

ТИТОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА

**ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОГО СТАТУСА И РАЗРАБОТКА
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ
У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ**

3.1.21. Педиатрия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи».

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор РАН

Строкова Татьяна Викторовна

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор

Боровик Татьяна Эдуардовна

руководитель отделения питания здорового и больного ребенка Федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации

доктор медицинских наук, доцент

Камалова Аэлиа Асхатовна

профессор кафедры госпитальной педиатрии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится « » _____ 2024 года в ____ часов на заседании диссертационного совета 21.2.058.11 при ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России (117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1) и на сайте www.rsmu.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор

Дубровская Мария Игоревна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Детский церебральный паралич (ДЦП) является одним из инвалидизирующих заболеваний детского возраста, распространенность которого в мире составляет 1,6 -3,4 случаев на 1000 новорожденных (ВОЗ, 2022), в России - 2,2-3,3 случаев на 1000 новорожденных (МЗ РФ, 2016). ДЦП приводит к нарушению моторных функций, частичной или полной утрате навыков самообслуживания, нарушению процесса приема пищи. Тяжесть состояния может усугубляться наличием сопутствующей патологии (Adams MS, 2012; García RA, 2019; Рахмаева Р.Ф., 2021)

Доказана зависимость между классом моторной активности, согласно GMFCS (Gross Motor Function Classification System) и выраженностью нарушений приема пищи, необходимостью индивидуального подхода к организации питания через рот или гастростому, расчету оптимального макронутриентного состава и энергетической ценности рациона (Benfer KA, 2017).

Развитие орофарингеальной дисфункции и дисфагии является основным критерием перехода с перорального типа питания на прием пищи через гастростому, что статистически значительно снижает частоту формирования задержки физического развития. Частота установки гастростомы составляет 70-84 случаев на 100 000 новорожденных (Glasson E.J., 2018; Nelson K.E., 2023).

У детей с ДЦП, с высокой частотой регистрируется сопутствующая патология со стороны желудочно-кишечного тракта (ГЭР – 70%, нарушение стула 50-60%), что в свою очередь снижает объем потребления пищи, усугубляет дефицит энергетической ценности рациона и его макронутриентного состава (Ваугам А.К., 2015; Камалова А.А., 2018; Rebelo F., 2022).

Наивысший реабилитационный потенциал по улучшению двигательных и коммуникативных навыков имеют дети легких классов нарушений моторной активности (GMFCS I-III), дети с тяжелыми двигательными нарушениями (GMFCS IV-V) также нуждаются в регулярном проведении физической реабилитации и адаптации рациона питания к повышенным энергетическим тратам (Таран Н.Н., 2022).

Степень разработанности темы

С конца XX века активно ведется разработка методик оценки пищевого статуса и коррекции питания с учетом двигательных нарушений у детей с ДЦП.

Биоимпедансометрия является наиболее доступным методом определения состава тела у детей с ДЦП, у которых по сравнению со здоровыми детьми выявлены статистически значимые

различия по показателям внутриклеточной и внеклеточной жидкости, безжирового компонента, активной клеточной массы (Romano С., 2017; Камалова А.А., 2018; Таран Н.Н., 2022).

Полимерная энтеральная смесь эффективно применялась у детей с дефицитом массы тела, не имеющих гастроинтестинальных нарушений (Nelson KE 2023). Использование полуэлементных энтеральных продуктов у детей с дефицитом массы тела различной степени в сочетании со срыгиваниями, рвотой, метеоризмом, запором или диареей приводило к уменьшению симптомов (Savage K., 2012; Ерпулева Ю.В., 2018; Rebelo F., 2022). Доказано, что у детей с тяжелой неврологической патологией, оро motorной дисфункцией и дисфагией оптимальным и безопасным являлось питание через гастростому (Romano С., 2017; Glasson E.J., 2018; Nelson KE 2023). В исследовании NOCP (2022), показана эффективность использования полимерной смеси с пищевыми волокнами в качестве нутритивной поддержки в течение 14-16 недель у детей с ДЦП в период проведения физической реабилитации (Таран Н.Н., 2022).

Необходимость разработки алгоритмов составления рационов питания, модифицированных по химическому составу и энергетической ценности с учетом возраста, уровня двигательной активности, наличия алиментарных нарушений и гастроинтестинальных симптомов, периода активной физической реабилитации или в межреабилитационный период, обуславливает актуальность данной работы.

Цель исследования

Оптимизировать принципы составления специализированных рационов, разработать алгоритм подбора нутритивной поддержки и энтерального питания у детей с детским церебральным параличом с учетом показателей пищевого статуса и особенностей сопутствующей патологии.

Задачи исследования

1. Изучить особенности пищевого статуса у детей с различными формами детского церебрального паралича.
2. Определить факторы, влияющие на частоту возникновения и тяжесть дефицита массы тела у детей с детским церебральным параличом.
3. Разработать принципы индивидуализации рационов питания и оценить эффективность диетотерапии у детей с различными формами детского церебрального паралича.
4. Оценить влияние способа питания на показатели пищевого статуса у детей с различными формами детского церебрального паралича.
5. Разработать алгоритм подбора продукта нутритивной поддержки и энтерального питания у детей с детским церебральным параличом

Научная новизна

Впервые проведена сравнительная оценка показателей пищевого статуса и анализ компонентного состава тела у детей с атоническими и спастическими формами ДЦП при различной степени двигательных нарушений, получающих питание через рот и через гастростому. Доказано, что у пациентов со спастическими формами ДЦП особенности мышечного тонуса оказывают выраженное влияние на показатели пищевого статуса в сравнении с атоническими формами.

Впервые на основании данных биоимпедансометрии описаны особенности тела детей с различными формами ДЦП и уровнем нарушений моторной активности.

Выявлены факторы, оказывающие непосредственное влияние на показатели пищевого статуса у детей с ДЦП, получающих питание через рот и через гастростому.

Определена потребность в пищевых веществах и энергии и принципы диетотерапии детей с ДЦП при различной степени выраженности неврологических проявлений с учетом сопутствующих гастроинтестинальных симптомов.

Разработан алгоритм выбора продукта нутритивной поддержки и энтерального питания в зависимости от исходных показателей пищевого статуса и сопутствующей патологии. у детей с различными формами ДЦП.

Теоретическая и практическая значимость

Получены данные о потребности в пищевых веществах и энергии у детей с различными формами ДЦП в различных классах моторной активности, в т.ч. получающих питание через гастростому. Комплексная оценка показателей пищевого статуса с использованием антропометрии в сочетании с методом биоимпедансометрии позволила оценить особенности компонентного и сегментарного состава тела в зависимости от степени нарушений моторной активности и особенностей мышечного тонуса. Разработаны алгоритмы составления рационов питания и выбора продуктов нутритивной поддержки/энтерального питания с использованием специализированных смесей для энтерального питания: полимерных изо- и гиперкалорийных, полуэлементных изо- и гиперкалорийных, элементных.

В обследуемой группе детей проведена оценка эффективности и безопасности питания через гастростому.

Методология и методы исследования

Проведено открытое, проспективное исследование с 2018 по 2022гг на базе клиники лечебного питания Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»,

отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетотерапии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Государственного казенного учреждения социальной поддержки и образования Владимирской области «Кольчугинский детский психоневрологический интернат для детей с особенностями развития», Государственное бюджетное учреждение города Москвы Центр социальной поддержки и реабилитации детей-инвалидов «Дом детей» Департамента труда и социальной защиты населения города Москвы, Научно-практического центра детской психоневрологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Государственного бюджетного учреждения города Москвы Центр содействия семейному воспитанию «Юнона» Департамента труда и социальной защиты населения города Москвы».

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологий» (протокол №12 от 23.12.2019).

Обследован 301 ребенок в возрасте от 2 до 18 лет. Все дети, вошедшие в исследование, имели установленный диагноз Детский церебральный паралич. Из них спастическая форма (спастический тетрапарез, спастическая диплегия, спастическая гемиплегия, спастико-гиперкинетическая форма) диагностирована у 261 пациента; атонико-астатическая форма – у 40 детей.

Для оценки показателей пищевого статуса и эффективности разработанных рационов питания и способов нутритивной коррекции был использован комплекс клинико-анамнестических, антропометрических, лабораторно-инструментальных исследований и статистических методов исследования.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Форма ДЦП и степень моторных нарушений влияют на показатели пищевого статуса, тактику диетотерапии и нутритивной поддержки/энтерального питания и детей с ДЦП.
2. При наличии выраженной орофарингеальной дисфункции и дисфагии ранняя установка гастростомы оказывает положительное влияние на показатели пищевого статуса.
3. Наличием гастроинтестинальных симптомов оказывает влияние на тактику диетотерапии и нутритивной поддержки.
4. Дети с тяжелыми двигательными нарушениями требуют индивидуального расчета потребности в основных пищевых веществах и энергии. Всем детям с ДЦП в период реабилитации необходимо проведения коррекции энергетической ценности и макронутриентного состава рациона.
5. Индивидуальный подход к организации питания приводит к увеличению эффективности диетотерапии более чем на 30%.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует формуле специальности 3.1.21 – Педиатрия. Результаты исследования соответствуют области исследования специальности, а именно пунктам 1, 2, 3, 6 паспорта научной специальности педиатрия (медицинские науки).

Личный вклад

Личное участие автора заключалось в непосредственном участии в исследовательской работе на этапах постановки целей и задач, разработке плана исследований, обследовании и ведении пациентов с различными формами ДЦП (составление рациона питания, оценка показателей пищевого статуса, определение и расчет необходимой потребности в пищевых веществах и энергии, назначение специализированных продуктов энтерального питания, обработке медицинской документации и проведении оценки эффективности разработанных рационов питания и способов коррекции алиментарных нарушений. Также автор лично выполнял следующие инструментальные исследования: биоимпедансометрия, оценка фактического питания, калиперометрия и определение окружности плеча. Автором лично проведена статистическая обработка, анализ полученных результатов, подготовка и публикация статей по теме диссертации, написана и оформлена рукопись.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности результатов исследования определяется представленными исходными данными, соответствием дизайна исследования критериям доказательной медицины, достаточным числом наблюдений, использованием общепринятых методов исследования и современной статистической обработкой полученных результатов.

Результаты работы были представлены на научно-практической конференции «Трудный диагноз в педиатрии» конкурс молодых ученых 2019 год, конгрессе Европейской ассоциации клинического питания и метаболизма (ESPEN) 2019 год, Национальном междисциплинарном конгрессе с международным участием «Физическая и реабилитационная медицина в педиатрии: традиции и инновации» 2021 и 2022г, Научно-практической конференции с региональным участием «Пункционная гастростомия в практике детского хирурга» 2022г, круглых столах, проведенных на базе ДДИ г. Москвы, Московской, Ярославской и Владимирской областей в период 2020-2022г.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в практическую работу отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетотерапии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», в

работу кафедры гастроэнтерологии и диетологии ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России, Государственного бюджетного учреждения города Москвы Центр социальной поддержки и реабилитации детей-инвалидов «Дом детей» Департамента труда и социальной защиты населения города Москвы (ГБУ ЦСПР «Дом детей»), Государственного казенного учреждения социальной поддержки и образования Владимирской области «Кольчугинский детский психоневрологический интернат для детей с особенностями развития» (ГКУСО ВО «Кольчугинский детский психоневрологический интернат для детей с особенностями развития»).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 4 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 139 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, глав, посвященных результатам собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего в себя 126 источников (26 отечественных, 100 зарубежных). Работа проиллюстрирована 37 таблицами, 21 рисунком.

ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа проводилась на базе клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» с 2018 по 2022г (научный руководитель – академик РАН, д.м.н., профессор Тутельян В.А., директор – академик РАН, д.м.н., профессор Никитюк Д.Б.), отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетотерапии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (руководитель отделения – д.м.н., профессор РАН Строкова Т.В), ГКУСО ВО «Кольчугинский детский психоневрологический интернат для детей с особенностями развития» (директор – Мельникова Н.В.), ГБУ ЦСПР «Дом детей», директор – Цветкова Е.Е), НПЦ ДП ДЗ г. Москвы, директор – д.м.н., профессор Батышева Т.Т.), ГБУ ЦССВ «Юнона» (директор – Баранова Т.Ф.), лаборатории клинической биохимии, иммунологии и аллергологии (заведующий отделением – к.м.н. Короткова Т.Н.). Исследование является открытым, проспективным, одобрено локальным комитетом по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (заседание от 26.12.2018 г) и соответствует принципам, изложенным в декларации Хельсинского соглашения. Информированное согласие получено от всех родителей детей либо их опекунов.

В исследование был включен 301 ребенок в возрасте от 2 до 18 лет, мальчиков 187 (62,2%), девочек 114 (37,8%). У 261 ребенка диагностирована спастическая форма ДЦП (спастический тетрапарез, спастическая диплегия, спастическая гемиплегия, спастико-гиперкинетическая форма). У 40 детей диагностирована атонико-астатическая форма ДЦП (Рисунок 1).

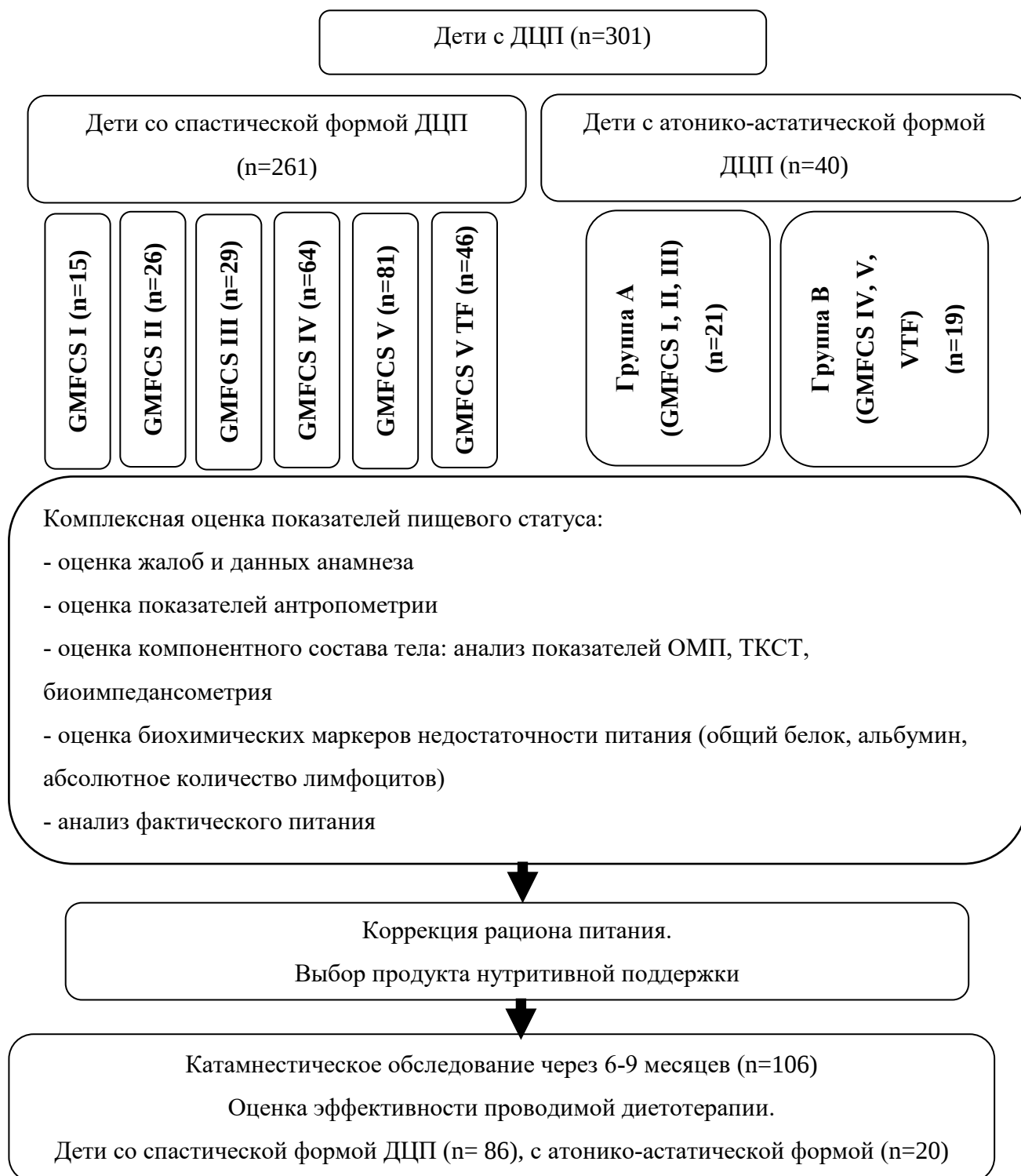


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Критериями включения в исследование являлись: возраст от 2 до 18 лет; подтвержденный диагноз ДЦП; наличие подписанного информированного согласия.

Критерии невключения: возраст менее 2 и более 18 лет; наследственные нейродегенеративные заболевания с двигательными нарушениями и нарушениями мышечного тонуса; отсутствие установленного диагноза ДЦП; отсутствие подписанного информированного согласия.

Дети со спастической формой (n=261) были разделены на группы в соответствии с классом моторной активности GMFCS и способом питания: Группа I GMFCS – ходьба без ограничений - 15 детей; Группа II GMFCS – ходьба с ограничениями - 26 детей; Группа III GMFCS – ходьба с использованием ручных приспособлений для передвижения - 29 детей; Группа IV GMFCS – самостоятельное передвижение ограничено, могут использоваться моторизированные средства передвижения – 64 детей; Группа V GMFCS – полная зависимость ребёнка от окружающих – перевозка в коляске/инвалидном кресле – 81 ребенок; Группа VTF (tube feed) GMFCS – полная зависимость ребёнка от окружающих, перевозка в коляске/инвалидном кресле, питание через гастростому – 46 детей. Медиана возраста составила 7,2 [4,3;13,2] - 10,5 [6,3; 15,2].

Дети с атонической формой (n=40) в связи с малочисленностью группы были разделены на две группы: группа А (n=21) - пациенты, относящиеся к I, II, III классу GMFCS (способны к самостоятельному передвижению); группа В (n=19) - дети, относящиеся к IV, V, VTF GMFCS (не способные к самостоятельному передвижению, получающие питание per os/через гастростому). Группы были сопоставимы по возрасту, полу и количеству обследованных. Медиана возраста составила 7,6 [6,4;13,2] – 9,1 [5; 14,1].

Обследование носило комплексный характер и включало в себя оценку жалоб и данных анамнеза, оценку показателей антропометрии, анализ компонентного состава тела, клинические и биохимические анализы крови.

Оценка антропометрических данных проводилась с использованием центильных таблиц, разработанных для детей с ДЦП, учитывающих пол больного, класс GMFCS и тип питания. Центильные показатели конвертировались в сигмальные отклонения Z-score с целью оценки физического развития и степени дефицита массы тела в соответствии классификацией ВОЗ.

С целью определения доли жировой массы проводилась оценка толщины кожно-жировой складки над трицепсом (ТКСТ). Оценка мышечной массы выполнялась на основании анализа показателя окружности мышц плеча (ОМП). Расчет ОМП проводился по формуле: $ОМП\ (см) = окружность\ плеча\ (ОП)\ (см) - 3,14 \times ТКСТ\ (см)$. Полученные показатели (ТКСТ, ОМП) соотносились с таблицами центильных величин. Биоимпедансометрия выполнялась на портативном анализаторе «InBody S10» (Biospace Co. Ltd., Корея).

Анализ фактического питания в домашних условиях/условиях проживания методом записи и учета взвешенной пищи проведен у всех детей. Расчет энергетической ценности рациона и количества макронутриентов осуществлялся с использованием таблиц химического состава продуктов и блюд.

Для учета возрастных особенностей обеспеченности основными макронутриентами и энергией внутри каждой группы, соответствующей классу GMFCS, дети были разделены на группы: I группа - дети 2-6 лет 11 мес.; II группа – дети 7 лет – 10 лет 11 мес.; III группа – дети 11 лет – 14 лет, 11 мес.; IV группа – дети 15 лет – 17 лет 11 мес.

Коррекция рациона проводилась с учетом результатов оценки фактического питания. Пациентам с тяжелыми моторными нарушениями расчет индивидуальной энергетической потребности проводился по методу Крика (Расход энергии (ккал/сут) = (БЭП (базовая энергетическая потребность по формуле Харриса-Бенедикта) x фактор мышечного тонуса x фактор физической активности) + фактор роста). Соотношение основных макронутриентов в рационе составило 1:1:4 или 12%/30%/58% от энергетической ценности рациона. Детям, способным к самостоятельному передвижению (I, II, III GMFCS) энергетическая ценность и количество основных макронутриентов в рационе корректировалось в соответствии с Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21.

При выявленных нарушениях пищевого статуса проводилась коррекция рациона за счет натуральных продуктов и/или назначалась нутритивная поддержка с учетом степени дефицита массы тела, наличия гастроинтестинальных симптомов и сопутствующей патологии (пищевая аллергия, почечная патология, бронхолегочная дисплазия и др.). В качестве нутритивной поддержки использовались группы энтеральных смесей: полимерные изокалорийные; полимерные гиперкалорийные; полуэлементные изокалорийные; полуэлементные гиперкалорийные; элементные изокалорийные.

Оценка эффективности диетотерапии проводилась через 6-9 месяцев с момента коррекции рациона питания на основании анализа динамики антропометрических показателей, изменений компонентного состава тела и состояния желудочно-кишечного тракта.

Статистические методы обработки результатов

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программы Statistica 10.0, Windows. Количественные результаты представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Lower Quartile (LQ)= 25-й и Upper Quartile (UQ) = 75-й перцентили). Качественные признаки описывались с помощью абсолютных и относительных (%) показателей. Для анализа качественных показателей независимых групп использовался

точный критерий Фишера для небольших выборок. Сравнение количественных признаков в двух независимых группах проводилось с помощью U-критерия Манна-Уитни, при сравнении признаков в трех независимых группах использовался критерий Краскела-Уоллиса. Уровень статистической значимости был принят как достаточный при $p < 0,05$, при сравнении трех и более групп применялась поправка Бонферрони. Коэффициент корреляции оценивался по трем характеристикам: направлению (прямая и обратная), силе (сильная, средней силы и слабая) и достоверности (достоверная и недостоверная). Оценка силы взаимосвязи между признаками определялась числовым значением коэффициента корреляции.

Результаты исследования и их обсуждение

В соответствии с задачами исследования была проведена оценка антропометрических показателей детей с ДЦП. В общей группе ($n=301$) нормальная масса тела регистрировалась у 93 (30,9%) детей, дефицит массы тела – у 199 (66,1%), избыточная масса тела отмечалась у 9 (3%) детей. Задержка физического развития выявлена у 14 (4,6%) детей, из них выраженная - у 7 (2,3%) детей.

У детей со спастическими формами ДЦП масса тела соответствовала норме менее чем у половины пациентов в рассматриваемых группах (с учетом класса моторной активности). Наиболее часто нормальные показатели массы тела регистрировались в I, II и IV группах - у 7 (46,6%), 9 (34,6%) и 24 (37,5%) детей соответственно. Избыточная масса тела выявлена в I группе у 2 (13,4%), в III – у 3 (10,4%), в IV - у 3 (4,7%) детей. Дефицит массы тела выявлен в 66,7% случаев ($n=261$). Наибольший процент случаев тяжелого дефицита массы тела отмечался при выраженных формах нарушений моторной активности ($p < 0,05$).

Нарушение темпов роста отмечено у 4,6% детей со спастической формой ДЦП ($n=261$) и регистрировалось только в группах с тяжелыми двигательными нарушениями. Анализ данных антропометрии пациентов со спастическими формами ДЦП показал, что степень тяжести нарушений моторной активности, связанная с изменениями мышечного тонуса, оказывала непосредственное влияние на темпы физического развития ($p < 0,05$).

Для оценки влияния способа питания на показатели пищевого статуса был проведен ретроспективный анализ данных антропометрии на момент установки гастростомы. На момент установки гастростомы дефицит массы тела был зарегистрирован у 12 (63,1%) из 19 детей, в том числе тяжелый - у 10 (52,6%). Задержка роста выявлена у 4 (21%) детей.

Анализ массо-ростовых данных при атонических формах ДЦП ($n=40$), показал наличие нормальной массы тела у 7 (33,3%) детей в группе А и у 7 (36,8%) в группе В.

Дефицит массы тела выявлен у 13 (61,9%) и 12 (63,1%) детей в А и В группах соответственно ($p=0,5$). Задержка роста выявлена у 1 (4,7%) ребенка в А группе и у 1 (5,3%) в

группе В ($p > 0,05$). Особенности мышечного тонуса и степени двигательных нарушений не оказывали выраженного влияния на массо-ростовые показатели ($p > 0,05$).

Оценка окружности мышц плеча (ОМП), как косвенного маркера запасов соматического пула и показателя количества скелетной мускулатуры проведена во всех группах пациентов. У детей со спастическими формами ДЦП частота встречаемости дефицита мышечной массы коррелировала с тяжестью моторных нарушений. Снижение ОМП чаще регистрировалось у пациентов IV, V, VTF групп - 33 (51,6%), 55 (67,9%) и 30 (65,2%) детей соответственно ($p < 0,05$), и являлось проявлением как двигательных нарушений, так и пищевого дефицита. Саркопения (дефицит скелетной мускулатуры по данным показателя ОМП (ОМП < 5 центильного коридора) при нормальной массе тела), выявлялась во всех группах пациентов со спастическими формами ДЦП с частотой 3,8% – 17,2%. Наиболее часто данные изменений компонентного состава тела отмечались в группах I, III и VTF.

При анализе ОМП пациентов с атонической формой ДЦП снижение показателя отмечено у 23 (57,5%) из 40 детей: у 11 (52,4%) обследованных из группы А и у 12 (63,2%) из группы В ($p > 0,05$). Показатель ОМП у детей с атонической формой ДЦП был статистически значимо ниже в группе с тяжелыми нарушениями моторных функций ($p < 0,05$). Частота встречаемости саркопении у детей с атоническими формами ДЦП не превышала 5,2% у детей с различными формами нарушений моторной активности.

Снижения жировой массы по данным показателя ТКСТ у детей со спастической формой ДЦП было выявлено преимущественно в III, IV, V, VTF группах и регистрировалось с частотой 18,7-43,2%. Наибольшая частота случаев снижения жировой массы была отмечена в V группе ($p > 0,05$). Среди пациентов VTF частота встречаемости дефицита жировой массы была в 1,5 раза ниже, чем среди пациентов V группы, получающих питание перорально.

У детей с атонической формой ДЦП также была проведена оценка показателя ТКСТ. Анализ данных в группах А и В показал, что значения медианы ТКСТ относились к центильному интервалу 5-10. При сравнении показателей выявлено, что меньшее значение ТКСТ у пациентов с атоническими формами ДЦП зарегистрировано в группе с более легкой степенью моторных нарушений ($p < 0,05$).

Детальный анализ состава тела методом биоимпедансометрии показал, что изменения компонентного состава тела регистрировалось во всех группах пациентов со спастическими формами ДЦП. В I группе зарегистрировано снижение мышечной массы в сочетании с недостатком общей жидкости, протеинов и минеральных веществ. Во II и III группах имел место изолированный дефицит жировой ткани и минеральных веществ соответственно. Недостаток всех исследуемых показателей состава тела относительно индивидуальной нормы выявлен в группах IV, V, VTF. Диапазон дефицита массы скелетной мускулатуры в данных

группах составил: от 2,7% до 79,7%, общей жидкости - 3,5% - 51,8%, протеинов – 8% - 62,1%, минеральных веществ - 2,3% - 82,4%, жировой массы 0,5- 97,5%. Статистически значимых различий между показателями правой и левой сторонами тела не выявлено ($p > 0,05$).

При анализе результатов биоимпедансометрии у пациентов с атоническими формами ДЦП снижение всех компонентов относительно индивидуальной нормы отмечалось у детей с тяжелыми нарушениями моторной активности (группа В). В группе А зафиксировано снижение количества жировой массы и внеклеточной жидкости. Диапазон дефицита массы скелетной мускулатуры составил от 2,7% до 50,7%, общей жидкости - 2% - 51,8%, протеинов – 4,5% - 46,2%, минеральных веществ – 25,6% - 87,3%, жировой массы 9%- 89%. Достоверных различий между показателями правой и левой сторонами тела не выявлено ($p > 0,05$).

В рамках исследования был определен уровень ряда биохимических показателей (в т. ч. общий белок, альбумин, абсолютное количество лимфоцитов), которые являются маркерами состояния висцерального пула белка (Таблица 1).

Таблица 1 – Значения маркеров белкового компонента недостаточности питания у детей со спастическими формами ДЦП, Me [LQ; UQ], $p > 0,05$

Показатель	Референсные значения	GMFCS I (n=15)	GMFCS II (n= 26)	GMFCS III (n=29)	GMFCS IV (n=64)	GMFCS V (n=81)	GMFCS V TF (n=46)
Общий белок, г/л	65-85	67,9 [67,3; 71,6]	71,5 [67,6; 77,0]	68,9 [65,6; 72,1]	72,6 [66,7; 76]	70,4 [68,7; 75,3]	71,7 [45,0; 82,0]
Альбумин, г/л	35-50	47 [45,3; 51,1]	39,8 [38,3; 40,8]	43,5 [41,3; 45,0]	46,2 [42,0; 57,0]	43,3 [37,1; 45,9]	43,2 [31,0; 53,6]
Лимфоциты, абс 1 $\times 10^9$ /л	1,5 <	2 [1,7; 2,9]	3,6 [2,7; 3,4]	2,8 [2,1; 3,4]	3 [2,2; 4,2]	3,6 [2,9; 4,5]	2,6 [1,7; 5,1]

Как видно из Таблицы 1 статистически значимых различий между группами не выявлено, что свидетельствует о низкой диагностической значимости биохимических показателей при хронической недостаточности питания у детей с ДЦП.

Нами был проведен анализ частоты гастроинтестинальных симптомов (ГИС) у детей с ДЦП. У пациентов всех групп наиболее частыми гастроинтестинальными проявлениями были

запор, метеоризм и нарушение аппетита. Запор чаще регистрировали в группах с тяжелыми формами моторных нарушений. Срыгивания или рвоты присутствовали у 36 (12,0%) детей, наличие указанных симптомов приводило к увеличению длительности одного приема пищи до 60 минут и снижало эффективность кормления. Дисфагия и оромоторная дисфункция статистически значимо коррелировали с тяжестью двигательных нарушений и наблюдались у детей IV и V групп ($p < 0,05$). У 92 (36,4%) детей с установленным диагнозом пищевая аллергия имевшиеся гастроинтестинальные симптомы были купированы при коррекции рациона питания.

У детей со спастической формой ДЦП ($n=261$) при первом осмотре было выявлено, что 199 (76,2%) детей получали общий протертый стол (в том числе дети из II и III групп, что было связано с отсутствием навыка жевания). С целью обогащения рациона 51 (19,5%) ребенок периодически (1 раз в мес./1 раз в 3 мес./1 раз в 6 мес.) получал различные изокалорийные энтеральные смеси, на полном энтеральном питании смесью находилось 11 (4,2%) детей.

Для оценки обеспеченности основными пищевыми веществами и энергией был проведен анализ фактического питания и нутритивной поддержки в группе детей со спастической формой ДЦП (Рисунок 2).

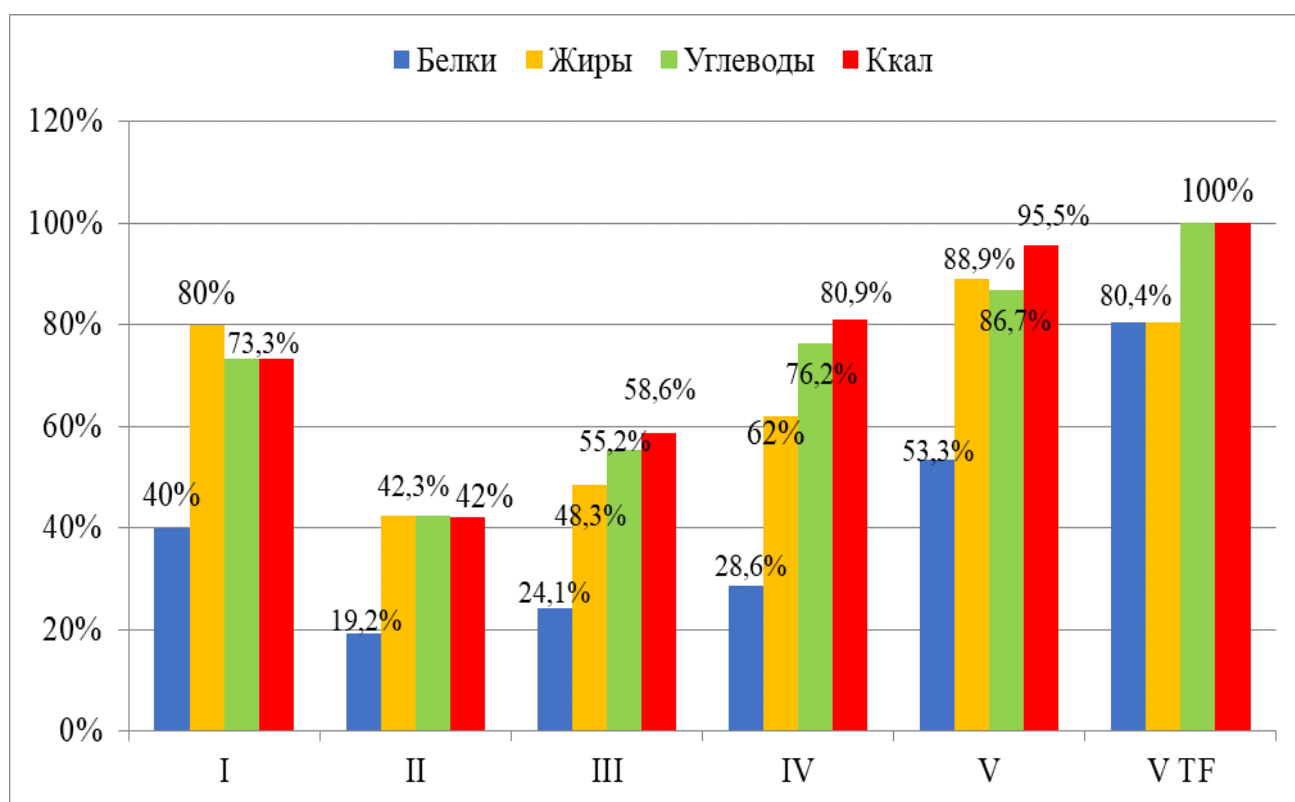


Рисунок. 2 – Частота дефицита калорийности рациона питания и основных макронутриентов у детей со спастической формой ДЦП, %

Частота использования энтеральной смеси в качестве нутритивной поддержки не превышала 25% у детей с тяжелыми формами нарушений моторной активности. Частота использования смеси в группах детей с наибольшим реабилитационным потенциалом (GMFCS I, II, III) не превышала 14%. Дефицит энергетической ценности рациона в размере 12,3 – 61,8% от нормы зарегистрирован у 213 (81,6%) из 261 детей. При анализе макронутриентного состава потребление белка было снижено у 164 (62,8%) детей, жиров – у 217 (83,1%) детей, углеводов – у 226 (86,5%) детей. У пациентов группы V TF, получавших «общий стол», дефицит энергетической ценности рациона и макронутриентов был обусловлен разведением обычной протертой пищи водой с целью улучшения ее прохождения через гастростомическую трубку. Средняя калорийность «протертого стола» составила 955,9 ккал/сут, белок 44,5 г/сут, жиры 47 г/сут, углеводы 100г/сут.

С целью оценки соответствия энергетической ценности рациона питания детей со спастической формой ДЦП потребностям организма с учетом уровня двигательной активности и характера нарушений мышечного тонуса данные оценки фактического питания сопоставлены с уровнем БЭП и потребностью в энергии в сутки.

При анализе БЭП в группах VTF и V достоверных различий между возрастными группами 7-10,11 лет, 11- 14,11 лет и 15-17,11 лет не выявлено ($p=0,31$). В связи с этим рассчитанная по формуле Крика индивидуальная норма потребления (ИНП) энергетической ценности рациона также не имела значимых различий между данными возрастными группами, и составила 1800 ккал/сут. Рекомендованное соотношение основных макронутриентов - белков, жиров и углеводов соответствовало 12%/30%/58%. У детей IV группы отмечалось увеличение потребности в основных веществах и энергии в сравнении с группами VTF и V. Потребность в пищевых веществах и энергии у пациентов групп I, II, III соответствовала физиологическим нормам потребления детей без неврологической патологии в указанных возрастных группах.

При анализе рациона питания у пациентов с атонико-астатической формой ДЦП использование общего протертого стола зарегистрировано более чем в 45% случаев (группа B: GMFCS IV, V, V TF, $n=19$). Наибольшая частота использования нутритивной поддержки/энтерального питания также зарегистрирована у пациентов с тяжелыми нарушениями моторной активности. Анализ обеспеченности основными пищевыми веществами и энергией показал, что в группе A дефицит энергетической ценности рациона зарегистрирован у 11 (52,4%) детей, белков – у 6 (28,6%), жиров – у 10 (47,6%), углеводов – у 8 (38%) детей. У детей из группы B недостаточная энергетическая ценность выявлена у 6 (31,6%) детей, дефицит белков – у 4 (21%), жиров – у 6 (31,6%), углеводов – у 6 (31,6%) детей. При оценке потребности в пищевых веществах и энергии у пациентов с атонической формой ДЦП и тяжелыми нарушениями моторной активности (GMFCS IV, V, V TF) их индивидуальные нормы

потребления совпадали с нормами для пациентов со спастической формой ДЦП. Потребности детей группы А (GMFCS I, II, III) соответствовали физиологическим нормам потребления детей без неврологической патологии.

Анализ результатов оценки пищевого статуса пациентов с ДЦП определил необходимость оптимизации энергетической ценности и химического состава рациона с учетом возраста, класса моторной активности и наличия сопутствующей патологии.

При анализе данных рациона и показателей пищевого статуса пациентов с тяжелыми формами нарушений моторной активности (GMFCS IV, V, VTF) определены следующие оптимальные показатели энергетической ценности и химического состава рациона питания.

У пациентов, относящихся к IV классу GMFCS:

- для детей 3 - 6 лет 11 мес.: энергетическая ценность 1400 - 1600 ккал/сут, содержание белков 42 - 48 г/сут, содержание жиров 46,7 - 53,3 г/сут., содержание углеводов 203 - 232 г/сут.;
- для детей 7 - 10 лет 11 мес.: энергетическая ценность 1600 - 1800 ккал/сут, содержание белков 48 - 54 г/сут, содержание жиров 46,7 - 60 г/сут., содержание углеводов 232 - 261 г/сут.;
- для детей 11 - 17 лет 11 мес.: энергетическая ценность 2000 - 2100 ккал/сут, содержание белков 55 - 63 г/сут, содержание жиров 63 - 70 г/сут., содержание углеводов 261 - 305 г/сут.

Классы V/VTF по GMFCS:

- для детей 3 - 6 лет 11 мес.: энергетическая ценность 1400 - 1600 ккал/сут, содержание белков 42 - 48 г/сут, содержание жиров 46,7 - 53,3 г/сут., содержание углеводов 203 - 232 г/сут.;
- для детей 7 - 17 лет 11 мес.: энергетическая ценность 1675 - 1800 ккал/сут, содержание белков 51 - 54 г/сут, содержание жиров 58 - 60 г/сут., содержание углеводов 256 - 261 г/сут.

Анализ связи класса моторной активности, антропометрических данных, гастроинтестинальных симптомов и сопутствующей патологии позволил разработать алгоритм выбора продукта для организации нутритивной поддержки/ энтерального питания. Схема алгоритма представлена на Рисунках 3, 4.

Пациентам, получающим питание через гастростому (VTF), необходимо использовать энтеральную смесь в качестве основного источника питания, т.к. данный способ организации питания является наиболее оптимальным по сравнению с общим протертым столом и способствует полноценному обеспечению макронутриентами и энергией.

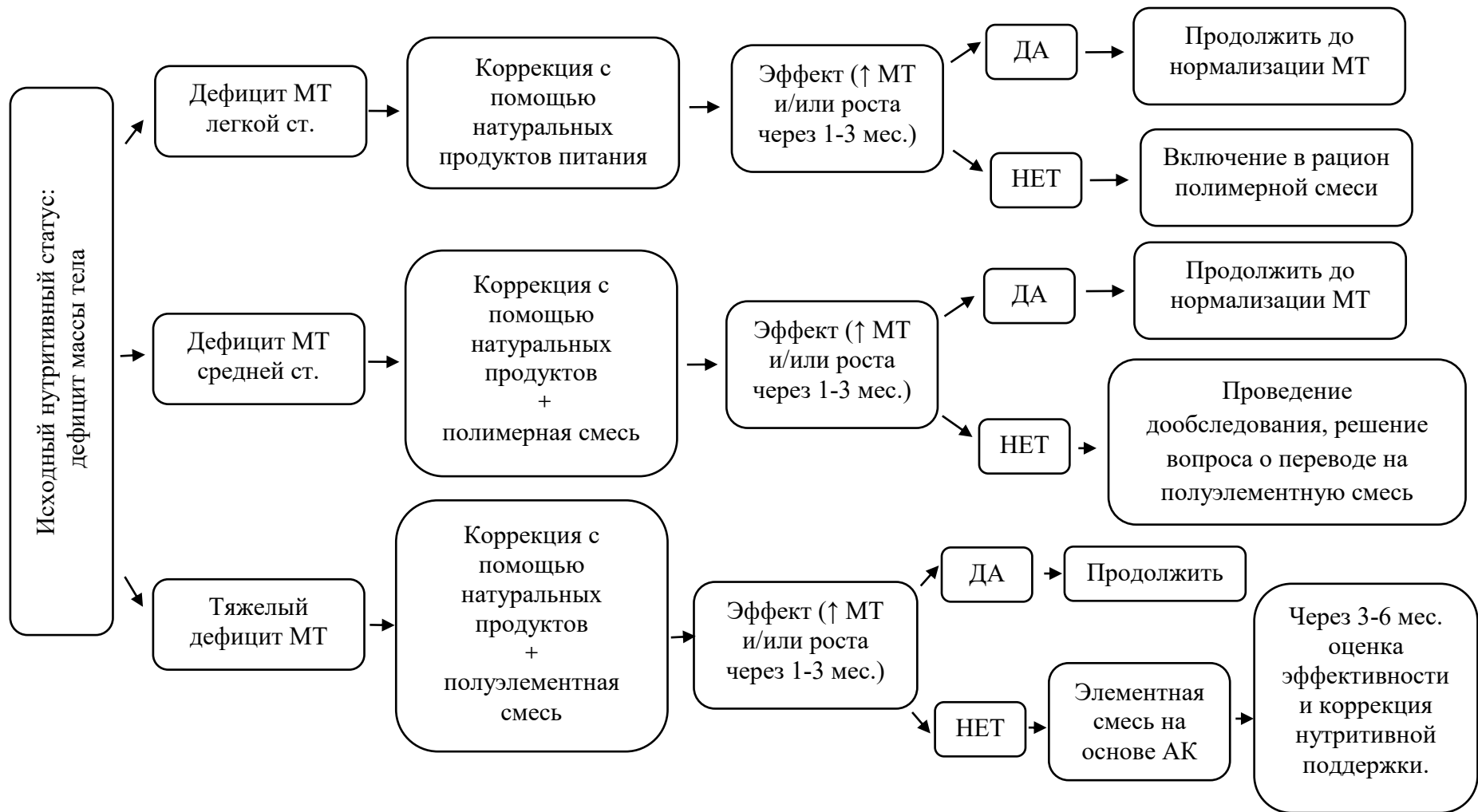


Рисунок 3 – Алгоритм выбора смеси для организации нутритивной поддержки и энтерального питания у детей с дефицитом массы тела

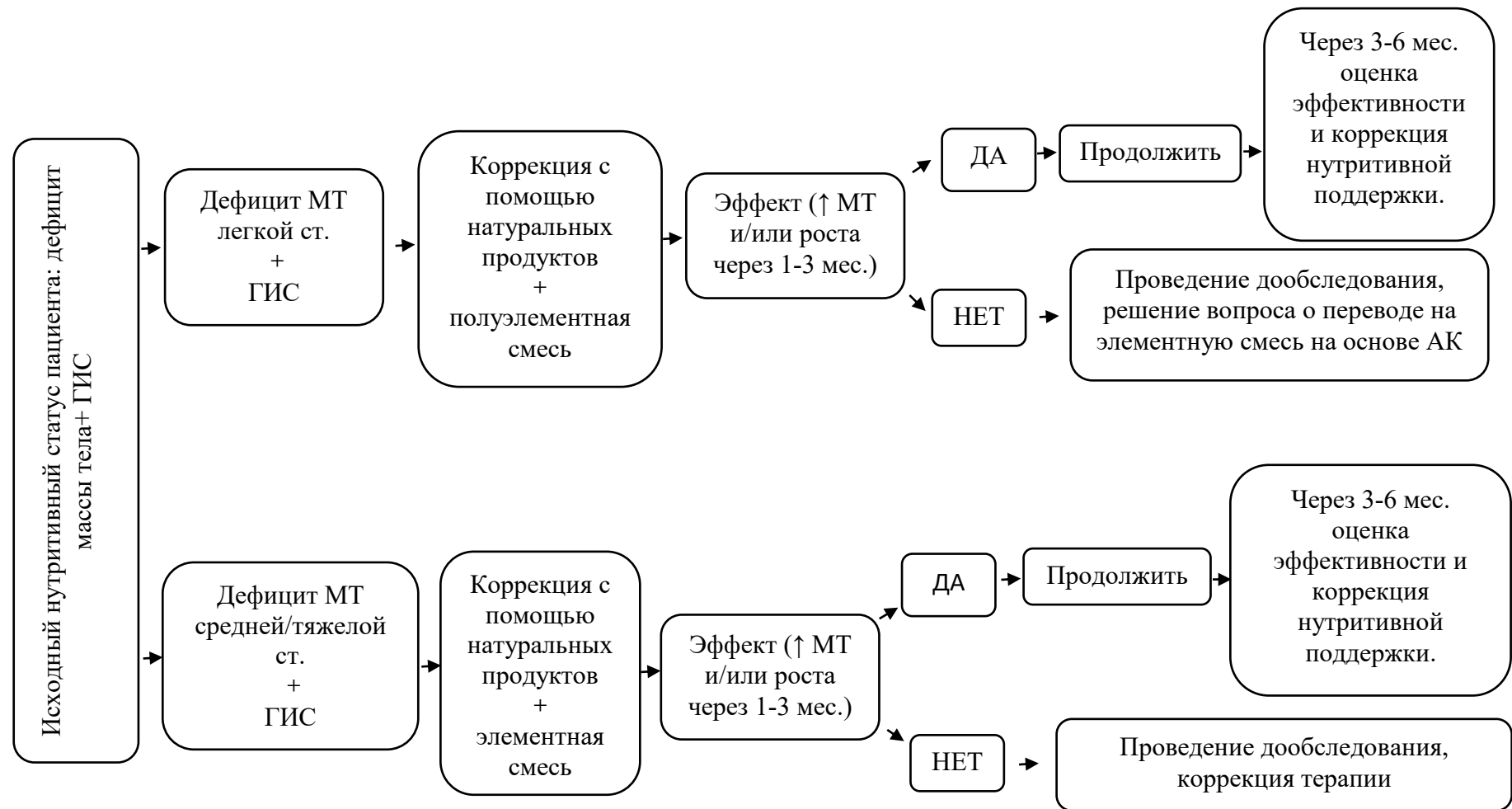


Рисунок 4 – Алгоритм выбора смеси для организации нутритивной поддержки и энтерального питания у детей с дефицитом массы тела и гастроинтестинальными симптомами

Реабилитационные мероприятия являются неотъемлемой частью лечения детей с ДЦП. В связи с необходимостью правильной подготовки ребенка с нарушениями нутритивного статуса к курсу восстановительного лечения был разработан алгоритм нутритивной поддержки детей с ДЦП в период реабилитации (Рисунок 5).

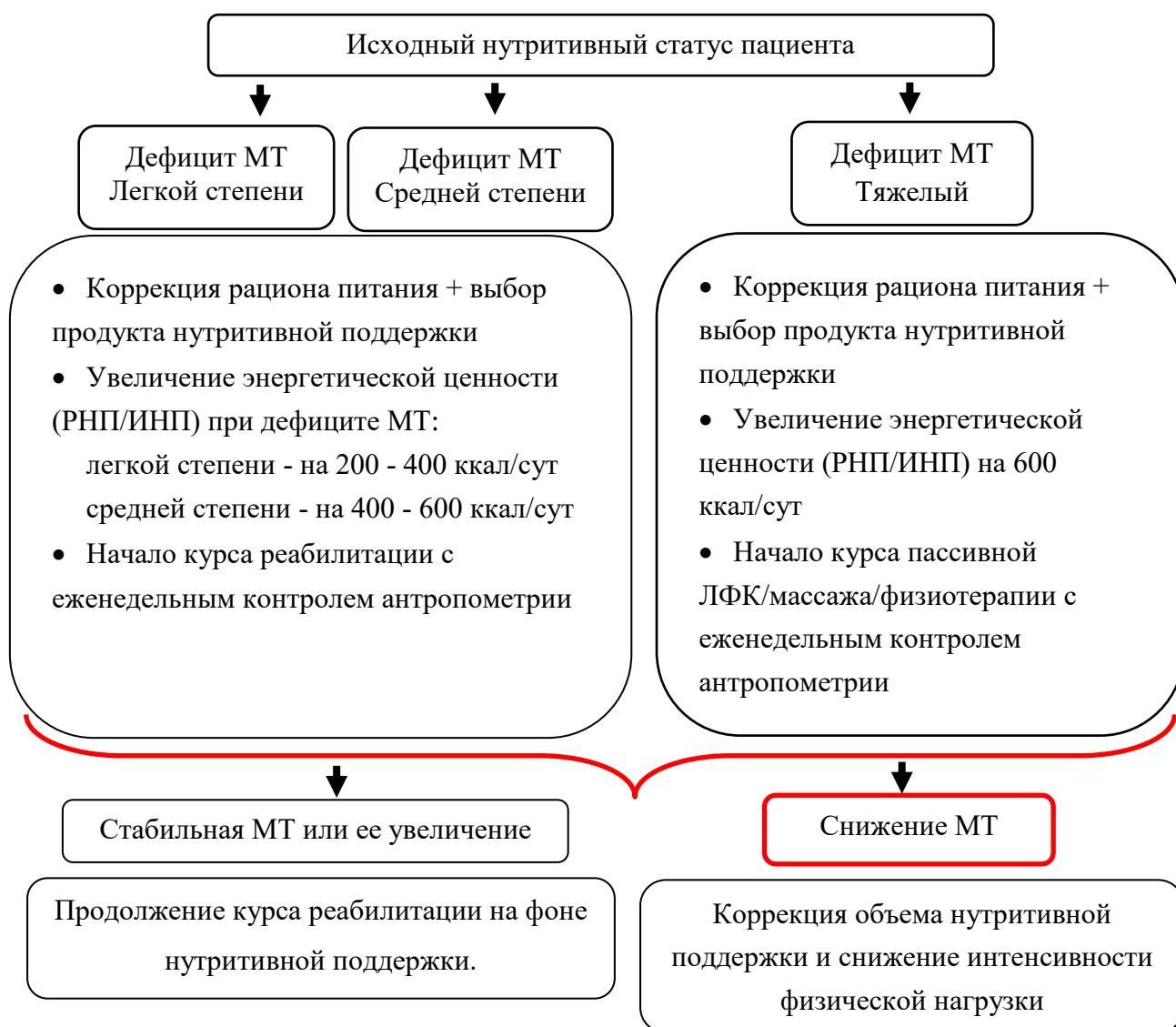


Рисунок 5 – Алгоритм нутритивной поддержки детей с ДЦП в период реабилитации

Критериями эффективности проводимой диетотерапии являются: увеличение массы тела; прибавка роста; купирование гастроинтестинальных симптомов.

Критериями недостаточной эффективности/неэффективности проводимой диетотерапии являются: отсутствие динамики массо-ростовых показателей в течении 1 месяца при соблюдении предложенных рекомендаций; снижение массы тела; наличие гастроинтестинальных симптомов различной степени выраженности.

Наличие гастроинтестинальных нарушений (гастроэзофагеальный рефлюкс, выраженный метеоризм, стойкие запоры) является поводом для исключения из программы упражнений, выражено повышающих давление в брюшной полости.

Всем детям была проведена коррекция питания с учетом степени дефицита массы тела, гастроинтестинальных симптомов и возраста. Энергетическая ценность рациона была увеличена до ИНП или РНП, учитывающей антропометрические данные, показатели основного обмена, уровень физического развития, класс моторной активности. Коррекция питания была выполнена у всех детей за счет натуральных продуктов и введения и/или замены энтеральной смеси. Тактика выбора нутритивной поддержки и коррекции рациона в группах со спастическими и атоническими формами была идентична.

Катамнестическое обследование было проведено через 6-9 месяцев у 106 из 301 ребенка: у 86 (35,2%) из 261 ребенка со спастической формой ДЦП и у 20 (50%) из 40 детей с атонико-астатической формой, возраст от 2 до 18 лет.

Оценка антропометрических данных у детей со спастическими формами ДЦП показала, что на фоне коррекции рациона (КР) у большинства детей отмечалось значимое увеличение показателей линейного роста и массы тела: прибавка роста 3,5 [2; 8] см за период наблюдения, прирост массы тела 1,3 [0,7; 2,35] кг. Зарегистрировано снижение частоты дефицита массы тела во всех группах детей. Динамическое наблюдение также показало снижение частоты встречаемости тяжелого дефицита массы тела, в т.ч в группе пациентов, получающих питание через гастростому. Увеличение показателей ОМП и ТКСТ зарегистрировано в I, II, III и V группах детей со спастическими формами ДЦП. В группах IV и VTF отмечено повышение значений ТКСТ при снижении ОМП, что свидетельствует о склонности к преимущественному накоплению жировой массы детей с тяжелыми двигательными нарушениями. У детей с атонической формой ДЦП и легкой степенью моторных нарушений (группа А) после КР отмечено увеличение показателя ОМП и ТКСТ, однако различия не были статистически значимыми ($p > 0,05$). В группе В на фоне снижения показателя ОМП зафиксировано увеличение значений ТКСТ.

С целью оценки эффективности проводимой диетотерапии повторно было проведено исследование состава тела методом биоимпедансометрии. У детей со спастическими формами ДЦП была выявлена тенденция изменения состава тела в зависимости от степени нарушений моторной активности. В I, II и V группах отмечено увеличение всех составляющих состава тела. В группах III, IV и VTF выявлено изменение композиционного состава тела в сторону повышения жировой массы (преимущественно за счет увеличения висцерального жира) на фоне снижения скелетной мускулатуры и количества активной клеточной массы.

При анализе частоты встречаемости гастроинтестинальных симптомов также была

выявлена положительная динамика. Отмечено купирование абдоминального болевого синдрома во всех группах пациентов. Эпизоды срыгиваний/рвоты полностью отсутствовали при катамнестическом наблюдении в I, II, III и IV группах. В V и VTF регистрировались в 5% случаев. Явления метеоризма сохранялись у пациентов IV, V, VTF групп в 4,5-6,7%, и отсутствовали в I, II, III группах. Коррекция рациона привела к снижению частоты запоров на 30-60% ($p < 0,05$).

У пациентов с атоническими формами после КР также зарегистрировано снижение доли гастроинтестинальных нарушений. Частота встречаемости абдоминального болевого синдрома снизилась на 10%, явлений метеоризма на 40-50%, срыгиваний/рвоты на 10-30%, запоров на 40-70%, что способствовало улучшению общего самочувствия пациентов и показателей нутритивного статуса.

ВЫВОДЫ

1. Недостаточность питания у детей с ДЦП выявлялась в 66,1% случаев: при легких нарушениях (GMFCS I, II, III) диагностировалась в 22,4%, при тяжелых нарушениях моторной активности (GMFCS IV, V) - в 77,6 % случаев. При спастической форме ДЦП у детей установлена сильная корреляция ($r=0,9$) между мышечным тонусом, степенью моторных нарушений и масса-ростовыми показателями.
2. Саркопения у детей с ДЦП выявлялась в 3,8-17,2% случаев при спастических формах и в 4,8-5,2% случаев при атонической форме. Сегментарный анализ состава тела у детей со спастическими и атоническими формами ДЦП не показал статистически значимых различий между правой и левой сторонами тела ($p > 0,05$).
3. Факторами, влияющими на частоту возникновения и степень дефицита массы тела у детей с ДЦП являлись алиментарный дефицит энергетической ценности рациона и основных макронутриентов (76,4%), наличие гастроинтестинальными симптомов (47,1%) и степень тяжести нарушений моторной активности ($p < 0,05$).
4. Установка назогастрального зонда/гастростомы без проведения коррекции рациона питания не влияла на показатели пищевого статуса ($p > 0,05$).
5. Оптимальными значениями энергетической ценности рациона у детей V GMFCS в возрасте 3-7 лет являлись 1400 ккал, в 7 -18 лет - 1800 ккал. Рекомендованное соотношение основных макронутриентов для всех детей с ДЦП должно соответствовать физиологическим нормам потребления.
6. На фоне коррекции питания у детей с ДЦП статистически значимо увеличились масса-ростовые показатели, снизилась частота запоров на 60%, метеоризма на 40%, срыгиваний и рвот на 30% ($p < 0,05$).

7. При выборе продукта нутритивной поддержки/энтерального питания детей с ДЦП необходимо учитывать исходные показатели пищевого статуса, наличие гастроинтестинальных нарушений и степень моторной активности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения тактики диетотерапии у детей с ДЦП необходимо проводить антропометрию, измерение окружности мышц плеча (ОМП) и толщины кожной складки над трицепсом (ТКСТ), оценивать наличие гастроинтестинальных нарушений.

2. При расчете рациона необходимо учитывать класс моторной активности, выраженность орофарингеальной дисфункции, а также интенсивность реабилитационных мероприятий.

3. При тяжелой орофарингеальной дисфункции до формирования стойких нарушений пищевого статуса необходима постановка гастростомы. При питании через гастростому целесообразно использование энтеральной смеси. Разведение протертых блюд жидкостью для введения в зонд/гастростому снижает энергетическую ценность рациона и поступление основных макронутриентов.

4. При дефиците массы тела легкой и средней степени рекомендовано использование полимерной смеси на основе цельного белка; при отсутствии эффекта и/или наличия явлений непереносимости замена ее на полуэлементную смесь. При тяжелом дефиците массы тела необходимо начинать нутритивную поддержку/энтеральное питание с полуэлементной смеси, при отсутствии эффекта (увеличение веса/роста) и/или наличия явлений непереносимости необходима ее замена на элементный продукт. При наличии дефицита массы тела различной степени в сочетании с ГИС в качестве стартового продукта нутритивной поддержки рекомендовано использование полуэлементной смеси, при отсутствии эффекта (увеличение веса/роста) /или наличия явлений непереносимости проводится ее замена на элементный продукт.

5. При проведении реабилитации детей с ДЦП рекомендовано увеличение калорийности рациона питания на 400-600 ккал в зависимости от интенсивности реабилитационных мероприятий и исходных показателей пищевого статуса.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Титова О.Н.** Опыт коррекции пищевого статуса у детей с детским церебральным параличом: клиническое наблюдение/ Титова О.Н., Строкова Т.В., Таран Н.Н., Павловская Е.В., Матинян И.А.// РМЖ Гастроэнтерология. – 2019. – 7. – С. 16-21.

2. **Титова О.Н.** Оценка эффективности использования смеси на основе гидролиза

сывороточного белка для нутритивной поддержки у детей с детским церебральным параличом/ Титова О.Н., Таран Н.Н., Строкова Т.В., Матинян И.А., Келейникова А.В., Павловская Е.В.// РМЖ. Медицинское обозрение. – 2020. – 4(5). – С. 282-289

3. **Титова О.Н.** Показатели нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом в IV-V классах моторной активности GMFCS. / Титова О.Н., Таран Н.Н., Матинян И.А., Келейникова А.В., Павловская Е.В., Строкова Т.В.// Детская и подростковая реабилитация. – 2021. – 1(44). – С. 30-39.

4. **Титова О.Н.** Особенности пищевого статуса у детей с детским церебральным параличом, находящихся на питании через гастростому/ Титова О.Н., Таран Н.Н., Келейникова А.В., Павловская Е.В., Зубович А.И., Багаева М.Э., Строкова Т.В. – DOI: 10.20953/1727-5784-2022-2-17-28// Вопросы детской диетологии. – 2022. – 20(2). – С. 17–28.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АК – аминокислотная смесь	ТКСТ – толщина кожной складки над трицепсом
АКМ - активная клеточная масса	ТМ – тощая масса
Б - белки	У- углеводы
БЭП – базовая энергетическая потребность	ФУ – фазовый угол
БЖМ – безжировая масса	ЦНС – центральная нервная система
ВКЖ - внеклеточная жидкость	ИМСМ, SMI - индекс массы скелетной мускулатуры
ВнКЖ - внутриклеточная жидкость	EDACS - Eating And Drinking Ability Classification System «Британская классификация способности принятия пищи и жидкости»
ВКЖ/ОВО - соотношение внеклеточной и общей жидкости	GMFCS – Gross Motor Function Classification System Система классификации больших моторных функций
ГИС – гастроинтестинальные симптомы	TF - tube feed, питание через назогастральный зонд или гастростому
ДЦП – детский церебральный паралич	
Ж - жиры	
ЖМ – количество жировой массы,	
ИВЛ – искусственная вентиляция легких	
ИНП – индивидуальная норма потребления	
МТ – масса тела	
МСМ – количество (масса) скелетной мускулатуры	
ОМП – окружность мышц плеча	
ОВО - общая вода организма	
ПСЖ - процентное содержание жира	
РНП – рекомендованная норма потребления	