

На правах рукописи



Федорушкина Наталья Александровна

**Нутритивный статус детей со спастическими формами
детского церебрального паралича**

3.1.21. Педиатрия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Боровик Татьяна Эдуардовна

Официальные оппоненты:

Быкова Ольга Владимировна – доктор медицинских наук, профессор, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический центр детской психоневрологии Департамента здравоохранения города Москвы», научно-исследовательский отдел, заведующий отделом

Строкова Татьяна Викторовна – доктор медицинских наук, профессор РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, отделение педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетотерапии, заведующий отделением

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

Защита состоится «19» июня 2023 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.17 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) по адресу: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская д. 19.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1 и на сайте www.sechenov.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2023 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук, доцент

Чебышева Светлана Николаевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Оценка нутритивного статуса пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича представляет определенные сложности. Для детей с ДЦП характерны гипертонус мышц, множественные костные деформации, контрактуры суставов, когнитивные и поведенческие нарушения, что затрудняет правильное измерение роста и вызывает сомнения в подлинности полученных результатов [Marchand V, 2017]. Для оценки роста пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича помимо сегментарного измерения длины тела в положении лежа, могут быть использованы альтернативные методы измерения, такие как высота колена и длина голени [Stevenson R, 1995].

У пациентов с ДЦП часто имеются сопутствующие заболевания: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, аспирационная пневмония, оромогная дисфагия, структурная эпилепсия и др., приводящие к нарушениям нутритивного статуса [Камалова А.А., 2021; Gulati S, 2018; Aysin K, 2019; Dipasquale V, 2020]. Несогласованная работа мышц языка и глотки, нарушения в работе челюстного аппарата приводят к медленному жеванию, трудностям при глотании, необходимости потребления пищи жидкой и полужидкой консистенции, высокому риску аспирации во время еды и питья, и, как следствие - к развитию недостаточности питания [Arvedson J, 2013, Bell K, 2019]. Нутритивные факторы, такие как дефицит белка и калорий в рационе за счет уменьшения объема потребляемой пищи, изменение энергетического обмена способствуют нарушению роста детей, то есть развитию хронической недостаточности питания [Paulson A, 2017; Trivic I, 2019; Debelle G, 2022].

Среди пациентов с детским церебральным параличом недостаточность питания выявляется с частотой до 60% [Scarpato E, 2017]. Для объективного анализа нутритивного статуса детей с ДЦП кроме антропометрических показателей необходима оценка жировой и безжировой массы тела, так как они имеют гипотрофию и атрофию мышц, сниженную минеральную плотность костной ткани, низкую физическую активность и высокие уровни двигательных нарушений [Строкова Т.В., 2019; Akhter N, 2017; Condliffe E, 2016].

Нутритивная поддержка является неотъемлемой частью ведения пациентов с неврологическими нарушениями и направлена на улучшение их физического развития и качества жизни семьи [Титова О.Н., 2022; Labra J, 2020; Franco Neto J, 2021]. При ее назначении детям с ДЦП необходимо учитывать наличие коморбидной патологии, что требует привлечения мультидисциплинарной команды специалистов [Пак Л.А., 2019; Epperson M, 2019]. Пациенты, имеющие риск развития нарушений пищевого статуса, связанного с неадекватным питанием,

должны выявляться в максимально ранние сроки, а их лечебные рационы требуют регулярной диетологической коррекции [Naarala H, 2015].

Важно отметить, что подходы, используемые для организации питания здоровым детям, не всегда применимы к пациентам с неврологическими нарушениями, так как состав их тела, мышечный тонус, уровень физической активности и потребности в энергии и белке имеют свои особенности и требуют персонализированного подхода с обязательным привлечением специалиста диетолога [Пак Л.А., 2019; Duncan D, 2019; Lawlor C, 2020; Schepers F, 2022].

Таким образом, разработка алгоритма диетологического сопровождения пациентов с детским церебральным параличом, в котором важное место будет занимать оценка пищевого статуса и нутритивная коррекция его нарушений, позволит повысить эффективность реабилитационных мероприятий, уменьшить число осложнений и улучшить качество жизни пациентов и их семей.

Степень разработанность темы исследования

В настоящее время изучение факторов, приводящих к нарушению нутритивного статуса пациентов с детским церебральным параличом, представляет особый интерес для мирового научного сообщества, о чем свидетельствует увеличение числа исследований и публикаций по данной теме. Однако исследования, посвященные изучению нутритивного статуса детей со спастическими формами детского церебрального паралича, включающие его комплексную оценку малочисленны. В настоящее время отсутствуют референсные стандарты и нормы роста для больных с ДЦП, что часто приводит к неправильной оценке их физического развития.

В нашей работе установлено, что оценка антропометрических показателей у пациентов с детским церебральным параличом представляет определенные сложности, а использование показателя ИМТ/возраст в качестве единственного маркера для объективной диагностики нарушений питания у детей с ДЦП и выявления нуждающихся в диетологическом вмешательстве недостаточно. Для адекватного анализа нутритивного статуса и составления индивидуальной программы лечебного питания необходимо дополнительное проведение оценки состава тела с использованием калиперометрии и/или биоимпедансного анализа, и внедрение данных методов в план обследования детей с детским церебральным параличом.

Вышеизложенное позволило сформулировать цель и задачи настоящего исследования.

Цель исследования

Определить структуру нарушений нутритивного статуса детей со спастическими формами детского церебрального паралича и разработать оптимальные методы диетологической коррекции.

Задачи исследования

1. Провести комплексную оценку нутритивного статуса детей различного возраста со спастическими формами детского церебрального паралича.
2. Определить распространенность орофарингеальной дисфагии у пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от тяжести двигательных нарушений.
3. Оценить спектр коморбидной патологии у больных со спастическими формами детского церебрального паралича.
4. Оценить показатели костного метаболизма у детей с детским церебральным параличом.
5. Изучить структуру питания пациентов с детским церебральным параличом.
6. Обосновать и разработать способы диетологического сопровождения и коррекции недостаточности питания с включением специализированных продуктов энтерального питания, оценить их эффективность в комплексной реабилитации пациентов с детским церебральным параличом.

Научная новизна

Впервые в педиатрической практике у пациентов с детским церебральным параличом, проведен нутритивный скрининг по валидированной русскоязычной версии опросника STRONGkids.

Впервые у детей со спастическими формами детского церебрального паралича проведена комплексная оценка нутритивного статуса, включавшая анализ антропометрических индексов с использованием классических и альтернативных параметров измерения роста, а также состава тела.

Впервые выявлена взаимосвязь между тяжестью двигательных нарушений и антропометрическими показателями у детей со спастическими формами детского церебрального паралича.

Впервые определена распространенность орофарингеальной дисфагии у детей с детским церебральным параличом с использованием шкалы EDACS и анкетирования родителей.

Впервые на основе изучения показателя костного метаболизма β -CrossLaps установлена взаимосвязь маркера резорбции костной ткани с тяжестью двигательных нарушений пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича.

Впервые обоснована и доказана необходимость диетологического сопровождения детей с детским церебральным параличом, направленного на раннее выявление пациентов со сниженным нутритивным статусом и проблемами, связанными с безопасностью приема пищи.

Впервые доказана эффективность влияния лечебных рационов с включением специализированных смесей энтерального питания с повышенной пищевой ценностью,

продуктов-загустителей на показатели нутритивного статуса, снижение частоты орофарингеальной дисфагии, респираторных заболеваний и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни.

Теоретическая и практическая значимость работы

Установлено, что у пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича для адекватной оценки антропометрических показателей существуют сложности, связанные с особенностями их физического и неврологического статуса.

Научно обоснована необходимость комплексной оценки нутритивного статуса с определением антропометрических индексов (Z-scores ИМТ/возраст, рост/возраст, масса тела/возраст) и анализа состава тела, что позволяет в ранние сроки выявлять нарушения питания и своевременно назначать адекватную нутритивную поддержку детям с ДЦП.

Высокая частота орофарингеальной дисфагии у пациентов с тяжелыми двигательными нарушениями, обосновывает необходимость проведения оценки способности принятия пищи и жидкости по классификации EDACS у всех детей с детским церебральным параличом.

Обоснована необходимость включения персонифицированной диетологической поддержки в комплексную реабилитацию пациентов с детским церебральным параличом и недостаточностью питания, что приводит к улучшению показателей нутритивного статуса и снижению частоты коморбидной патологии.

Разработанный алгоритм диетологического сопровождения пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от их нутритивного статуса и выраженности оромоторной дисфункции показал высокую эффективность и может быть внедрен в работу педиатрических и детских неврологических отделений стационаров.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена в дизайне открытого проспективного исследования с использованием клинических, лабораторных, инструментальных и статистических методов с соблюдением принципов доказательной медицины. Проведен анализ причин нарушения нутритивного статуса у 102 детей с ДЦП в возрасте от 2 лет до 16 лет 9 месяцев, связанных не только непосредственно с самим заболеванием, но и с коморбидными состояниями и дефицитным питанием. Дети были разделены на 2 группы: группу 1 составили 53 (51,9%) пациента, имевших тяжелые двигательные нарушения (GMFCS IV–V уровень), группу 2 - 49 (48,1%) больных с легкими и умеренными двигательными нарушениями (GMFCS I–III уровень).

Работа одобрена Локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет). Родители всех пациентов, включенных в исследование, дали добровольное информированное согласие на участие в нем.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Дети со спастическими формами детского церебрального паралича имеют высокую частоту нарушений нутритивного статуса: недостаточность питания, задержку роста, реже избыточную массу тела. Тяжесть двигательных нарушений коррелирует со степенью недостаточности питания.

2. Использование антропометрического показателя ИМТ/возраст в качестве единственного маркера для оценки недостаточности питания у детей с ДЦП и выявления нуждающихся в диетологическом вмешательстве малоинформативно. Оценка состава тела и/или расчет процента жировой массы должны быть включены в комплексное обследование детей с указанной патологией в условиях стационара.

3. Пациенты с тяжелыми двигательными нарушениями чаще имеют сопутствующие заболевания (структурную эпилепсию, аспирационные пневмонии, хронические запоры), а также нарушения способности принятия пищи и жидкости, соответствующие IV-V уровням по классификации EDACS и характеризующиеся значительными ограничениями безопасности и эффективности питания, по сравнению с детьми с легкими и умеренными двигательными нарушениями.

4. Высокие показатели β -CrossLaps, низкая обеспеченность витамином D, сниженная физическая активность, тяжелые двигательные нарушения, прием противосудорожных препаратов являются факторами риска нарушения костного метаболизма. Выявлена корреляция между уровнем двигательных нарушений и концентрацией β -CrossLaps в сыворотке крови.

5. У большинства пациентов с детским церебральным параличом получаемое питание было разбалансировано по количественному и качественному составу, более выраженное при тяжёлых формах (GMFCS IV-V), что приводило к дефициту потребления белка и снижению энергетической ценности рациона.

6. Разработанная персонафицированная нутритивная поддержка пациентов с детским церебральным параличом с включением специализированных смесей энтерального питания с повышенной биологической и пищевой ценностью, продуктов-загустителей оказывает положительное влияние на показатели нутритивного статуса, снижение частоты орофарингеальной дисфагии, респираторных заболеваний и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни.

Степени достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность и объективность полученных результатов диссертационного исследования подтверждаются репрезентативной выборкой пациентов, достаточным объемом наблюдений,

использованием современных диагностических методов, которые соответствуют поставленным целям и задачам работы.

Материалы и результаты исследования доложены и обсуждены: на X и XI Междисциплинарных научно-практических конгрессах с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей (Москва, 2020, 2021 гг.), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медицинская весна» (Москва, 2021 г), Научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Студеникинские чтения» (Москва, 2021 г), 53 и 54 Annual Meeting of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (Вена, 2021 г, Копенгаген, 2022 г), Третьей Всероссийской олимпиаде «Виртуоз Педиатрии» с международным участием (Москва, 2022 г), XI Всероссийском научно-практическом форуме «Неотложная детская хирургия и травматология» (Москва, 2023 г).

Апробация диссертации состоялась на заседании кафедры педиатрии и детской ревматологии Клинического института детского здоровья имени Н.Ф. Филатова ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет) от 14.04.2023 года протокол №8.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования, изложенные в диссертации, внедрены в научную и клиническую работу отделения психоневрологии и психосоматической патологии, лаборатории питания здорового и больного ребенка ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. Результаты исследования внедрены в лекционный курс программ высшего образования (специалитета, ординатуры), программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки («Педиатрия») на кафедре педиатрии и детской ревматологии Клинического института детского здоровья имени Н.Ф. Филатова ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет).

Личный вклад автора

Вклад автора состоит в непосредственном активном участии в исследовательской работе на всех этапах ее выполнения: анализе источников отечественной и зарубежной литературы, подготовке обзора литературы, постановке цели и задач исследования, составлении плана и дизайна исследования, разработке методических подходов и их выполнении, формировании базы данных, ведении и обследовании пациентов в стационаре, проспективном анализе медицинской документации, обработке и интерпретации полученных статистических данных, выступлениях

на научно-практических конференциях, внедрении в практику разработанных рекомендаций, на основании которых были сформулированы основные положения диссертационного исследования, выводы и практические рекомендации.

Публикации по теме работы

По результатам исследования автором опубликовано 11 работ, в том числе 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 иная публикация по результатам исследования, 7 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций (из них 1 зарубежная конференция).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 3.1.21. Педиатрия; группа научных специальностей – клиническая медицина. Результаты исследования соответствуют областям исследования специальности, а именно п. 2 – Совершенствование технологий питания, нутритивной поддержки детей с особыми потребностями; п. 3 – Оптимизация научно-исследовательских подходов и практических принципов ведения – диагностики, профилактики, лечения и реабилитации, а также сопровождения детей с хроническими болезнями; п. 6 – Совершенствование теоретических, методических и организационных подходов к обеспечению особых потребностей детей-инвалидов.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 171 странице машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, 4 главы собственных исследований, заключения, основных выводов по работе, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 192 источник, среди которых 141 в зарубежных изданиях, а также 5 приложений. Работа иллюстрирована 57 таблицами и 30 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Пациенты и методы исследования

В проспективное исследование включены 102 ребенка с подтвержденным диагнозом «Детский церебральный паралич» в возрасте от 2 до 17 лет 11 месяцев, наблюдавшихся в

отделении психоневрологии и психосоматической патологии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России.

Проведена комплексная оценка нутритивного статуса детей со спастическими формами детского церебрального паралича в соответствии с рекомендациями ESPGHAN (2017), включавшая следующие методы исследования (Рисунок 1): клинические (физикальное обследование, визуально-аналоговые шкалы, опросники, анкеты, индексы – WAZ, HAZ, BAZ, состав тела – калиперометрия и биомпедансометрия), лабораторные (клинический и биохимический анализ крови), инструментальные (рентгенографию кисти рук и денситометрия), статистические (методы описательной статистики, сравнительный анализ, корреляционный анализ), динамические (проспективное наблюдение).

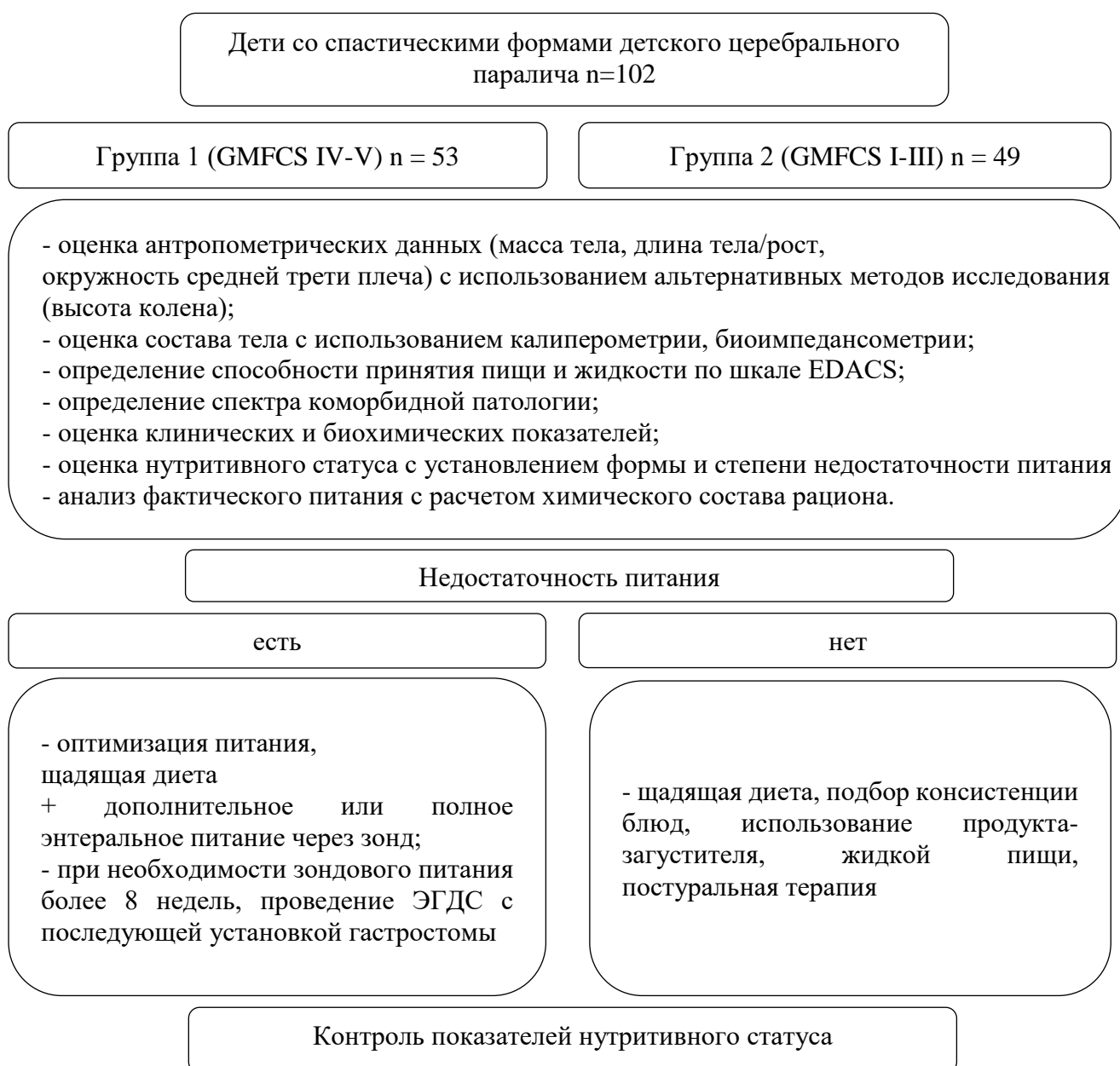


Рисунок 1 – Дизайн исследования

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническая характеристика

Оценка нутритивного статуса была проведена у 102 пациентов с детским церебральным параличом в возрасте от 2 лет до 16 лет 9 месяцев (Медиана возраста 5,8 лет). Анализ гендерного соотношения показал, что среди больных преобладали мальчики - 58 (56,9%). Из общего числа пациентов, половина (49,1%) детей находилась в возрасте от 2 до 5 лет. Важно отметить, что большинство детей (n=82/80,4%) проходили стационарное лечение впервые.

Данные перинатального анамнеза указывали на то, что с использованием вспомогательных репродуктивных технологий (экстракорпоральное оплодотворение) были зачаты 6 (5,9%) детей, у 47 (46,1%) матерей беременность протекала с преэклампсией различной степени тяжести, угроза прерывания беременности отмечена в 18,6% случаях, в связи с указанной патологией 25 женщин были госпитализированы. Более половины (53,9%) детей родились путем кесарева сечения, в группе 1 процент детей, рожденных оперативным путем, был значимо выше и составил 68%.

Большинство (66/64,7%) детей родились недоношенными, из них 31 (30,4%) ребенок имел низкую массу тела (1500-2500 г), 24 - очень низкую (1000-1500 г), 7 - экстремально низкую массу тела (<1000 г). Низкие оценки по шкале APGAR от 1 до 6 баллов отмечены у большинства (n=79/77,5%) детей, при этом в группе 1 они диагностировались чаще, чем в группе 2 (85 vs 69% соответственно). Реанимационные мероприятия, искусственная вентиляция легких после рождения потребовались 34 (33,3%) больным из группы 1.

Установлено, что сопутствующую патологию, такую как структурная эпилепсия, аспирационные пневмонии, нейро-ортопедическая патология, запоры статистически значимо чаще ($p < 0,001$) имели пациенты группы 1 (Рисунок 2).

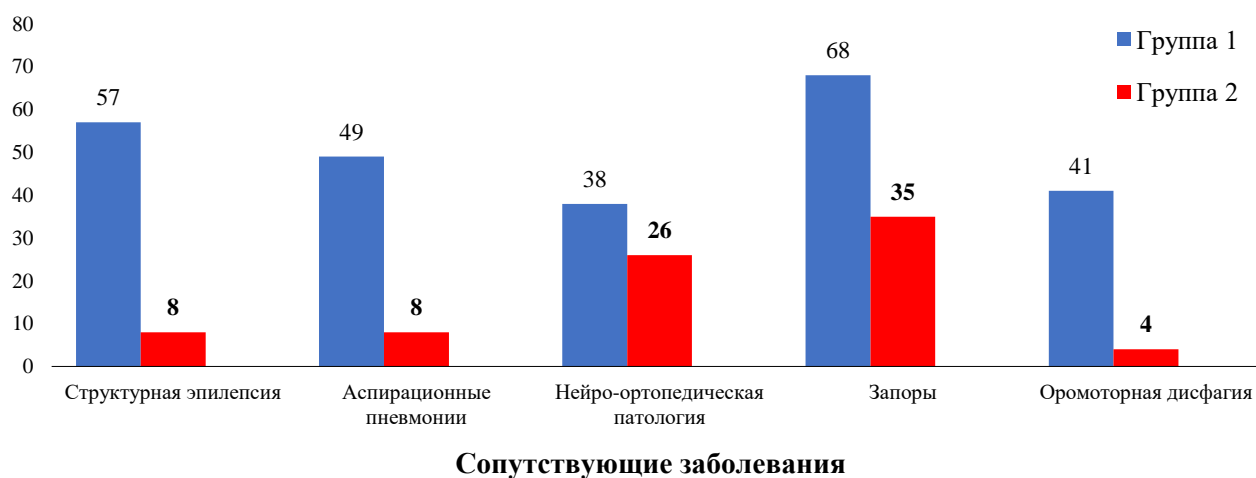


Рисунок 2 – Сопутствующие заболевания (%) у пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от тяжести двигательных нарушений (n=102)

Анализ анкетирования родителей пациентов с ДЦП на предмет наличия нарушений и проблем при приеме пищи (посторонняя помощь при кормлении, поперхивание жидкой пищей, рвоты, срыгивания во время кормлений, аспирация и др.) выявил взаимосвязь ороторной дисфагии с показателями нутритивного статуса, а также с тяжестью двигательных нарушений.

Отмечено, что пациенты группы 1 значимо чаще ($p < 0,001$) имели все рассматриваемые признаки, связанные с нарушением во время кормления (Рисунок 3).



Нарушение приема пищи

Рисунок 3 – Распределение пациентов (%) с детским церебральным параличом в зависимости от двигательных нарушений и наличия показателей нарушения приема пищи (n=102)

При оценке способности принятия пищи и жидкости по классификации EDACS у детей группы 1 в 10 раз чаще наблюдались расстройства, которые соответствовали уровням IV–V, характеризовавшимся значительными нарушениями безопасности и эффективности во время кормления (симптомы ГЭРБ - 38/72%, аспирации - 14/26%), чем в группе 2 (58% и 4%, соответственно, $p < 0,001$). В группе 1 V уровень, который указывает на невозможность обеспечения безопасного и эффективного приема пищи, имели 6 (11%) детей.

Характеристика нутритивного статуса пациентов с детским церебральным параличом

Результаты сравнения антропометрических индексов у пациентов со спастическими формами ДЦП, имевших тяжелые или легкие/умеренные двигательные нарушения установили, что полученные показатели статистически значимо различались: у детей группы 1 все Z-scores были значимо более низкие, чем у пациентов из группы 2 ($p = 0,003$) (Таблица 1).

Таблица 1– Антропометрические параметры детей с детским церебральным параличом в зависимости от степени тяжести двигательных расстройств по классификации GMFCS

Показатели	Группы детей с ДЦП			p*
	группа 1 GMFCS IV–V n=53 (52%)	группа 2 GMFCS I–III n=49 (48%)	все пациенты n=102 (100%)	
МТ/возраст M±SD (95% ДИ)	-2,36±1,78 (-2,92–-1,81)	-0,78±1,7 (-1,30–-0,26)	-1,56±1,9 (-1,97–-0,15)	<0,001
длина тела/возраст M±SD (95% ДИ)	-1,62±1,65 (-2,07–-1,16)	-0,33±1,52 (-0,76–-0,14)	-1,00±1,71 (-1,33–-0,66)	<0,001

Продолжение Таблицы 1

длина тела/возраст Me [Q1; Q3]	-1,5 [-2,60; -0,74]	-0,58 [-1,59; 0,44]	-1,04 [-2,2; -0,1]	0,003
ИМТ/возраст Me [Q1; Q3]	-2,43 [-3,67; -0,93]	-0,91 [-1,94; 0,28]	-1,44 [-3,11; -0,35]	<0,001
ТКЖСТ Me [Q1; Q3]	-1,29 [-2,03; -0,73]	-0,3 [-1,29; 0,46]	-1,05 [-1,8; 0,18]	<0,001
ТКЖСЛ M± SD (95% ДИ)	0,2±0,98 (-0,07; 0,47)	0,45±1,01 (0,16; 0,74)	0,32±0,99 (0,12; 0,52)	0,201
<i>Примечание - * - различия между группой 1 и группой 2</i>				

Выявлена взаимосвязь между уровнем тяжести двигательных нарушений GMFCS и Z-scores антропометрических показателей. Корреляция оказалась обратной умеренной ($r=-0,51$ и $r=-0,45$) статистически значимой ($p<0,001$) с индексом WAZ и HAZ и обратной сильной ($r=-0,71$) статистически значимой ($p<0,001$) – с индексом BAZ (Рисунок 4).

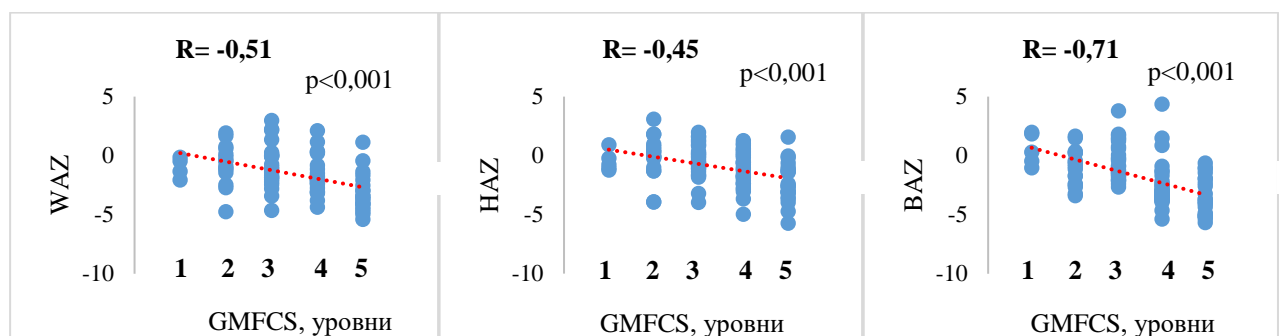


Рисунок 4 – Корреляция между уровнями тяжести двигательных нарушений (GMFCS) и антропометрическими показателями WAZ, HAZ, BAZ

Установлено, что 53% пациентов с ДЦП при поступлении в стационар имели недостаточность питания, в группе 1 в 72% случаев, в группе 2 – в 32% ($p<0,001$). Важно отметить, что у больных группы 1 нарушения нутритивного статуса были преимущественно тяжелой степени (31/59%), в отличие от пациентов группы 2 (8/16%, $p<0,001$) (Таблица 2).

Таблица 2 – Нутритивный статус пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от степени тяжести двигательных расстройств (n=102)

Показатели нутритивного статуса	Группы детей с ДЦП				p*
	группа 1 (GMFCS IV-V) n=53 (52%)		группа 2 (GMFCS I-III) n=49 (48%)		
	n	%	n	%	
Адекватный НС	11	21	25	51	<0,001
Недостаточность питания:	38	72	16	32	<0,001
легкая НП	2	5	4	25	<0,001
умеренная НП	5	13	4	25	0,782
тяжелая НП	31	82	8	50	<0,001
Избыточная масса тела и ожирение	4	7	8	17	<0,001
<i>Примечание - * - различия между группой 1 и группой 2</i>					

При оценке взаимосвязи между характером нутритивного риска, выявленного по опроснику STRONGkids и показателями пищевого статуса установлено, что у подавляющего числа пациентов (34/94%) с адекватным НС выявлялись средние (78%) и высокие (16%) риски недостаточности питания. У 54 (52,9%) пациентов, уже имевших недостаточность питания различной степени выраженности установлены средние (4%) и высокие (96%) риски утяжеления НП. Полученные данные указывают на необходимость длительного проведения нутритивной поддержки с использованием специализированных продуктов энтерального питания не только в стационаре, но и в амбулаторных условиях в течение 6 месяцев и более при регулярном контроле общего состояния больных и их антропометрических показателей.

При анализе жировой массы тела методом калиперометрии выявлено, что у пациентов с детским церебральным параличом, имевших адекватный нутритивный статус преимущественно определялся нормальный (72%) и избыточный (25%) процент жировой массы. Даже при выявленной недостаточности питания у 17% детей выявлялся избыток жировой массы тела, у остальных 83% - нормальный процент. Полученные результаты частично согласуются с данными исследования Курерминс М.Н. (2010), в котором также получены нормальные показатели процентного содержания жира у детей с ДЦП и нутритивной недостаточностью.

Оценка состава тела методом биоимпедансометрии показала, что у пациентов с ДЦП группы 1 в большем (62%) проценте случаев отмечался дефицит: жировой массы тела (15%), тощей массы тела (62%), активно-клеточной массы (54%) и доли активной клеточной массы (62%), что могло свидетельствовать в первую очередь о низкой двигательной активности детей, приводящей к атрофии и гипотрофии мышц, во вторую - о дефицитном питании, преимущественно недостаточном потреблении белка с пищей.

При оценке процента жировой массы тела получена умеренная положительная значимая корреляция ($r=0,565$, $p=0,002$) при сравнительном параллельном использовании методов биоимпедансометрии и калиперометрии, что позволило считать их взаимозаменяемыми.

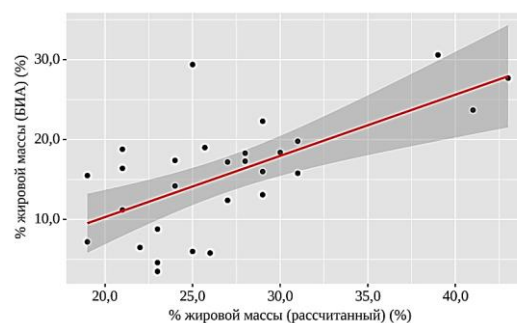


Рисунок 5 – График регрессионной функции процента жировой массы, рассчитанной методами калиперометрии и биоимпедансометрии

Таким образом установлено, что оценка антропометрических показателей у пациентов с детским церебральным параличом представляет определенные сложности, а использование показателя ИМТ/возраст в качестве единственного маркера для объективной диагностики

нарушений питания у детей с ДЦП и выявления нуждающихся в диетологическом вмешательстве недостаточно. Анализ показателей состава тела пациентов со спастическими формами ДЦП важен не только с диагностической целью, но и для дальнейшего мониторинга за их нутритивным статусом и составления индивидуальной программы диетологического сопровождения.

Изучена возможность использования маркеров костного метаболизма (кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, паратгормон, витамин D, остеокальцин, β -CrossLaps) и денситометрии у пациентов с ДЦП.

При оценке обеспеченности витамином D, проведенной у 32 пациентов, у половины (n=16) детей отмечен его недостаток (от 20 до 29 нг/мл) – 11 (34%) или дефицит (менее 19 нг/мл) – 5 (16%). Значения других маркеров костного метаболизма (кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, паратгормон) у преобладающей части (91%) пациентов находились в пределах референтных значений, что могло быть связано с систематически проводимыми реабилитационными мероприятиями и саплементацией витамином D.

Полученные у 72% детей высокие значения (до 1,9 нг/мл) показателя β -CrossLaps позволили рассматривать их как предиктор развития остеопении и остеопороза. У детей с тяжелыми неврологическими нарушениями, которые не имеют возможности самостоятельно передвигаться, высокие уровни маркера резорбции (β -CrossLaps) могут указывать на костные разрушения и потери.

Получена статистически значимая прямая корреляция ($r=0,596$, $p<0,05$) между показателем β -CrossLaps и уровнем двигательных расстройств, что указывает на взаимосвязь тяжести двигательного нарушения и концентрации данного показателя.

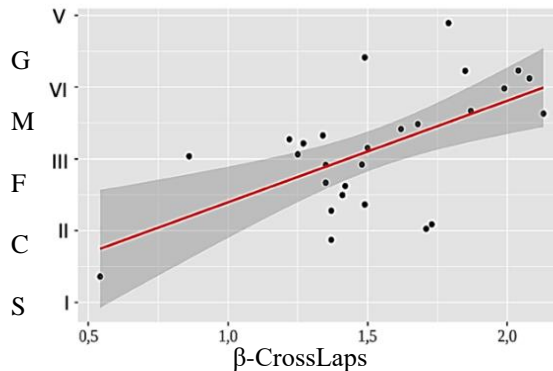


Рисунок 6 – График регрессионной функции, характеризующий зависимость концентрации показателя β -CrossLaps от уровня нарушений двигательных расстройств (GMFCS I-V)

При проведении денситометрии показатель Z-score (МПКТ/средневозрастная норма) <-2 SD, выявленный у части детей, также указывает на нарушение костного метаболизма.

Низкая физическая активность, высокие уровни двигательных нарушений, прием противосудорожных препаратов у детей с ДЦП являлись факторами риска нарушений костного метаболизма, что могло способствовать развитию остеопении/остеопороза и подтверждалось переломами в анамнезе у 38% наблюдавшихся пациентов.

Организация лечебного питания детей с детским церебральным параличом

Анализ фактического питания установил, что при поступлении в клинику рационы больных ДЦП были однообразными и дефицитными, как по качественному составу, так и по количеству съеденной пищи. При сравнении полученных данных с нормами потребления ВОЗ отмечено, что прием макаронных изделий, круп, выпечки были в 1,5 раза выше рекомендуемых норм, а овощей, фруктов и молочных продуктов снижено соответственно в 3 и 1,8 раза, отмечен дефицит в 1,3 раза мясных продуктов.

Оценка потребления белка и энергии пациентами с детским церебральным параличом в сравнении с РНП показала, что независимо от формы заболевания имелся значительный дефицит их поступления с пищей. При этом у детей с тяжелыми формами ДЦП он был более выражен ($p < 0,005$), чем у пациентов группы 2 (Таблица 3).

Таблица 3 – Распределение пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от дефицита потребления энергии и белка (n=102)

Группы пациентов	Число детей		Дефицит потребления энергии и белка по отношению к суточной потребности (ккал/г/%)			
	n	%	энергии (ккал)		белка (г)	
			ккал	%	г	%
Группа 1 (n=53)						
<i>мальчики (n=30)</i>						
Адекватный нутритивный статус	7	23	294	28	20	36
Недостаточность питания	23	77	320	30	33	64
<i>девочки (n=23)</i>						
Адекватный нутритивный статус	8	35	165	24	23	41
Недостаточность питания	15	65	280	27	36	62
Группа 2 (n=49)						
<i>мальчики (n=28)</i>						
Адекватный нутритивный статус	20	71	174	8	12	22
Недостаточность питания	8	29	110	14	18	30
<i>девочки (n=21)</i>						
Адекватный нутритивный статус	13	62	146	4	10	17
Недостаточность питания	8	38	68	10	17	26

Проведена оптимизация рационов пациентов с детским церебральным параличом с учетом их возраста, общего состояния, показателей физического развития, степени тяжести недостаточности питания, наличия орomotorной дисфагии, результатов оценки фактического питания.

Детям с адекватным нутритивным статусом (n=36) или избыточной массой тела (n=12) была назначена используемая в клиниках ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России модифицированная щадящая диета в соответствии с возрастом детей.

Пациентам (n=10) с адекватным нутритивным статусом, но с нарушением безопасности принятия пищи и жидкости, указанную диету персонифицировали за счет подбора адекватной

степени измельчения и текучести блюд. Впервые в питании у 28 детей с ДЦП, сопровождающимся недостаточностью питания и дисфагией, был использован специализированный продукт – загуститель, установлена хорошая переносимость блюд, приготовленных с использованием данного продукта. На фоне их применения ни в одном случае не было отмечено аллергических и диспептических реакций. У всех детей через 7-14 дней после начала их приема отмечено облегчение процесса глотания и улучшение перистальтики желудочно-кишечного тракта, прибавка массы тела составила 400-800 г.

Для оптимизации рационов питания пациентов с ДЦП и выявленной нутритивной недостаточностью, были использованы 3 вида специализированных изо- или гиперкалорийных смесей для энтерального питания: 2 продукта на основе цельного молочного протеина (белок 4,3 и 6 г/100 мл, энергетическая ценность 100-150 ккал) и один – на основе гидролизованного молочного протеина (белок 2,9 г/100 мл, энергетическая ценность 100 ккал). Жировой состав смесей на 47-56% представлен легкоусвояемыми среднецепочечными триглицеридами, для усвоения которых не требуются присутствия липазы. Все продукты были безлактозными, обогащенными витаминно-минеральным комплексом и другими эссенциальными пищевыми веществами.

Нутритивная поддержка специализированные продуктами энтерального питания была назначена 54 (52,9%) детям с ДЦП и недостаточностью питания, из них - 38 (72%) пациентам группы 1 и 16 (33%) больным - группы 2. Детям группы 1 с тяжелой НП (n=31) преимущественно назначали смеси на основе гидролизованного белка, остальные пациенты данной группы получали смеси на основе цельного молочного белка. Больные группы 2 с одинаковой частотой получали вышеуказанные варианты смесей.

В работе были использованы два метода введения специализированных продуктов (сипинг или зондовый через гастростому). Большинство (51/95%) детей их получало методом сипинга, остальные (3/5%) - через гастростому.

Пациентам с умеренной НП (15/28%) в зависимости от возраста и аппетита продукт давали методом сипинга в объеме 200 мл 1-2 раза в день на полдник и/или перед сном; 39 (72%) больным с тяжелой НП - по 200 мл в 2-3 раза/день. Нутритивную поддержку дети получали в течение 5-6 месяцев. Отмечено, удобство жидкого варианта питательных смесей, так как он не требовал времени для разведения и имел стабильный химический состав.

Энтеральное питание через гастростому проводилось 3 пациентам с применением смеси на основе гидролизата молочного белка из расчета 150 мл 6 раз в день через каждые 3 часа с ночным перерывом, что ежедневно увеличивало в рационе квоту белка на 18 г и повышало энергетическую ценность на 900 ккал, кроме того через гастростому вводили натуральные высокобелковые и кисломолочных продукты, а также овощи и фрукты, что позволило повысить биологическую и энергетическую ценность рациона и способствовало улучшению общего

состояния большинства больных (89%). Продолжительность кормления через гастростому составляла 6 месяцев и более (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Внешний вид гастростомы и кормление ребенка с ДЦП через гастростому

Оценка эффективности нутритивной поддержки пациентов с детским церебральным параличом и недостаточностью питания

На фоне диетологического сопровождения всех 102 пациентов с детским церебральным параличом отмечено повышение процента детей с адекватным нутритивным статусом с 35,3 до 48%, снижение доли больных с недостаточностью питания с 53 до 48% и избыточной массой тела с 11,7 до 4% (Таблица 4).

Таблица 4 – Динамика показателей (%) пищевого статуса пациентов с детским церебральным параличом на фоне нутритивной поддержки в зависимости от состояния питания и тяжести двигательных расстройств (n=102)

Показатель	Группа 1 GMFCS IV-V		Группа 2 GMFCS I-III		Все пациенты		p*
	до НП	спустя 6 мес	до НП	спустя 6 мес	до НП	спустя 6 мес	
Адекватный НС	21	34	51	63	35,3	48	<0,005
Недостаточность питания	72	64	32	31	53	48	<0,005
<i>легкая</i>	4	9	8	10	11	9,8	0,88
<i>умеренная</i>	9	21	8	17	16,7	18,6	0,001
<i>тяжелая</i>	59	34	16	4	72,3	19,6	<0,005
Избыточная масса тела и ожирение	7	2	17	6	11,7	4	<0,005
<i>Примечание - * - различия между группой 1 и группой 2</i>							

Установлено, что в группе 1 (GMFCS IV-V) увеличился процент пациентов с адекватным нутритивным статусом (с 21 до 34%), снизился процент детей с недостаточностью питания (с 72 до 64%), при этом увеличилась доля детей с легкой НП (с 4 до 9%), умеренной (с 9 до 21%), за счет снижения процента детей с тяжелой недостаточностью питания (с 59 до 34%). В группе 2 также отмечено увеличение процента детей с адекватным нутритивным статусом (с 51 до 63%).

Процент пациентов с легкой НП увеличился в 1,25 раза, с умеренной в 2 раза, а с тяжелой НП уменьшился - в 4 раза соответственно и составил 4%. В целом, процент детей, страдавших ДЦП и имевших адекватный НС, возросло до 48% ($p<0,005$), а с тяжелой недостаточностью питания - уменьшился до 19,6% ($p<0,005$). В группе 2 показатели, характеризующие нутритивный статус, были статистически значимо выше, чем в группе 1 ($p<0,005$).

По данным биоимпедансометрии отмечено увеличение (в 2,6 раза) числа детей с нормальным показателем тощей массой тела (с 69 до 88%), а также уменьшение доли пациентов (с 75 до 58%) с изначально сниженным показателем Z-score активной клеточной массы, что свидетельствовало о повышении биологической ценности рациона (Рисунок 8).

Установлено улучшение параметров, характеризующих безопасное принятие пищи и жидкости, в виде снижения процента детей с IV и V уровнями по шкале EDACS с 45 до 30%, увеличение пациентов с I-III уровнями с 55 до 70%, что указывало на эффективность проводимой диетотерапии (Рисунок 9).

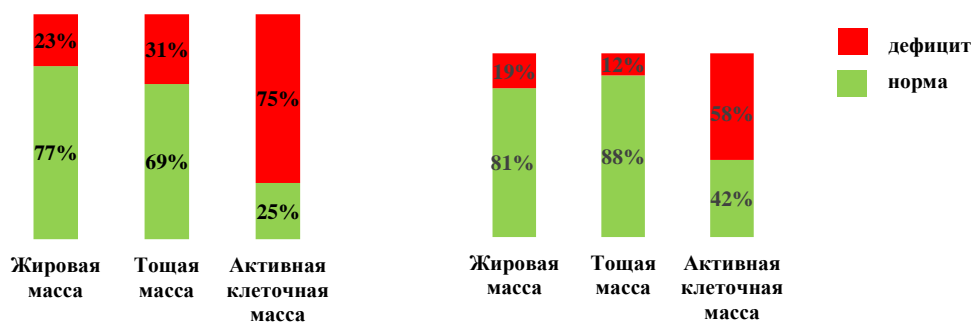


Рисунок 8 – Динамика показателей (%), характеризующих состав тела с использованием БИА у пациентов с детским церебральным параличом до и на фоне нутритивной поддержки (n=26)

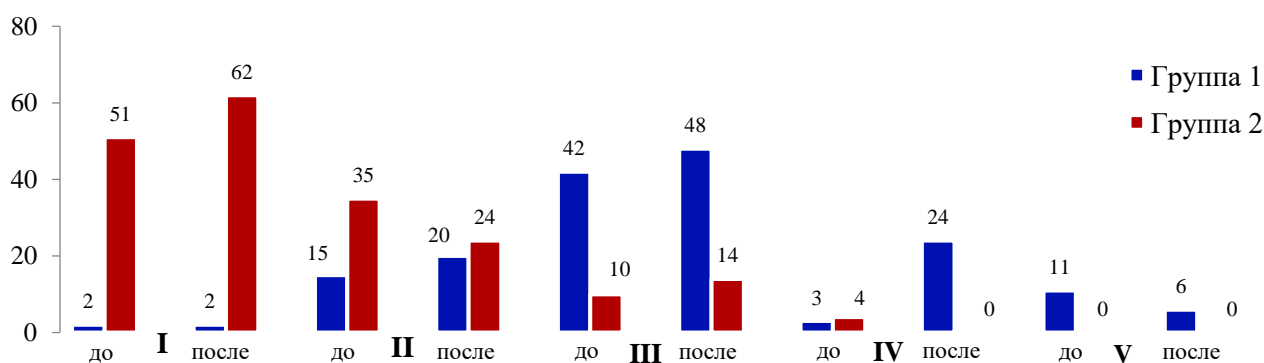


Рисунок 9 – Динамика показателей (%), характеризующих оромоторную дисфагию с использованием шкалы EDACS у пациентов с детским церебральным параличом до и на фоне нутритивной поддержки (n=102)

В процессе исследования разработан алгоритм диетологического сопровождения детей с детским церебральным параличом, который направлен на раннее выявление пациентов со сниженным нутритивным статусом и проблемами, связанными с безопасностью приема пищи, что позволило проводить своевременную адекватную коррекцию лечебных рационов, включая

нутритивную поддержку смесями для энтерального питания на основе цельного или гидролизованного белка методом сипинга или через гастростому (Рисунок 10).

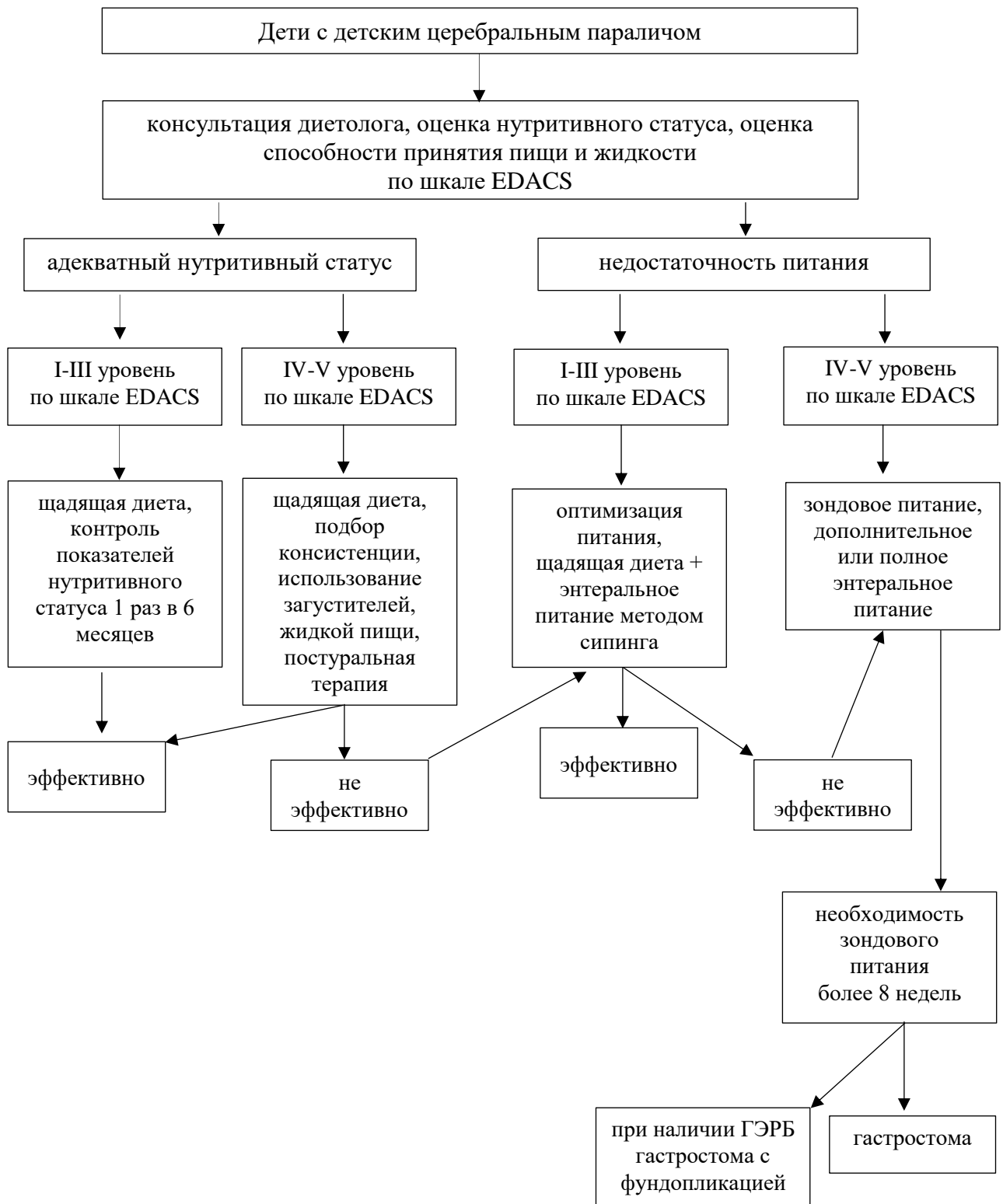


Рисунок 10 – Алгоритм диетологического сопровождения пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от их нутритивного статуса и выраженности оро motorной дисфункции

Таким образом, включение в реабилитационные мероприятия разработанных нами подходов к организации лечебного питания показало, что через 6 месяцев у подавляющего

большинства (90/88%) пациентов с детским церебральным параличом отмечено улучшение общего состояния, уменьшение частоты обострений сопутствующих заболеваний (респираторных и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни), положительная динамика показателей по шкале EDACS (уменьшение процента детей с показателями IV-V уровня с 45 до 30%) и снижение доли пациентов с тяжелой недостаточностью питания. Эффективность диетотерапии была обеспечена регулярным врачебным контролем за динамикой антропометрических показателей, составом лечебной диеты, своевременным проведением ее необходимой коррекции за счет энтеральной нутритивной поддержки.

ВЫВОДЫ

1. У большинства детей со спастическими формами детского церебрального паралича выявлены нарушение нутритивного статуса: недостаточность питания - 53% (легкая 6,2%, умеренная 8,8%, тяжелая 38%), избыточная масса тела/ожирение - в 11,7% случаев, задержка роста у 25% пациентов.

2. У пациентов с тяжелыми двигательными нарушениями (GMFCS IV-V) недостаточность питания встречалась в 2,2 раза чаще ($p < 0,001$), чем у детей с легкими и умеренными двигательными нарушениями (GMFCS I-III) - 72% и 32%, соответственно.

3. При сравнительном анализе процента жировой массы тела, рассчитанного по формуле Gurka (калиперометрия) и полученного методом биоимпедансного анализа, установлено, что у 29% детей с адекватным нутритивным статусом и у 50% пациентов с недостаточностью питания, процент жировой массы был преимущественно нормальным и избыточным. Показатель ИМТ/возраст не отражает степень нарушения нутритивного статуса и не может служить единственным критерием недостаточности питания у детей с детским церебральным параличом.

4. Нарушения способности принятия пищи и жидкости, соответствующие IV-V уровням по классификации EDACS и характеризующиеся значительными ограничениями безопасности и эффективности питания, были выявлены у 1/4 обследованных больных и встречались статистически значимо чаще ($p < 0,001$) у пациентов с тяжелыми двигательными нарушениями по сравнению с детьми с легкими и умеренными нарушениями: поперхивания жидкой и густой пищей (32% vs 0%), рвоты/срыгивания (58% vs 4%), кашель и хрипы (75% vs 12%), нарушение дыхания при кормлении (26% vs 0%).

5. Дети с тяжелыми двигательными нарушениями статистически значимо чаще ($p < 0,001$) по сравнению с пациентами с легкими и умеренными двигательными нарушениями имели сопутствующие заболевания: структурную эпилепсию (57% vs 8%), аспирационные пневмонии (49% vs 8%), хронические запоры (68% vs 35%), а также получали комбинированную противосудорожную терапию (15% vs 0%).

6. Дефицит/недостаточность витамина D наблюдались у 50% больных с детским церебральным параличом. Высокие значения маркера костной резорбции β -CrossLaps имели большинство (66%) пациентов, чаще - дети с тяжёлыми двигательными нарушениями (72% и 57%, соответственно), что обусловлено их низкой двигательной активностью и свидетельствует об активации процессов остеорезорбции. Установлена статически значимая прямая корреляция между уровнем двигательных нарушений и показателем β -CrossLaps ($r=0,596$, $p<0,005$).

7. Оценка структуры питания показала, что оно было разбалансировано по количественному и качественному составу. У большинства (80%) детей продукты животного происхождения, овощи и фрукты в ограниченном объеме (до 100 г/день) присутствовали в рационе 1 раз в день, на фоне избыточного потребления хлебобулочных и макаронных изделий, которые занимали до 40% рациона, особенно у детей с тяжелыми двигательными нарушениями. Это приводило к дефициту потребления белка и снижению энергетической ценности питания у пациентов, как с нормальным нутритивным статусом - 39 и 26%, так и с недостаточностью питания 63 vs 28% соответственно.

8. Разработанная персонифицированная нутритивная поддержка с использованием специализированных продуктов – загустителей, смесей для энтерального питания в дополнение к щадящей диете пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от тяжести двигательных нарушений, наличия/отсутствия орофарингеальной дисфагии и сопутствующей патологии, показала положительный эффект в виде уменьшения проявлений гастроэзофагеального рефлюкса и/или рвоты (с 45 до 18%) и снижения процента детей с тяжелой недостаточностью питания (с 72,3 до 19,6%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Всем больным со спастическими формами детского церебрального паралича, независимо от уровня нарушения больших моторных функций по системе GMFCS, необходима регулярная оценка антропометрических показателей (масса тела, рост/длина, окружность средней трети плеча, толщина кожно-жировой складки над трицепсом) 1 раз в 6 месяцев.

2. Всем детям со спастическими формами детского церебрального паралича необходимо проводить оценку способности принятия пищи и жидкости с использованием шкалы EDACS.

3. У пациентов с низкими значениями антропометрических индексов (<-2 SDS) и/или их отрицательной динамикой в условиях стационара необходима консультация диетолога для углубленного обследования (анализ фактического питания с расчетом химического состава рациона, расчет процента жировой массы методом калиперометрии или биоимпедансометрии) и составления индивидуальной программы коррекции питания.

4. Всем детям с детским церебральным параличом необходимо назначение профилактических доз витамина D, с регулярным контролем (1 раз в 6 мес.) концентрации 25(OH)D в сыворотке крови для дальнейшей коррекции.

5. Выбор метода нутритивной поддержки требует индивидуального подхода и зависит от наличия и степени выраженности недостаточности питания, орофарингеальной дисфагии, сопутствующей патологии. При тяжелой недостаточности питания и невозможности обеспечения безопасного приема пищи (EDACS IV-V) показана постановка гастростомы для зондового питания.

6. У пациентов с ороmotorной дисфагией рекомендуется использование специализированных продуктов-загустителей для пищи и жидкостей.

7. Для коррекции нарушений питания целесообразно использовать разработанный в процессе исследования «Алгоритм диетологического сопровождения пациентов с детским церебральным параличом в зависимости от их нутритивного статуса и выраженности ороmotorной дисфункции».

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Эффективность энтерального питания через гастростому для коррекции недостаточности питания у детей со спастическими формами ДЦП / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Т.Э. Боровик, Н.Г. Звонкова [и др.] // Сборник тезисов X Междисциплинарного научно-практического конгресса с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей». 10-12 декабря 2020 г. Москва, С. 67-68.
2. Особенности нутритивного статуса у детей со спастическими формами детского церебрального паралича / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик [и др.] // **Педиатрия имени Г.Н. Сперанского**. –2021. – Т. 100. - № 6. – С. 132-142.
3. Возможности использования показателя окружности средней трети плеча для скрининга недостаточности питания у детей / Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик, **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)** [и др.] // Вопросы детской диетологии. – 2021. – Т. 19. - № 6. – С. 68-74.
4. Характеристика нутритивного статуса у детей со спастическими формами ДЦП / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик [и др.] // Сборник тезисов Научно-практической конференция студентов и молодых ученых «Студеникинские чтения». 2 декабря 2021 г. Москва, С. 36-37.
5. Показатели физического развития у детей со спастическими формами ДЦП / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик [и др.] // Сборник тезисов XI Междисциплинарного научно-практического конгресса с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей». 25-27 ноября 2021 г. Москва, С. 79-80.
6. Оценка роста у детей с детским церебральным параличом / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик [и др.] // Сборник тезисов XI Междисциплинарного научно-

практического конгресса с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей». 25-27 ноября 2021 г. Москва, С. 80-81.

7. Биоимпедансный анализ в оценке состава тела у детей со спастическими формами детского церебрального паралича / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.В. Яковлева, С.А. Данилова // Сборник тезисов Третьей Всероссийской олимпиады «Виртуоз Педиатрии» с международным участием. 18-19 мая 2022 г. Москва, С. 27-28.

8. Оценка маркеров костного метаболизма у детей с детским церебральным параличом / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, А.А. Ежова, А.А. Соколова // Сборник тезисов Третьей Всероссийской олимпиады «Виртуоз Педиатрии» с международным участием. 18-19 мая 2022 г. Москва, С. 34-35.

9. Nutritional status in children with spastic cerebral palsy / N. Zvonkova, **N. Maslova**, T. Borovik [et al.] // 54 Annual Meeting of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. 22-25 June 2022, Copenhagen, P. 1053.

10. Организация нутритивной поддержки детей со спастическими формами детского церебрального паралича / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик [и др.] // **Российский педиатрический журнал**. – 2022. – Т. 25. - № 1. – С. 4-11.

11. Изменение метаболизма костной ткани при детском церебральном параличе / **Н.А. Маслова (Федорушкина Н.А.)**, Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик [и др.] // **Российский педиатрический журнал**. – 2022. – Т. 25. - № 2. – С. 76-83.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БИА - биоимпедансный анализ

ДЦП – детский церебральный паралич

ИМТ – индекс массы тела

НП – недостаточность питания

НС – нутритивный статус

РНП – рекомендуемые нормы потребления

BAZ - антропометрический показатель Z-score ИМТ/возраст

EDACS - (Eating and Drinking Ability Classification System) система классификации способности принятия пищи и жидкости

ESPGHAN - (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition) Европейское общество детских гастроэнтерологов, гепатологов и нутрициологов

GMFCS - (Gross Motor Function Classification System) Система классификации больших моторных функций

HAZ - антропометрический показатель Z-score рост/возраст

STRONGkids - опросник для скрининга пищевых рисков для детей в возрасте от месяца до 18 лет при поступлении в больницу

WAZ - антропометрический показатель Z-score масса тела/возраст

β -CrossLaps - карбокситерминальный телопептид коллагена I типа