

На правах рукописи

Выборнов Василий Дмитриевич

**ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ  
КОРРЕКЦИЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ НА ЭТАПЕ  
ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В СПОРТИВНЫХ  
ЕДИНОБОРСТВАХ (НА ПРИМЕРЕ САМБО)**

14.03.11 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная  
физкультура, курортология и физиотерапия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Москва – 2019

Диссертация выполнена на базе ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы (ГАУЗ МНПЦМРВСМ ДЗМ), ГБОУ «Центр спорта и образования «Самбо-70» Департамента спорта города Москвы (ГБОУ ЦСиО «Самбо-70» Москомспорта

**Научный руководитель: Бадтиева Виктория Асланбековна** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий филиалом №1 ГАУЗ МНПЦМРВСМ ДЗМ.

**Научный руководитель: Никитюк Дмитрий Борисович** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», заведующий лабораторией спортивной антропологии и нутрициологии.

**Официальные оппоненты:**

**Дидур Михаил Дмитриевич**, доктор медицинских наук, профессор, кафедры физических методов лечения и спортивной медицины ФГБОУ высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»

**Курашвили Владимир Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК), Москва

Защита диссертации состоится: «28» января 2020 г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 850.019.01 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д.53

С диссертацией можно ознакомиться в медицинской библиотеке ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д.53 и на сайте <http://cmrvsm.ru>

Автореферат разослан «\_\_» декабря 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор медицинских наук, профессор

Юрова Ольга Валентиновна

### **Актуальность и степень разработанности темы исследования.**

В основе стратегии питания спортсменов лежат общие принципы здорового питания, однако имеются и специальные задачи. Специфика питания спортсменов должна соответствовать целому ряду положений: учитывать повышенный расход энергии, связанный с высокими физическими нагрузками, распределение количества калорий по видам основных пищевых веществ, соответствовать принципу сбалансированности между количеством базовых пищевых веществ, микроэлементами и витаминами (Рылова Н.В., 2012; Никитюк Д.Б., 2017). Важное значение имеет выбранная форма и режим питания, что подразумевает под собой не только специфические характеристики потребностей в виде спорта, но также фазу спортивного цикла: базовый, предсоревновательный, соревновательный или восстановительный период (Уголев А.М., 1986; Rogozkin В.А., 1989; Макарова С. Г., Боровик Т. Э., Чумбадзе Т. Р. с соавт., 2010; Корнеева, И. Т. Макарова С. Г. Поляков С. Д. с соав., 2015).

Анализ фактического питания юных спортсменов в различных видах спорта на протяжении ряда лет выявляет ряд серьезных нарушений (Дондуковская Р.Р., 2004; Тутельян В.А., 2010; Никитюк Д.Б., 2017), среди которых: несбалансированное потребление углеводов, повышенное потребление животных жиров, несоответствие между потребностями в энергии и ее восполнением. Нарушение баланса основных пищевых компонентов, а также существенные изменения (недостаток /избыток) калорий относительно энергозатрат могут привести к метаболическим нарушениям, которые особенно остро могут проявляться у несовершеннолетних. Эти нарушения крайне негативно отражаются как на состоянии здоровья, так и на спортивных результатах спортсменов (Гольдберг Н.Д., 2005). Данная ситуация усугубляется наличием общепринятых стандартных рекомендаций по нормам потребления энергии и пищевых веществ, которые не учитывают индивидуальные особенности спортсмена, этап его подготовки, объем, интенсивность и направленность тренировочного процесса.

Не адекватный энергозатратам рацион питания спортсменов при длительных и высокоинтенсивных физических нагрузках может быть причиной появления многих негативных состояний, в первую очередь связанных с истощением резервных возможностей организма и не полным восстановлением после нагрузок (Оленик С.А., 2008; Мокеева Е.Г., 2009).

Спортсмены нуждаются в рациональной организации питания с учетом анатомо-физиологических особенностей организма, характера и интенсивности выполняемых физических нагрузок. Повышение спортивной работоспособности и уровня адаптации к физическим нагрузкам, укрепление и поддержка общего состояния здоровья спортсменов обеспечивается, в том числе, контролем массы тела (Северин Е.С., 2008; Абрамова Т.Ф., 2010). В видах спортивных единоборств наличие весовых категорий предусматривает особое отношение к весу и нутритивному статусу (Мантыков А.Л., 2003; Полева Н.В., 2006; Шустов Е.Б., Новиков В. С., Берзин И. А., и соавт. 2017; Выборнов В.Д., Никитюк Д.Б., Бадтиева В.А., 2017). От выбранной весовой категории во многом зависит выбор тренировочной стратегии и индивидуального режима подготовки, что имеет наиболее важное значение в период непосредственной подготовки к соревнованиям.

Все вышеизложенное свидетельствуют о необходимости создания индивидуализированной программы нутритивной поддержки спортсменов, как неотъемлемой части успешного подведения к соревнованиям в оптимальной «спортивной форме», которая позволит максимально сбалансировать потребность организма в пищевых веществах в соответствии с тренировочным циклом и исключить негативное влияние интенсивных физических нагрузок, предотвратить состояние перетренированности.

Всё вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящих исследований.

**Цель исследования** - научное обоснование, разработка и оптимизация системы питания единоборцев (на примере самбо) на этапе предсоревновательной подготовки.

### **Задачи исследования:**

1. Изучить особенности физического и функционального состояния спортсменов на этапе предсоревновательной подготовки.
2. Изучить особенности режима и рациона питания на этапе предсоревновательной подготовки.
3. Разработать и оценить эффективность оптимизации системы питания на клиничко-функциональное состояние спортсменов и их результативность.
4. Разработать алгоритм оценки и коррекции пищевого статуса спортсменов, рекомендации по индивидуальному питанию с учетом тренировочного этапа и клиничко-функционального состояния спортсменов.

### **Научная новизна**

Впервые в рамках предсоревновательной подготовки самбистов выявлено несоответствие энергетической ценности рационов питания рекомендуемым нормативам ( $2821 \pm 268$  ккал/сутки при рекомендуемой 3900 ккал/сутки), несоответствие энергетической ценности суточных рационов энерготратам (разница между самым напряженным днем и днем отдыха -  $882 \pm 141$  ккал в день), недостаток потребления белков, жиров и углеводов (фактически 131 г / 97 г / 386 г при рекомендуемом для единоборств: 134 г / 126 г / 522 г), дисбаланс в распределении суточного энергопотребления (выраженный недостаток потребления энергии в первой половине дня и повышенное потребление калорий во второй половине дня).

Выявлено отклонение от весовой нормы (у 15-45% спортсменов, в зависимости от весовой категории), что, вероятно, связано с несбалансированным питанием и компенсируется высокой технико-тактической подготовкой.

Выявлены различия в потребностях энергии у спортсменов различных весовых категорий: разница в энерготратах между представителями первой (50-55 кг) и четвертой весовых групп (75-85 кг) при выполнении одинаковой по объему и интенсивности однократной тренировочной нагрузки составила  $332 \pm 80$  ккал, что составляет не менее 11% от фактического среднего суточного рациона.

Доказано, что построение предсоревновательной подготовки в борьбе самбо имеет неоднородную структуру в плане подбора нагрузки как в целом (предсоревновательный мезоцикл), так и внутри каждого микроцикла (разная направленность, объем и интенсивность нагрузок), что определяет необходимость индивидуализированного подхода к построению рациона питания спортсменов.

Впервые разработана система комплексной оценки и коррекции нутритивного статуса и рациона питания на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям, определена целесообразность изменений / дополнений питания среди представителей спортивных единоборств.

Впервые проведена оценка психологической устойчивости на фоне коррекции рациона и режима питания в самбо. Получены достоверные данные об увеличении показателей психологической устойчивости, что связано не столько с улучшением уровня функционирования систем организма спортсмена, сколько с созданием четко регламентированного режима вне тренировочной деятельности.

Впервые разработан персонифицированный подход к организации питания спортсменов с учетом направленности, объема и интенсивности нагрузок, что способствовало улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности (увеличение коэффициента активности на 95%, коэффициента эффективности защиты на 8%), увеличению показателей психологической устойчивости, и явилось результатом оптимального энергообеспечения нагрузок и восстановительных процессов, повышения уровня работоспособности.

### **Теоретическая значимость работы**

Теоретическая значимость работы заключается в научно - теоретическом обосновании дифференцированного подхода к организации питания спортсменов на этапе предсоревновательной подготовки. Проведен глубокий анализ изменений функционального состояния спортсменов, специализирующихся в видах спортивной борьбы (на примере самбо),

определены критерии оптимального состояния спортсменов с учетом оценки соревновательной деятельности. Разработанные методики и индивидуализированные рекомендации по коррекции рациона питания единоборцев на этапе предсоревновательной подготовки к соревнованиям будут способствовать улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности.

### **Практическая значимость**

Установлено, что при организации рационального питания спортсменов следует учитывать данные оценки пищевого статуса и энерготрат спортсмена, весовую категорию, этап спортивной подготовки с целью индивидуализированного подхода к построению рациона питания и достижения соревновательной успешности.

При организации рационального персонализированного питания спортсменов рекомендованы к использованию (разработаны и внедрены):

- Комплексная система оперативной оценки функционального состояния спортсменов в видах спортивных единоборств, на этапе непосредственной подготовки к старту.

- Специализированное меню для питания спортсменов в видах спортивных единоборств, основанное на специфических особенностях подготовки.

- Совместный протокол работы тренер/нутрициолог (система взаимодействий тренера и специалиста в области питания).

### **Методология исследования**

Отличительной методологической особенностью работы является системный комплексный подход к обследованию и коррекции нарушений питания у спортсменов. Обследование спортсменов было выполнено путем анкетирования, применения комплекса медико-биологических методов исследования, апробированных и применяемых в области спорта и спортивной нутрициологии, в результате чего были получены научные результаты, имеющие возможность практического применения с целью

увеличения эффективности тренировочного процесса, что подтверждено использованием методов математической статистики.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Анализ фактического питания спортсменов свидетельствует о дисбалансе в потреблении калорий относительно энергетических потребностей (в соответствии со стандартными рекомендациями для спортсменов данного возраста и вида спорта), несбалансированности рациона по основным пищевым компонентам (белки, жиры, углеводы), дисбалансе в распределении суточного энергопотребления.

2. Оптимизация системы питания: корректировка энергоценности рациона в соответствии с тренировочным планом и индивидуальными показателями энергозатрат, распределение приемов пищи в соответствии со временем тренировки и направленностью нагрузки способствует уменьшению жировой массы, увеличению показателя максимального потребления кислорода, увеличению уровня работоспособности спортсменов.

3. Разработанный алгоритм оценки пищевого статуса и персонализированный подход к коррекции рациона и режима питания способствует повышению работоспособности, увеличению показателей психологической устойчивости и соревновательной успешности.

### **Внедрение результатов работы**

Результаты исследований внедрены в работу филиала №1 Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», Государственного Бюджетного Образовательного Учреждения Центра спорта и образования «Самбо-70» МОСКОМСПОРТА. Полученные в ходе исследования научные данные были включены в научный материал курсов повышения квалификации и первичной профессиональной переподготовки по специальности лечебная физкультура и спортивная медицина на кафедре



восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Достоверность результатов работы, обоснованность выводов и практических рекомендаций базируются на достаточном количестве наблюдений (111 спортсменов) и использовании современных методов статистической обработки материалов. Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ (выписка от 24.11.2016).

### **Основные положения диссертации доложены и обсуждены на:**

1. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Спортмед 2017», Москва, 2017.

2. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Профилактическая медицина 2017», Санкт-Петербург, 2017.

3. Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием «Актуальные вопросы нутрициологии биотехнологии и безопасности пищи» Москва, 2017.

4. XVII Всероссийский конгресс диетологов и нутрициологов с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Лечебное профилактическое и спортивное питание», Москва, 2018.

Диссертация прошла апробацию на расширенном заседании научно-методического совета ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ (протокол №12 от 19.12.2018 года)

### **Публикации материалов исследования**

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 8 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 159 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы результатов собственных исследований, главы оценки

результатов эффективности коррекции питания, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 57 таблицами, 3 рисунками. Указатель использованной литературы содержит 195 библиографических источников, в том числе 120 отечественных и 75 иностранных публикации.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы исследования**

Исследование проведено в ГБУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» и тренировочной базе ГБОУ «Центра спорта и образования «Самбо-70» МОСКОМСПОРТА. Были обследованы 111 спортсменов квалификации 1 разряд и КМС, специализирующихся в видах спортивной борьбы (самбо). Среди обследуемых, 100% подростков мужского пола в возрастной категории 14-16 лет. Все обследуемые спортсмены находились на этапе предсоревновательной подготовки к соревнованиям, в рамках централизованного тренировочного сбора (ТС) к первенству России в составе сборной команды «Центра спорта и образования «Самбо-70». Объем и интенсивность тренировочных нагрузок определены планом централизованного тренировочного сбора.

На первом этапе исследования проведена комплексная оценка состояния спортсменов с целью выявления особенностей физического развития, уровня физической и функциональной готовности, нутритивного статуса спортсменов, разделение спортсменов на контрольную и основную группы по методу случайной выборки;

На втором этапе исследования проведена разработка и коррекция фактического рациона питания в рамках работы с основной группой;

На третьем этапе исследования выполнена повторная комплексная оценка состояния спортсменов;

Четвертый этап исследования включал разработку алгоритма коррекции системы питания, анализ заключительных результатов исследования, формулировку окончательных выводов, разработку практических рекомендаций.

Обследуемые спортсмены были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту, полу, спортивной квалификации медико-биологическим показателям состояния организма:

1 группа - спортсмены, на этапе предсоревновательной подготовки в привычном для себя режиме питания (контрольная группа)-58 спортсменов.

2 группа - спортсмены, на этапе предсоревновательной подготовки с корректировкой рациона и режима питания, составленного на основе индивидуальных анатомо-физиологических особенностей, а также с учетом особенностей тренировочного этапа (основная группа)-53 спортсмена.

Критериями включения явились:

- возраст 14-16 лет;
- спортивная специализация – самбо;
- спортивная квалификация, не ниже 1 спортивного разряда.

Критериями не включения в исследование явились:

- диагностированные острые или хронические заболевания печени или желудочно-кишечного тракта;

- общие противопоказания: инфекционные и венерические заболевания, психические заболевания, болезни крови в острой стадии, злокачественные новообразования, острая почечная или печеночная недостаточность, сопутствующие заболевания в стадии обострения, декомпенсации или требующие хирургической помощи.

### **Методы исследования**

Для решения поставленных задач при выполнении исследования был проведен анализ плана подготовки к первенству России по самбо (количество и направленности тренировочных микроциклов, наиболее распространенные виды тренировочных занятий). Контроль интенсивности нагрузок осуществлялся на основании пульсометрии с помощью мониторов

сердечного ритма Polar R800. С целью изучения фактического питания и его сбалансированности применялся анкетно-опросный метод с использованием анкеты «Пищевой дневник». Регистрация показателей состава тела спортсмена проводилась с помощью биоимпедансного анализатора обменных процессов и состава тела ABC-01 «МЕДАСС». Для оценки уровня физического развития спортсменов проводили антропометрические измерения, оценивали рост и массу тела, окружность грудной клетки, жизненную емкость легких. В качестве критериев оценки физического развития использовался индекс Брока. Анализ ростовых показателей был проведен по прогнозируемому, в зависимости от роста родителей, и фактическому росту ребенка на момент обследования. Телосложение анализировалась в соответствии с индексом Пинье. Проводилась кистевая динамометрия (ДМЭР-120-0,5, Россия) и становая (ДС-500, Россия) динамометрия.

Состояние кардиореспираторной системы оценивали при выполнении пробы с физической нагрузки на велоэргометре Охусон (Jager, Германия) в положении спортсмена сидя (исходная мощность нагрузки 25 Вт, увеличивали нагрузку каждые 2 минуты на 25 Вт). Оценка энергозатрат спортсменов проводилась с помощью системы оценки состояния метаболизма Fitmate (Fitmate PRO Cosmed). Для оценки вариабельности сердечного ритма использовали медицинский программно-аппаратного комплекс ANS-1. С целью оценки физических качеств были использованы тесты: тяга штанги лежа, становая тяга, жим штанги лежа, подтягивание на перекладине, отжимания на брусьях. Для оценки эффективности проведенной работы использовались тесты, применяемые в специализированных спортивных единоборствах, основанные на анализе технико-тактических показателей соревновательной и тренировочной деятельности в режиме реального времени. Для оценки психоэмоционального состояния использовался тест цветовых выборов, являющийся модификацией сокращенного теста Люшера в интерпретации Л.Н. Собчик., 2001. Статистическую обработку полученных данных

осуществляли с помощью пакета прикладных программ SPSS 23 (IBM SPSS Software, США) и Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft, США). Представление данных производилось с использованием параметров описательной статистики, а именно: средним (М), стандартным отклонением ( $\sigma$ ), минимумом, максимумом. Количественные данные, относящиеся к репрезентативным выборкам, анализировались параметрическими методами математической статистики (критерий Стьюдента, парный критерий Стьюдента). Качественные данные выражали путем оценки частот встречаемости признака в %.

### **Результаты собственных исследований и их обсуждение**

При проведении исследований выявлено, что исследуемые спортсмены, средний возраст которых составил  $15,4 \pm 0,7$  лет, по некоторым показателям, отражающим уровень физического развития и уровень физических качеств, превосходили своих сверстников. Так, ЖЕЛ ( $\text{дм}^3$ ) у исследуемых спортсменов составила  $5,5 \pm 0,9 \text{ дм}^3$ , существенно превысив параметры сверстников, не занимающихся спортом -  $3,61 \pm 0,54 \text{ дм}^3$  ( $p < 0,05$ ). Существенные различия наблюдались и по показателям динамометрии кисти. Показатели силы кисти, исследованных спортсменов составили  $43,2 \pm 5,1 \text{ кг}$  (справа) и  $42,2 \pm 6,8 \text{ кг}$  (слева), что достоверно выше показателей сверстников ( $p < 0,05$ ).

В нашем исследовании диапазон распределения массы тела (МТ) спортсменов составил от 45 до 138 кг. Значительная часть исследуемых спортсменов входила в диапазон массы тела от 45 до 85 кг, что и явилось критерием включения в исследование. Все спортсмены были разделены на четыре группы, отличающихся по МТ: 1-я 50-55 кг, 2-я 55-65 кг, 3-я 65-75 кг, 4-я 75-85 кг.

При оценке массы тела по индексу Брока около 40% спортсменов в каждой возрастной категории имели нормальную массу тела. Отклонения 5-10 кг в сторону увеличения массы тела имели в среднем 9% спортсменов, а в сторону уменьшения массы тела - 34%. Отклонения (более 10 кг), от нормативов, в сторону увеличения МТ составили 12% и 4% в сторону

снижения МТ. Показатели телосложения, исследуемых спортсменов, вычисленные на основании индекса Пинье свидетельствуют, что в каждой возрастной группе, от 34% до 72% спортсменов имеют среднее и слабое телосложение. Особенно это выражено в младшей группе (14 лет), где  $\frac{3}{4}$  спортсменов имели индекс Пинье > 20.

При первоначальной оценке средний показатель жировой массы тела (ЖМТ) у исследуемых спортсменов составил  $9,4 \pm 1,2$  кг. На основании двухкомпонентной модели оценки состава тела был проанализирован уровень тощей массы тела (ТМТ): средний показатель которой составил  $59,9 \pm 5,1$  кг. Масса тела исследуемых спортсменов составила  $69,9 \pm 8,5$  кг. Статистически достоверных различий между контрольной и основной группой спортсменов по показателям состава тела выявлено не было (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели биоимпедансного анализа спортсменов в контрольной и основной группах,  $M \pm \sigma$

Название показателя	Группа контрольная	Группа основная	P
МТ, кг	$69 \pm 9$	$70 \pm 9$	>0,05
ЖМТ, кг	$9,9 \pm 1,1$	$9,2 \pm 0,9$	>0,05
ЖМТ, %	$12 \pm 0,34$	$13 \pm 0,7$	>0,05
ТМТ, кг	$59,1 \pm 6,3$	$60,8 \pm 5,7$	>0,05
ММТ, кг	$22,5 \pm 1,1$	$21,5 \pm 1,4$	>0,05

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

При оценке основных параметров функциональной готовности и работоспособности в исследуемой группе спортсменов были получены следующие данные:  $VO_2 \text{ peak} - 37,1 \pm 1,6$  мл/мин/кг,  $VO_2 \text{ ПАНО} - 31 \pm 1,5$  мл/мин/кг,  $\text{ЧСС peak} - 162,1 \pm 3,6$  уд/мин,  $\text{ЧСС ПАНО} - 151,4 \pm 3,7$  уд/мин. При проведении анализа показателей нагрузочного тестирования контрольной и основной групп до коррекции рациона питания, достоверных различий между группами не установлено (Таблица 2).

Таблица 2 – Данные нагрузочного тестирования спортсменов

Показатели тестирования	Группа контрольная	Группа основная	P
VO <sub>2</sub> peak (мл/мин/кг)	37±1,7	37,9±1,2	>0,05
VO <sub>2</sub> ПАНО (мл/мин/кг)	31±1,9	30,2±1,7	>0,05
ЧСС peak (уд/мин)	162±4,6	161±3,1	>0,05
ЧСС ПАНО (уд/мин)	153±3,9	150±2,8	>0,05

\* статистические значимые различия (p <0,05)

Выявлено несоответствие энергоценности (ЭЦ) основных приемов пищи нормативным показателям и фактическому потреблению энергии в течении дня. Процент получаемых калорий при втором завтраке и за обедом составил 16% и 26% от общей калорийности рациона, вместо предложенных 25% и 35%. Выявлено увеличение калорийности ужина: 34% от общей калорийности рациона, вместо рекомендованных 25%. ЭЦ рациона составила 2821±268 ккал/сутки. Соотношение Б:Ж:У в рационе исследуемых спортсменов составило: белок - 131 г., жир – 97 г., 386 – г. (Таблица 3).

Таким образом, количество белка в фактическом рационе составило 98%, потребление жира - 77%, количество потребляемых углеводов - 74% от значений, рекомендованных для спортсменов исследуемой возрастной группы.

Таблица 3 – Анализ суточного рациона питания

Название	Завтрак	2-ой завтрак	Обед	Полдник	Ужин	Итого
Белок, г	10±4	24±6	38±7	12±5	47±15	131±27
Жир, г	8±3	14±5	21±8	13±6	35±14	97±13
Углеводы, г	24±7	83±13	107±17	25±13	103±18	386±82
Калорийность общая, ккал	198±49	548±152	954±101	253±44	868±93	2821±268

Таблица 4 – Суточные энергозатраты, ккал, М± σ

Весовая группа	Значение, ккал	Нормативное значение, ккал (Тихвинский, 1991)	Δ энергозатраты, ккал
1	3067±288	3900	-833
2	3402±384	3900	-498
3	4141±385	3900	+241
4	4651±447	3900	+751

При сравнении средних суточных энергозатрат у спортсменов различных весовых групп обнаружены существенные различия по существующим нормативам для спортсменов этого возраста и вида спорта (Таблица 4).

Уровень физической и функциональной готовности в значительной степени влияет на технико-тактические показатели спортсмена. В практике оценки соревновательной деятельности в самбо принято использовать ряд параметров, основанных на количестве проведенных/пропущенных атак, количестве проигранных/выигранных баллов, разнообразии применяемых технических действий. Для оценки технико-тактических показателей были использованы эффективность нападения и защиты, вариативность и результативность спортсмена. Оценка технико-тактических показателей спортсменов исследуемых групп проводилась в рамках отборочных мероприятий, на учебно-тренировочных схватках, имитирующих соревнования. Средний уровень коэффициента активности составил  $1,37 \pm 0,4$  у.е., показатель эффективности защиты  $89,3 \pm 4,1$  у.е. Спортсмены основной и контрольной групп по данным показателям не различались.

После проведения коррекции питания проведена повторная оценка состава тела, функциональных возможностей и технико-тактических показателей. Данные, полученные в результате исследования свидетельствуют о положительной динамике показателей, характеризующих работоспособность. Показатель максимального потребления кислорода МПК



(VO<sub>2</sub> peak), показатели потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена увеличились после проведения коррекции рациона питания. Возросли максимальные пульсовые значения при проведении теста, что свидетельствует о выходе спортсмена на более высокий уровень функционирования. У спортсменов контрольной группы динамики данных показателей не выявлено (Таблица 6).

Таблица 6 – Динамика показателей состояния кардио-респираторной системы при нагрузочном тестировании спортсменов, М± σ

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	До	после
VO <sub>2</sub> peak (мл/мин/кг)	37±1,7	37 ±2,1	37,9±1,2	42,7±1,8*#
VO <sub>2</sub> ПАНО (мл/мин/кг)	31±1,7	31±1,8	30,2±1,7	35,7±1,9*
ЧСС peak (уд/мин)	162±4,6	165±4,5	161±3,1	171±3,7*
ЧСС ПАНО (уд/мин)	153±3,9	151±4,2	150±2,8	157±3,1

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями, p <0,05.

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой, p<0,05.

Анализ данных по весовым категориям подтверждает основные выводы, сделанные в ходе основного эксперимента. Во всех весовых группах было зафиксировано достоверное увеличение показателя максимального потребления кислорода, что свидетельствует об оптимальном сочетании нагрузочных и восстановительных процессов в случае применения индивидуализированных рационов питания спортсменов.

Показатель потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена достоверно увеличился во всех весовых группах. Иная картина наблюдалась при анализе пиковых значений частоты сердечных сокращений и на уровне ПАНО. Наблюдалось повышение уровня ЧСС peak во всех весовых группах, однако в четвертой весовой группе увеличение было статистически не достоверно. Анализ показателей частоты сердечных сокращений на уровне ПАНО выявил, что во всех весовых группах

спортсмены достигали уровня ПАНО на более высоком пульсе, однако в первой и четвертой группе это увеличение было также статистически не достоверно.

Целью оценки variability сердечного ритма стало обнаружение значимости сдвигов параметров вариационной пульсометрии у спортсменов-единоборцев при использовании индивидуализированных рационов питания с оценкой в начале и в конце предсоревновательного этапа подготовки. В основной группе TP (суммарная мощность спектра) и SDNN (среднеквадратическое отклонение длительности кардиоинтервалов) продемонстрировали тенденцию к росту, что говорит о высоком уровне адаптации организма к предложенным нагрузкам и оптимальном соотношении нагрузки и восстановления (построение оптимальной системы питания) (Таблица 7).

Таблица 7 – Динамика показателей variability сердечного ритма в контрольной и основной группах,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	До	после	до	После
SDNN $ms^2$	61 $\pm$ 5,1	56,1 $\pm$ 4,7	60,1 $\pm$ 3,4	69 $\pm$ 2,9*#
TP $ms^2$	2299 $\pm$ 483	2371 $\pm$ 415	2287 $\pm$ 482	3411 $\pm$ 298*#
VLF $ms^2$	414 $\pm$ 89	455 $\pm$ 91	421 $\pm$ 92	489 $\pm$ 99
LF/HF, у. е.	1,01 $\pm$ 0,19	0,99 $\pm$ 0,11	0,98 $\pm$ 0,12	0,99 $\pm$ 0,15
Стресс индекс, у. е.	79,8 $\pm$ 5,2	79,7 $\pm$ 9,4	84,9 $\pm$ 5,1	73 $\pm$ 3,2*

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Выявлено снижение стресс индекса, что свидетельствует об адекватной реакции спортсменов на стрессовую предсоревновательную подготовку. В контрольной группе динамики данных показателей не выявлено.

Реализация предсоревновательного цикла в самбо предполагает заметное снижение массы тела, а также изменение параметров состава тела. В каждой из групп отмечено снижение МТ, что еще раз подчеркивает специфичность подготовки в самбо, связанную с наличием весовых категорий. Вместе с тем, потери МТ происходили неравномерно. Выявлено некоторое снижение МТ на фоне достоверного снижения ЖМТ у спортсменов основной группы. У спортсменов контрольной группы достоверной динамики основных параметров состава тела не выявлено.

Выбранная стратегия подготовки к соревнованиям способствовала положительной динамике исследуемых психологических показателей, несмотря на серьезное психологическое напряжение, связанное с высоким уровнем соревнований (Таблица 8). Выявлены статистически достоверные изменения по показателям: тревожность, эмоциональная стабильность, стрессоустойчивость. Отмечены достоверные изменения по показателю стрессоустойчивости при сравнении с результатами контрольной группы.

Таблица 8 – Динамика показателей психологического состояния спортсменов контрольной и основной групп,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
Тревожность, %	72±4,1	70,8±4	72,6±2,7	63,9±3*
Эмоциональная стабильность, %	55,8±2,6	56,9±3,1	53,9±1,9	59,2±1,4*
Стрессоустойчивость, %	80,9±3,6	78,8±1,7	78,4±2,1	86±3,3*#

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Финальным этапом комплексной оценки эффективности индивидуализированной коррекции питания стал анализ динамики технико-тактических показателей исследуемых спортсменов в условиях

соревновательной деятельности. Так в основной группе выявлено статистически достоверное увеличение коэффициентов активности и защиты. Среднее значение коэффициента активности в основной группе составило  $2,62 \pm 0,41$  у.е. ( $p < 0,05$ ), коэффициента эффективности защиты  $96 \pm 2,7$  у.е. ( $p < 0,05$ ). Наблюдалось статистически достоверное увеличение показателя активности нападения:  $3,11 \pm 0,35$  у.е. ( $p < 0,05$ ). Динамика данных показателей свидетельствует об устойчивости спортсменов к нарастающему утомлению, об увеличении уровня мотивации и может служить оценкой уровня готовности (работоспособности) спортсменов. В контрольной группе спортсменов, статистически достоверной разницы по динамике показателей соревновательной деятельности не выявлено. (Таблица 10).

Таблица 10 – Динамика технико-тактических параметров спортсменов основной и контрольной групп,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
Коэффициент активности, у.е.	$1,4 \pm 0,41$	$1,79 \pm 0,31$	$1,34 \pm 0,3$	$2,62 \pm 0,41^*$
Активность нападения, у.е.	$1,77 \pm 0,32$	$1,88 \pm 0,31$	$1,75 \pm 0,3$	$3,11 \pm 0,35^*$
Эффективность нападения, у.е.	$25 \pm 1,8$	$26 \pm 2,3$	$25,2 \pm 3,1$	$29,4 \pm 2,2$
Эффективность защиты, у.е.	$90 \pm 3,1$	$91 \pm 2,2$	$89,1 \pm 1,6$	$96 \pm 2,7^*$

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Таким образом, оптимизация системы питания (корректировка энергоценности рациона в соответствии с тренировочным планом и индивидуальными показателями энергозатрат, распределение приемов пищи в соответствии с временем тренировки и направленностью нагрузки) выявила положительную динамику исследуемых показателей, что свидетельствует о повышении уровня работоспособности спортсменов, адаптации к нагрузкам, психологической устойчивости и способствовало увеличению

эффективности реализации технико-тактических качеств в условиях реальных соревновательных поединков.

В рамках работы разработан и внедрен совместный протокол тренер / нутрициолог, который лег в основу системы взаимодействий тренера и специалиста в области питания. Совместный сбор информации и выработка единого плана работы позволяет учитывать специфику деятельности спортсмена, его актуальные задачи, способствует повышению уровня контроля подготовки спортсмена и, как следствие, повышению результативности. Главной задачей является не создание идеального рациона, но создание максимально адекватного персонализированного рациона с учетом специфических спортивных задач.

### **Выводы**

1. Оценка физического и функционального состояния спортсменов (самбо) выявила удовлетворительный уровень функциональной готовности и работоспособности спортсменов при среднем или слабом телосложении и отклонениях от весовой нормы (у 15-45% спортсменов, в зависимости от весовой категории), что, вероятно, связано с несбалансированным питанием и компенсируется высокой технико-тактической подготовкой.

2. Оценка фактического питания спортсменов, выявила нарушение основных правил оптимального питания: несоответствие энергетической ценности рационов питания рекомендуемым ( $2821 \pm 268$  ккал/сутки при рекомендуемой 3900 ккал/сутки), несоответствие энергетической ценности суточных рационов энерготратам (разница между самым напряженным днем и днем отдыха -  $882 \pm 141$  ккал в день), недостаток потребления белков, жиров и углеводов (фактически 131 г / 97 г / 386 г. при рекомендуемом для единоборств: 134 г / 126 г / 522 г), дисбаланс в распределении суточного энергопотребления (выраженный недостаток потребления энергии в первой половине дня и повышенное потребление калорий во второй половине дня).

3. Выявлены различия в потребностях энергии у спортсменов различных весовых категорий: разница в энерготратах между представителями первой (50-55 кг) и четвертой весовых групп (75-85 кг) при

выполнении одинаковой по объему и интенсивности однократной тренировочной нагрузки составила  $332\pm 80$  ккал, что составляет не менее 11% от фактического среднего суточного рациона.

4. Оптимизация системы питания (корректировка энергоценности рациона в соответствии с тренировочным планом и индивидуальными показателями энерготрат, распределение приемов пищи в соответствии с временем тренировки и направленностью нагрузки) способствовала некоторому снижению веса за счет уменьшения жировой массы (на 25%), увеличению пикового потребления кислорода (в среднем на 12,7%), что свидетельствует об увеличении уровня работоспособности спортсменов.

5. Персонализированный подход и разработанный алгоритм оценки и коррекции рациона и режима питания, обусловленный разной направленностью, объемом и интенсивностью нагрузок способствуют улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности (увеличение коэффициента активности на 95%, коэффициента эффективности защиты на 8%) увеличению показателей психологической устойчивости, что явилось результатом оптимального энергообеспечения нагрузок и восстановительных процессов, повышения уровня работоспособности.

### **Практические рекомендации**

1. При организации рационального питания спортсменов следует учитывать данные оценки пищевого статуса и энерготрат спортсмена, весовую категорию, этап спортивной подготовки с целью индивидуализированного подхода к построению рациона питания и достижения соревновательной успешности.

На этапе предсоревновательной подготовки самбистов 14-16 лет рекомендованная энергетическая ценность (ккал в сутки) в зависимости от интенсивности нагрузки:

-весовая группа 50-55 кг: от  $2707\pm 186$  до  $3385\pm 340$

-весовая группа 55-65 кг: от  $2895\pm 156$  до  $3807\pm 261$

-весовая группа 65-75 кг: от  $3674\pm 179$  до  $4576\pm 207$

-весовая группа 75-85 кг: от 4109±234 до 5135±236

2. При организации рационального персонифицированного питания спортсменов рекомендовать к использованию:

- комплексную систему оперативной оценки функционального состояния спортсменов в видах спортивных единоборств, на этапе непосредственной подготовки к старту.

- специализированное меню питания спортсменов в видах спортивных единоборств, основанные на специфических особенностях подготовки.

4. С целью повышения уровня знаний врачей по спортивной медицине и педагогов-тренеров рекомендовано внедрять в учебный процесс обучающие программы об особенностях построения пищевого статуса и энергозатрат спортсмена.

#### **Список публикаций по теме диссертации**

1. **Выборнов В.Д., Никитюк Д.Б., Бадтиева В.А., Баландин М.Ю., Иванова Т.С. Персонифицированный подход к оценке энергозатрат самбистов // Вопросы питания. 2017. Т. 86. № 6. С. 84-89. doi: 10.24411/0042-8833-2017-00009.**

2. **Выборнов В.Д., Никитюк Д.Б., Бадтиева В.А., Сорокин А.А. Сравнительный анализ показателей физического развития юношей-самбистов и нормативных показателей подростков, не занимающихся спортом. Журнал анатомии и гистопатологии. 2018; 7(4): 33–39. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-4-33-39.**

3. **Трушина Э.Н., Выборнов В.Д., Ригер Н.А., Мустафина О.К., Солнцева Т.Н., Тимонин А.Н., Зилова И.С., Раджабкадиев Р.М. Иммуномодулирующие эффекты использования L-карнитина и коэнзима Q10 в питании спортсменов-юниоров // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 2. С. 40-49. doi: 10.24411/0042-8833-2019-10016**

4. **Трушина Э.Н., Выборнов В.Д., Ригер Н.А., Мустафина О.К., Солнцева Т.Н., Тимонин А.Н., Зилова И.С., Раджабкадиев Р.М. Эффективность использования аминокислот с разветвленной цепью (ВСАА) в питании спортсменов-единоборцев // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 4. С. 48-56. doi:10.24411/0042-8833-2019-10041**

5. **Бадтиева В. А, Павлов В. И., Шарыкин А. С., Хохлова М. Н., Пачина А. В., Выборнов В. Д. Синдром перетренированности, как функциональное расстройство сердечно-сосудистой системы, обусловленное физическими нагрузками //Российский**

6. Акоюн А.О. Выборнов В.Д. Методы экспресс-восстановления спортсменов в условиях соревнований. // Вестник спортивной науки, 2011, №4, С. 3-5 ISSN: 1998-0833

7. Выборнов В.Д. Изменение функционального состояния спортсмена под термальным воздействием на биологически активные точки//Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта», 2012; 8(90): С. 10-14. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.08.90.

8. Ким, В.Н., Выборнов В.Д., Хисматуллина И.П., Парастаев С.А. Медико-биологическое обоснование для применения апифитопродукции в постнагрузочном восстановлении спортсменов высокой квалификации // Спортивная медицина: наука и практика. - 2016. - Т. 6. - No1. - С. 42-51

9. Методические рекомендации по оптимизации питания и нутритивной поддержке у детей, занимающихся спортом, и юниоров с учетом гормонально-метаболических особенностей в зависимости от возраста и вида спорта /С.О. Ключников, В.Д. Выборнов, Р.А. Кешишян, А.Е. Шестопалов, И.Н. Солопов, Т.А. Пушкина, И.А. Берзин, Д.А. Кравчук, В.С. Фещенко - Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2019. – 33 с.

10. Методические рекомендации по определению дефицита биологически-активных веществ (БАВ) у детей, занимающихся спортом /В.Д. Выборнов, Ж.В. Гришина, А.В. Жолинский, С.О. Ключников, Д.А. Кравчук, Т.А. Пушкина, А.Е. Шестопалов -Методические рекомендации. М.: ФМБА России, 2018. – 84 с.

11. Методические рекомендации по питанию юных спортсменов / Д.Б. Никитюк, Ю.В. Мирошникова, Е.А. Бурляева, В.Д. Выборнов, М.Ю. Баландин, К.Т. Тимошенко. – М.: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», 2017. – 135 с.

12. Методические рекомендации: Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике / Д.Б. Никитюк, Е.А. Бурляева, В.А. Тутельян, К.В. Выборная, С.В. Лавриненко, С.В. Клочкова, Н.А. Алексеева, В.Д. Выборнов, М.Ю. Баландин, А.А. Сорокин. - М.: Спорт, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-9500179-9-5.