44,4% — у детей 5-9 лет, 46,0% — у детей 10-14 лет.

2. Комплексная оценка здоровья, по результатам углубленных исследований, позволила отнести большинство детей к II группе здоровья (74,1% детей 3-6 лет и 59,2% детей 7-11 лет); с возрастом увеличивается количество детей с хроническими заболеваниями (III группа здоровья) от 18,2% до 40,8%. Выявлено повышение распространенности алиментарно-зависимых заболеваний до 53,8% в дошкольном и 69,2% в младшем школьном возрасте.

3. Нарушения нутритивного статуса проявляются избытком массы тела (19,9% в дошкольном и 38,3% в младшем школьном возрасте) или дефицитом (13,0% и 11,4% соответственно); происходит раннее формирование ожирения (7,5% в дошкольном и 12,4% в младшем школьном возрасте). Найдены факторы риска, способствующие нарушению пищевого статуса в антенатальном и постнатальном периодах: возраст матери старше 30 лет (OR=5,87; 95% ДИ [2,92-11,8]), увеличение порядкового номера беременности (OR=1,88; 95% ДИ [1,15-3,06]), угроза прерывания беременности (OR=3,94; 95% ДИ [1,47-10,55]), преэклампсия (OR=2,40; 95% ДИ [1,19-4,82]), урогенитальные инфекции (OR=11,85; 95% ДИ [4,37-32,13]), оперативное родоразрешение (OR=2,21; 95% ДИ [1,09-4,49]), ранний перевод на искусственное вскармливание (OR=3,60; 95% ДИ [1,33-9,69]), перинатальная энцефалопатия (OR=2,52; 95% ДИ [1,10-5,76]).

4. Установлены количественные и качественные нарушения фактического питания детей дошкольного и младшего школьного возраста: снижение среднего содержания белка, жира, углеводов, энергетической ценности суточных рационов из-за недостаточного потребления мясных и молочных продуктов, яиц, рыбы, овощей, фруктов, избыточное потребление соли, моно- и дисахаридов, сопровождающиеся изменением количественного содержания белка,

аминокислот, липидов и нарушением пищевого статуса; риском формирования сердечно-сосудистых заболеваний, дисбалансом иммунной и вегетативной нервной системы.

5. Выявлены отдельные нарушения и сочетанный дефицит ряда эссенциальных микронутриентов: цинка (94,1% и 87,5%), витамина D (82,4% и 95,3%), витаминов группы B (76,9% - 92,3%), железа (88,2% и 75,0%), йода (64,4% и 42,9%), кальция (55,6% и 65,6%), фтора (26,1% и 26,8%), оказывающих негативное влияние на здоровье, физическое и интеллектуальное развитие детей.

6. Доказано, что внедрение персонифицированных программ медицинского мониторинга и оптимизации рациона питания с использованием обогащенного йодом продукта, витаминно-минерального комплекса или продукта для энтерального питания позволяет эффективно проводить коррекцию сочетанного микронутриентного дисбаланса.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И НАУЧНЫХ ВЫВОДОВ**

1. При проведении профилактических медицинских осмотров детей дошкольного и младшего школьного возраста в декретированные сроки в условиях амбулаторно-поликлинических и образовательных учреждений необходимо включать оценку пищевого статуса и физического развития по региональным нормативам и международным стандартам ВОЗ с целью раннего выявления его нарушений.

2. Рацион питания детей дошкольного и младшего школьного возраста в образовательных учреждениях и домашних условиях должен обеспечивать достаточное поступление основных продуктов питания — овощей, фруктов, мяса, рыбы, яиц, круп — и ограничить количество продуктов с избыточным содержанием соли и простых углеводов.

3. Групповые и индивидуальные программы профилактики макро- и микроэлементозов заключаются в дифференцированном использовании обогащенных продуктов питания, витаминно-минеральных комплексов, продуктов для энтерального питания с целью дополнительного поступления цинка, витамина D, витаминов группы B, железа, йода и кальция.

4. Для оптимизации медицинского мониторинга при нарушениях физического развития детей необходимо своевременное проведение дополнительных лабораторных исследований по диагностике

обеспеченности макро- и микронутриентами с консультациями эндокринолога, гастроэнтеролога, невролога и индивидуальной коррекцией выявленных дефицитных состояний.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендуемых ВАК

1. Клиническая оценка нутритивного статуса и показатели местного иммунитета у детей, посещающих дошкольное образовательное учреждение / Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук**, Е. Ю. Тиунова // Вопросы детской диетологии, 2007. - Т.5, №4. - С. 34-39.

2. Мониторинг состояния здоровья и некоторые показатели минерального обмена у детей в динамике роста и развития / Н. Е. Санникова, И. В. Вахлова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук** [и др.] // Вопросы практической педиатрии, 2007. - Т.2, №5. - С. 118-122.

3. Стенникова, О. В. Проблема витаминной обеспеченности детей школьного возраста в современных условиях // О. В. Стенникова, **Л. В. Левчук**, Н. Е. Санникова // Вопросы современной педиатрии, 2008. – Т.7, №4. – С.62-67.

4. **Левчук, Л. В.** Витамины группы В и их влияние на состояние здоровья и интеллектуальное развитие детей / Л. В. Левчук, О. В. Стенникова // Вопросы современной педиатрии, 2009. – Т.8, №3. – С.42-47.

5. Стенникова, О. В. Роль йодного обеспечения в формировании интеллектуального и соматического здоровья детского населения / О. В. Стенникова, А. Е. Боборыкина, **Л. В. Левчук** // Вопросы современной педиатрии, 2009. – Т.8, №3. – С.48-43.

6. Витаминно-минеральные комплексы для детей. Итоги повторного анкетирования родителей / С. О. Ключников, Н. А. Ильенкова, Л. А. Балыкова, **Л. В. Левчук** [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2010 - №1. – С. 122-127.

7. Стенникова, О. В. Физиологическая роль кальция и витамина D: возможности пищевой коррекции дефицита у детей дошкольного и младшего школьного возраста / О. В. Стенникова, **Л. В. Левчук** // Вопросы современной педиатрии, 2010. – Т.9, №2. – С.141-145.

8. Оценка обеспеченности йодом и новый способ профилактики йододефицита у детей / О. С. Саблина, Г. М. Филатова, **Л. В. Левчук**, Н. Е. Санникова [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация, 2011. - Т.15, №16 (111). - С.159-163.

9. Анализ йодной обеспеченности детей г. Екатеринбурга и варианты профилактики йододефицитных состояний / О. С. Саблина, Г. М. Филатова, **Л. В. Левчук**, Н. Е. Санникова // Вестник Уральской медицинской академической науки, 2012. - №1 (38). - С. 26-28.

10. Изучение стабильности и эффективности применения йодсодержащих твердых лекарственных форм / О. С. Саблина, **Л. В. Левчук**, А. А. Тумашов, А. С. Гаврилов // Химико-фармацевтический журнал, 2012. - Т. 46, №5. - С.43-45.

11. Стенникова, О. В. Профилактика дефицитных по витаминам и минеральным веществам состояний у детей / О. В. Стенникова, **Л. В. Левчук**, Н. Е. Санникова // Вопросы современной педиатрии, 2012. – Т.11, №1. – С.56-60.

12. Характеристика микронутриентной обеспеченности и показателей здоровья детей раннего возраста, воспитывающихся в разных социальных условиях / А. В. Красилова, Л. В. Крылова, Е. Ю. Тиунова, **Л. В. Левчук** [и др.] // Уральский медицинский журнал, 2012. - №7(99). – С. 64-67.

13. Актуальность оценки пищевого статуса детей раннего и дошкольного возраста / Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук**, А. В. Красилова [и др.] // Фундаментальные исследования, 2015. - №1, ч. 8. – С. 1676-1679.

14. Научное обоснование профилактики и коррекции дефицита фтора у детей грудного и раннего возраста / Л. В. Крылова, Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук** [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2015. - №1. - С. 104-107.

15. Разработка мультивитаминного препарата с учетом особенностей микронутриентного профиля детского населения Свердловской области / А. В. Филимонова, А. С. Гаврилов, **Л. В. Левчук**, Н. Е. Санникова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация, 2015. - № 4 (201), Выпуск 29. - С. 191-198.

16. Современное научное обоснование способа и коррекции фтордефицита у детей / Н. Е. Санникова, Л. В. Крылова, Т. В.



Бородулина, **Л. В. Левчук** [и др.] // Уральский медицинский журнал, 2015. - №4 (127). - С. 104-107.

17. Функциональные запоры у детей раннего возраста — опыт отечественных и зарубежных педиатрических практик / Н. В. Сюзева, Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук** [и др.] // Уральский медицинский журнал, 2015. - №1 (124). - С. 108-113.

18. Обеспеченность витаминами группы В детей дошкольного возраста (г. Екатеринбург) / О. А. Вржесинская, **Л. В. Левчук**, В. М. Коденцова, О. В. Кошелева [и др.] // Вопросы детской диетологии, 2016. - Т. 14, №4. - С. 17-22.

19. Обеспеченность витаминами детей дошкольного возраста, проживающих в Подмосковье и Екатеринбурге (сравнительный аспект) / О. А. Вржесинская, **Л. В. Левчук**, В. М. Коденцова, О. В. Кошелева [и др.] // Вопросы питания, 2016. – Т. 85, прил. №2. - С.89-90.

20. **Левчук, Л. В.** Обеспеченность йодом детей дошкольного и младшего школьного возраста и профилактика йодной недостаточности / Л. В. Левчук // Вопросы питания, 2016. – Т. 85, прил. №2. – С. 106-107.

21. Состояние микроэлементного обеспечения детей раннего и дошкольного возраста / Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук**, Е. Ю. Тиунова [и др.] // Вопросы питания, 2016. – Т. 85, прил. №2. – С. 170-171.

22. Клиническое значение содержания свободных аминокислот для роста и развития детей / **Л. В. Левчук**, Т. В. Бородулина, Н. Е. Санникова, И. Г. Данилова // Уральский медицинский журнал, 2017. - №5 (149). – С. 11-15.

23. Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста / О. А. Вржесинская, В. М. Коденцова, М. В. Старовойтов, **Л. В. Левчук** [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2017. - Т. 62, №1. - С. 114-120.

## Патенты

Крылова Л. В., Санникова Н. Е., Бородулина Т. В., **Левчук Л. В.** Способ получения биологически активного фторида кальция и способы его применения для профилактики и лечения фтордефицитных состояний у детей и подростков. Патент № 2619738; приоритет от 10.12.2014 г.; регистрация 07.05.2017 г.

### Публикации в других изданиях

1. **Левчук, Л.В.** Физическое развитие как один из критериев адекватности питания детей / Л. В. Левчук, Н. А. Тютикова, Н. В. Мажура // Питание детей: XXI век: Материалы I Всероссийского Конгресса с международным участием. – Москва, 2000. – С. 81.

2. Комплексная оценка состояния здоровья детей г. Екатеринбурга в возрастном аспекте / Н. Е. Санникова, И. М. Шаламова, **Л. В. Левчук**, Т. В. Бородулина [и др.] // Современные аспекты охраны репродуктивного здоровья населения: Материалы V Юбилейной научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2001. – С. 65-72.

3. Особенности здоровья и развития детей и подростков в йоддефицитном регионе / Н. Е. Санникова, И. М. Шаламова, **Л. В. Левчук**, Т. В. Бородулина [и др.] // Современные аспекты охраны репродуктивного здоровья населения: Материалы V Юбилейной научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2001. – С. 55-59.

4. Комплексная оценка здоровья и реабилитация детей в ходе образовательного процесса в МДОУ / Н. Е. Санникова, М. А. Потанина, М. А. Сырочкина, **Л. В. Левчук** [и др.] // Здоровье и образование ребенка: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Пермь, 2002. – С. 339-342.

5. Функциональное состояние вегетативной нервной системы в комплексной оценке здоровья детей в динамике роста / Н. Е. Санникова, **Л. В. Левчук**, М. А. Сырочкина, Ю. М. Байков // Современные проблемы поликлинической педиатрии: Материалы Всероссийского семинара. – Москва, 2002. – С. 128-137.

6. Вегетативный статус дошкольников: диагностика и профилактика отклонений / **Л. В. Левчук**, А. М. Берлинкова, Н. Е. Санникова, М. А. Сырочкина // Актуальные проблемы педиатрии: Материалы IX конгресса педиатров. – Москва, 2004. – С. 250.

7. Реализация современных взглядов на проблему вскармливания и питания детей в Уральском регионе / Н. Е. Санникова, С. В. Татарева, Т. Л. Савинова, **Л. В. Левчук** [и др.] // Питание и здоровье: материалы IX Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов. – Москва, 2007. – С. 13-14.

8. Использование пробиотиков в лечении анемии у детей, воспитывающихся в доме ребенка / Г. М. Филатова, Н. Е. Санникова, **Л. В. Левчук**, Т. В. Бородулина // Питание и здоровье: Материалы X

Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов. - Москва, 2008. – С. 14.

9. Качество здоровья и некоторые показатели микронутриентной обеспеченности детей раннего возраста, воспитывающихся в условиях дома ребенка / А. В. Смирнова, Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук** // Актуальные проблемы педиатрии: Материалы сборника научных работ. – Уфа, 2008. – С. 121-123.

10. Опыт изучения экскреции фтора у детей раннего возраста в условиях крупного промышленного центра / Л. В. Крылова, Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук** // Питание и здоровье: материалы X Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов. – Москва, 2008. – С. 61.

11. Распространенность алиментарно-зависимых заболеваний и показатели здоровья воспитанников закрытых учреждений / Т. В. Бородулина, С. В. Татарева, Л. Н. Малямова, **Л. В. Левчук** [и др.] // Питание и здоровье: Материалы X Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов. - Москва, 2008. – С. 14.

12. Характеристика обеспеченности детей фтором в условиях крупного промышленного центра / Л. В. Крылова, Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук** // Актуальные проблемы педиатрии: Материалы сборника научных работ. – Уфа, 2008. – С. 76-78.

13. Характеристика витаминно-минеральной профилактики у детей г. Екатеринбурга (по данным анкетирования родителей) / Н. Е. Санникова, **Л. В. Левчук**, Т. В. Бородулина, О. В. Стенникова // Питание и здоровье: Материалы XI Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов. – Москва, 2009. – С. 138-139.

14. Комплексная оценка здоровья и йодной обеспеченности детей дошкольного возраста / Н. Е. Санникова, А. С. Гаврилов, Г. М. Филатова, **Л. В. Левчук** // Материалы II Уральского конгресса по формированию здорового образа жизни. – Екатеринбург, 2010. – С. 71-72.

15. Здоровье и йодная обеспеченность детей раннего и дошкольного возраста / Н. Е. Санникова, **Л. В. Левчук**, Г. М. Филатова, А. В. Смирнова // Медработник дошкольного образовательного учреждения, 2011. – № 4. – С. 51– 55.

16. Йодная обеспеченность детей, проживающих в Уральском регионе. Пути коррекции / Н. Е. Санникова, **Л. В. Левчук**, Г. М. Филатова, Л. В. Крылова // Здоровье детей: профилактика социально-

значимых заболеваний: Материалы V Российского форума. - Санкт-Петербург, 2011. – С. 176-177.

17. Анализ йодной обеспеченности детей дошкольного и школьного возраста / Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, **Л. В. Левчук**, О. В. Стенникова // IV Пичугинские чтения: Материалы российской конференции с международным участием. – Пермь, 2012. – С. 223-229.

18. **Левчук, Л. В.** Особенности физического развития и микронутриентной обеспеченности детей дошкольного и младшего школьного возраста / Л. В. Левчук, Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина // Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований: Материалы X международной научно-практической конференции. - North Charleston, USA, 2016 – Т. 2. - С. 22-25.

19. Характеристика питания детей дошкольного возраста в домашних условиях (г. Екатеринбург) / О. А. Вржесинская, **Л. В. Левчук**, В. М. Коденцова, З. Г. Ларионова [и др.] // Пищевая непереносимость у детей. Современные аспекты диагностики, лечения, профилактики и диетотерапии: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 261-267.

20. Особенности здоровья детей подросткового возраста / **Л. В. Левчук**, Т. В. Бородулина, М. И. Колясникова, Г. И. Мухаметшина // Фундаментальная наука и технологии — перспективные разработки: Материалы XII международной научно-практической конференции. - North Charleston, USA, 2017 – С. 44-48.

21. **Левчук, Л. В.** Состояние здоровья и йодная обеспеченность детей. Профилактика йодной недостаточности / Л. В. Левчук, Т. В. Бородулина, Н. Е. Санникова // Фундаментальная наука и технологии - перспективные разработки: Материалы XI международной научно-практической конференции. - North Charleston, USA, 2017 – С. 14-17.

22. Тенденции в физическом развитии детей г. Екатеринбурга / Л. Л. Липанова, А. С. Бабилова, Г. М. Насыбуллина, **Л. В. Левчук** [и др.] // Российская гигиена — развивая традиции, устремляемся в будущее: Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. - Москва, 2017. – С. 52-525.

23. **Левчук, Л. В.** Взаимосвязь аминокислотного профиля и пищевого статуса детей дошкольного и младшего школьного возраста / Л. В. Левчук // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: Материалы XV международной научно-практической конференции. - North Charleston, USA, 2018 – С. 43-46.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АТ-ТРО	антитела к тиреоидной пероксидазе
ВР	вегетативная реактивность
ВОД	вегетативное обеспечение деятельности
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВНС	вегетативная нервная система
ДОУ	дошкольное образовательное учреждение
ИВТ	исходный вегетативный тонус
ИМТ	индекс массы тела
ИН	индекс напряжения
КИГ	кардиоинтервалография
КОП	клиноортостатическая проба
МЗ СО	Министерство здравоохранения Свердловской области
ПТГ	паратиреоидный гормон
СТ <sub>3</sub>	свободный трийодтиронин
СТ <sub>4</sub>	свободный тироксин
ТГ	триглицериды
ТТГ	тиреотропный гормон
УЗИ	ультразвуковое исследование
ОХС	общий холестерин
ЦНС	центральная нервная система
ХС ЛПВП	холестерин липопротеидов высокой плотности
ХС ЛПНП	холестерин липопротеидов низкой плотности
ЭКГ	электрокардиограмма

Левчук Лариса Васильевна

ЗДОРОВЬЕ, МАКРО- И МИКРОНУТРИЕНТНАЯ  
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО  
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. ПРОФИЛАКТИКА АЛИМЕНТАРНО-  
ЗАВИСИМЫХ СОСТОЯНИЙ

14.01.08 — Педиатрия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Автореферат напечатан по решению диссертационного совета  
Д.208.102.02 ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от 24.08.2018 г.

---

Подписано в печать 24.08.2018 г. Формат 60 × 84 1/16. Усл. печ. л. 1,0.  
Тираж 100 экз. Отпечатано в типографии  
ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России,  
г. Екатеринбург, ул. Репина, 3