

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ПИТАНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель профильной комиссии  
по диетологии Экспертного совета  
в сфере здравоохранения Министерства  
здравоохранения Российской Федерации,  
главный внештатный специалист диетолог  
Минздрава России, академик РАН



*В.А. Тутельян*

В.А. Тутельян

»    //    \_\_\_\_\_ 2016 г.

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИЕТОТЕРАПИИ ОЖИРЕНИЯ НА  
ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НЕПРЯМОЙ КАЛОРИМЕТРИИ**

*Методические рекомендации*

Москва 2016

**Разработчик:** ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

**Исполнители:** Никитюк Д.Б., Шарафетдинов Х.Х., Стародубова А.В., Гаппарова К.М., Плотникова О.А., Григорьян О.Н., Алексеева Р.И., Пилипенко В.В., Косюра С.Д., Поленова Н.В.

**Одобрено 27 октября 2016 года на заседании профильной комиссии по диетологии Экспертного совета в сфере здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации**

В методических рекомендациях рассмотрены современные принципы лечения ожирения, которое Всемирной организацией здравоохранения признано хроническим заболеванием, достигнувшем масштабов эпидемии. Широкое и прогрессирующее увеличение числа лиц с избыточной массой тела и ожирением рассматривается как глобальный вызов XXI века. Ожирение является не только ведущим фактором риска развития и прогрессирования ряда социально-значимых хронических неинфекционных заболеваний, приводящих к ухудшению качества жизни и повышению смертности среди трудоспособного населения, но и требует адекватного лечения подготовленными специалистами, обладающими знаниями и навыками по обеспечению контроля массы тела, а также усилий всей медицинской общественности для радикального решения проблемы избыточной массы тела и ожирения.

Показано, что имеющиеся программы контроля массы тела варьируют от общих рекомендаций по питанию до применения специальных диетологических комплексов, режимов дозированной физической активности с психотерапевтической и фармакологической поддержкой, а также хирургических методов лечения.

В основе любого метода, направленного на обеспечения контроля массы тела, лежит основополагающий принцип баланса (равновесия) между потреблением энергии с пищей и энергозатратами организма. Ключевым подходом в разработке научно обоснованных рекомендаций по питанию для больных ожирением является максимально точное определение суточных энергозатрат организма.

В методических рекомендациях описан способ повышения эффективности диетотерапии ожирения как основного метода коррекции избыточной массы тела на основе оценки результатов непрямой калориметрии, являющейся удобным, простым и объективным методом определения энергозатрат организма. Внедрение в амбулаторно-поликлиническую практику доступных и высокоинформативных методов диагностики, в том числе метода непрямой калориметрии, и оптимизация расчета энергетической ценности диетических рационов при оказании первичной медико-санитарной помощи больным с ожирением позволит повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий по коррекции избыточной массы тела и снижению риска ассоциированных с ожирением заболеваний, таких как атеросклероз, ИБС, артериальная гипертензия, сахарный диабет 2 типа, болезни опорно-двигательного аппарата и др.

Методические рекомендации предназначены для врачей-терапевтов, эндокринологов, диетологов, врачей общей практики (семейных врачей), медицинских работников со средним медицинским образованием, а также студентов высших медицинских учебных заведений, курсантов сертификационных и тематических циклов усовершенствования и специализации врачей по диетологии и нутрициологии.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АГ – артериальная гипертония

АЛТ – аланинаминотрансфераза

АСТ – аспаргатаминотрансфераза ГЛП – гиперлипопротеинемия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМТ – индекс массы тела

ЛПВП – липопротеины высокой плотности

ЛПНП – липопротеины низкой плотности

ОБ – окружность бедер

ОТ – окружность талии

РНП – рекомендуемые нормы потребления

СД – сахарный диабет

ТГ – триглицериды

ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии

ФНО- $\alpha$  – фактор некроза опухолей-альфа

ХС – холестерин

IL-1 – интерлейкин-1

## 1. ВВЕДЕНИЕ.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) и Всемирной федерации ожирения, с 1980 года число лиц во всем мире, страдающих ожирением, более чем удвоилось. В 2015 г. 2,0 млрд. взрослых людей в возрасте 20-ти лет и старше страдали от избыточной массы тела, из них 572 млн. (ИМТ=30-35 кг/м<sup>2</sup>) и 98 млн. (ИМТ>35 кг/м<sup>2</sup>) имели ожирение. В общемировом масштабе 39% людей в возрасте 18 лет и старше имеют избыточный вес, а 13% страдают от ожирения. Прогнозируется, что к 2025 г. в мире примерно 2,7 миллиарда взрослых людей будут иметь избыточную массу тела, из них 818 млн. (ИМТ=30-35 кг/м<sup>2</sup>) и 177 млн. (ИМТ>35 кг/м<sup>2</sup>) будут иметь ожирение. Эпидемию ожирения связывают с изменениями в социальной, экономической, культурной и физической среде обитания, с малоподвижным образом жизни и неправильным питанием.

Ожирение является ведущим фактором риска развития широкого спектра неинфекционных заболеваний: ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, сахарным диабетом (СД) 2 типа, заболеваний опорно-двигательного аппарата, желчнокаменной болезни, нарушений репродуктивной функции, некоторых форм рака и др., ухудшает их течение и повышает риск возникновения связанных с ним осложнений (табл.1). Так, риск ИБС увеличивается в 2 раза при ИМТ=25-28,9 кг/м<sup>2</sup> и в 3,6 раза при ИМТ>29 кг/м<sup>2</sup>. Распространенность артериальной гипертензии среди мужчин и женщин составляет 41,9% и 37,8% соответственно при ИМТ≥30 кг/м<sup>2</sup> (у лиц с нормальной массой тела – 16%).

Ожирение приводит к ухудшению качества жизни, сокращению ожидаемой продолжительности жизни и повышению смертности среди трудоспособного населения. Так, средняя продолжительность жизни больных с ожирением на 8-10 лет короче, чем у людей с нормальной массой тела. От осложнений и заболеваний, ассоциированных с избыточной массой тела и ожирением, в мире ежегодно умирают примерно 2,8 млн. человек, в том числе в Европейском регионе – 320 тыс., в США – 280 тыс. человек.

Годовые затраты на лечение ожирения в экономически развитых странах составляют 8-10% от всех расходов на здравоохранение, при этом средняя годовая стоимость лечения больных с ожирением почти вдвое больше (44%), чем у лиц с нормальной массой тела. Повышение ИМТ на одну единицу сопровождается увеличением затрат, связанных с медицинским обслуживанием, на 7% у женщин и на 16% у мужчин. До 60% расходов на здравоохранение в Европейском регионе приходится на лечение заболеваний, связанных с избыточной массой тела и ожирением у взрослых. С учетом косвенных издержек, наступающих вследствие снижения продолжительности жизни,

производительности труда и уровня доходов, экономическое бремя ожирения возрастает как минимум вдвое. Аналогичная ситуация характерна и для Российской Федерации.

**Таблица 1**

<b>Заболевания и осложнения, сопутствующие ожирению.</b>	
Сердечно-сосудистые	ИБС, артериальная гипертония, сердечная недостаточность, аритмии, легочная гипертензия, ишемический инсульт, венозный застой, тромбоз глубоких вен, ТЭЛА
Эндоринные и метаболические	Инсулинорезистентность, нарушение толерантности к глюкозе, СД 2 типа, метаболический синдром, дислипидемия, синдром поликистозных яичников
Со стороны желудочно-кишечного тракта	Желчнокаменная болезнь, панкреатит, грыжи брюшной стенки, неалкогольная жировая болезнь печени и др.
Со стороны дыхательной системы	Нарушения функции внешнего дыхания, обструктивное апноэ сна и др.
Со стороны опорно-двигательного аппарата	Деформирующий артроз, подагра, боль в пояснице
Гинекологические	Нарушение менструального цикла, бесплодие
Офтальмологические	Катаракта
Неврологические	Идиопатическая внутричерепная гипертензия
Злокачественные опухоли	Злокачественные опухоли пищевода, толстой кишки, желчного пузыря, предстательной железы, молочной железы, тела матки, почек
Послеоперационные	Ателектазы, пневмония, тромбоз глубоких вен, ТЭЛА

Адаптировано: Метаболический синдром. Под ред. В.Фонсека. Пер с англ. – М.: «Практика», 2011.

В 1998 году Всемирная организация здравоохранения признала ожирение хроническим заболеванием, которое требует пожизненного лечения и неуклонно прогрессирует при его отсутствии. Имеющиеся программы контроля массы тела варьируют от общих рекомендаций по питанию до применения специальных диетологических комплексов, режимов дозированной физической активности с психотерапевтической и фармакологической поддержкой, и завершают этот список хирургические методы лечения ожирения.

Известно, что на фоне постепенного снижения массы тела отмечается положительная динамика метаболических показателей, уменьшаются частота и проявления сопутствующих заболеваний и осложнений, и улучшается прогноз. Однако вопросы эффективного лечения ожирения до сих пор не решены. Основой лечения ожирения и профилактики неинфекционных заболеваний остается здоровый образ жизни, включающий здоровое питание и достаточную физическую активность. Ключевым в лечении ожирения является умеренное постепенное снижение массы тела, не более чем на 0,5-1 кг в неделю. Уменьшение массы тела на 10% от исходной рассматривается как клинически значимое. При этом должны улучшаться как антропометрические параметры, так и сопутствующие нарушения (метаболические, гормональные и другие). К долгосрочным целям лечения ожирения следует отнести снижение риска сахарного диабета (СД) 2 типа, сердечно-сосудистых и других заболеваний, предотвращение неблагоприятного воздействия ожирения на здоровье.

Диетотерапия, и в большей степени приверженность к здоровому питанию на постоянной основе, играют основополагающую роль в лечении ожирения.

В соответствии с приказом Минздрава РФ от 5 августа 2003 г. N 330 "О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями) пациентам с различными степенями алиментарного ожирения при отсутствии выраженных осложнений со стороны органов пищеварения, кровообращения и др. заболеваний, требующих специальных режимов питания, пациентам СД 2 типа и сердечно-сосудистыми заболеваниями, имеющим избыточную массу тела или ожирение, рекомендуется назначать вариант диеты с пониженной калорийностью. Это низкокалорийная диета с умеренным ограничением энергетической ценности (1340-1550 ккал) преимущественно за счет жиров и углеводов. Она имеет следующий химический состав: белки 70-80 г, в т.ч. животные, 40 г; жиры общие 60-70 г, в т.ч. растительные 25 г; углеводы общие 130-150 г, исключая моно- и дисахариды. Исключаются простые сахара, ограничиваются животные жиры, поваренная

соль (до 3-5 г/день). Включаются растительные жиры, пищевые волокна (сырые овощи, фрукты, пищевые отруби). Ограничивается жидкость (свободная жидкость - 0,8-1,5 л.). Пища готовится в отварном виде или на пару, без соли. Рекомендован дробный ритм питания, 4-6 раз в день. Кроме того, в 2015 году опубликованы клинические рекомендации (Национальные рекомендации) по диетотерапии морбидного ожирения. Таким образом, в отечественной практике разработаны стандартные, специализированные и персонализированные подходы к диетотерапии ожирения.

Наиболее эффективным в настоящее время считается участие в комплексных программах, «школах для пациентов» по изменению образа жизни (длительность участия должна составлять, по меньшей мере, 6 месяцев). Эти долгосрочные ( $\geq 1$  года) комплексные программы наряду с низкокалорийной диетой (поддержанием сниженной массы тела) могут включать регулярное консультирование специалиста, поощрение высокого уровня физической активности (от 200 до 300 минут в неделю), контроля за массой тела (по крайней мере раз в неделю). В клинических исследованиях большинству пациентов с ожирением за 1 год удается достичь снижения массы тела на 7-10% от первоначальных значений. Но в реальной практике результаты лечения не столь успешны.

Не вызывает сомнения, что для радикального решения проблемы избыточной массы тела и ожирения требуется системный и мультидисциплинарный подход, включающий разработку персонализированных программ по управлению массой тела, индивидуальных рекомендаций по здоровому питанию, адекватным физическим нагрузкам и долгосрочному изменению образа жизни.

В научной литературе описан широкий спектр диетологических подходов к лечению ожирения. Но в большинстве случаев выбор способа лечения осуществляется эмпирическим путем. Разработка методов прогнозирования эффективности диетотерапии необходима для персонализированного подхода и обоснованного выбора способа лечения пациентов с ожирением.

В настоящее время для оценки эффективности лечения ожирения часто используется динамика массы тела или других антропометрических показателей, а также предлагается оценивать изменения параметров липидного и углеводного обмена, артериального давления, уровни гормонов, адипокинов и других показателей, связанных с сопутствующей патологией.

Традиционные диетологические подходы по коррекции избыточной массы тела используются наиболее широко и являются одним из основных этапов любой программы лечения ожирения. Снижение массы тела у пациентов с ожирением требует ограничения

энергетической ценности рациона, определенной не только с использованием общепризнанных методик расчета потребности в энергии, но и с помощью современных методов определения энерготрат покоя и оценки физической активности пациента, в том числе и метода непрямой калориметрии. Разработка методов прогнозирования эффективности диетотерапии необходима для персонализированного подхода и обоснованного выбора способа лечения пациентов с ожирением.

Наиболее часто попытки прогнозировать эффективность снижения массы тела основаны на наличии определенных клинических признаков или биохимических маркеров. Например, наличие инсулинорезистентности и компонентов метаболического синдрома отрицательно связаны со снижением массы тела на фоне интервенционных вмешательств по изменению образа жизни. Исходные значения окружности талии наиболее точно позволяли предсказать результаты вмешательства, направленного на снижение массы тела у детей с ожирением. Это свидетельствовало о том, что при абдоминальном ожирении у детей при выборе способа лечения предпочтение следует отдавать более интенсивным вмешательствам.

Имеются и другие подходы. Так в японской популяции у пациентов с метаболическим синдромом базовые уровни большинства свободных аминокислот в плазме у пациентов, снизивших массу тела менее чем на 3%, были значительно ниже, чем у тех, кто снизил массу тела более чем на 3% на фоне комплексной 3-х месячной программы лечения, включающей диету и физические упражнения. На основании этого было сделано предположение о том, что базовый профиль свободных аминокислот в плазме позволяет предсказывать больший или меньший положительный ответ на стандартную комплексную программу лечения с диетой и физическими упражнениями. Широко обсуждается вопрос о возможности предсказывать ответ на диетотерапию на основании данных о микробиоте пациента.

Для рутинной практики представляется перспективным прогнозирование эффективности диетотерапии с использованием доступных методов и способов диагностики.

В методических рекомендациях описан способ повышения эффективности диетотерапии ожирения, основанный на применении в комплексе диетических мероприятий метода непрямой калориметрии с определением энергообмена покоя с целью нормализации метаболических показателей и снижения риска развития ассоциированных с ожирением таких заболеваний, атеросклероз центральных и периферических сосудов, ИБС, артериальная гипертензия, СД 2 типа и др.

Методические рекомендации основаны на результатах, полученных в ходе обследования и лечения ожирением в ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии".

## 2. ДИАГНОСТИКА ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА И ОЖИРЕНИЯ.

В настоящее время общепринятым и одним из наиболее распространенных показателей, используемых для диагностики ожирения и оценки относительного риска сопутствующих ожирению заболеваний, является индекс массы тела (ИМТ), определяемый по формуле:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела (кг)}}{(\text{рост в метрах})^2}$$

Классификация массы тела в зависимости от ИМТ в соответствии с рекомендациями ВОЗ представлена в таблице 2.

**Таблица 2**

<b>Классификация массы тела в зависимости от ИМТ и риск сопутствующих заболеваний (ВОЗ, 2003).</b>		
<b>Классификация массы тела</b>	<b>ИМТ, кг/м<sup>2</sup></b>	<b>Риск сопутствующих заболеваний</b>
Недостаточная масса тела	Менее 18,5	Низкий (но повышается вероятность других клинических осложнений)
Нормальная масса тела	18,5-24,9	Средний
Избыточная масса тела	25,0-29,9	Умеренно повышенный
Ожирение I степени	30,0-34,9	Значительно повышенный
Ожирение II степени	35,0-39,9	Сильно повышенный
Ожирение III степени (тяжелое, морбидное ожирение)	40,0 и более	Резко повышенный

Риск развития ассоциированных с ожирением заболеваний в значительной степени определяется особенностями отложения жировой ткани в организме. Наиболее неблагоприятным является абдоминальное ожирение как один из основных компонентов метаболического синдрома и самостоятельный фактор риска развития нарушений липидного и углеводного обмена, свертывающей системы крови и др. Предложено

достаточно много методов определения содержания жира в организме, к которым относятся антропометрические методы с измерением окружностей тела и толщины кожно-жировых складок, гидростатическое взвешивание, введение в организм меченых изотопов, биоимпедансный анализ, рентгеновская остеоденситометрия, компьютерная томография и др.

Однако, несмотря на точность предлагаемых современных методов определения жировой ткани, использование их сопряжено с наличием сложной, дорогостоящей аппаратуры. Поэтому в клинической практике для определения характера распределения жира в организме используется показатель соотношения окружности талии и окружности бедер (ОТ/ОБ). Ожирение считается абдоминальным, если у женщин величина ОТ/ОБ > 0,85, у мужчин – > 1,0. Для выявления лиц с повышенным риском развития СД 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний используется также такой показатель как величина окружности талии. При ОТ > 94 см у мужчин и > 80 см у женщин можно предположить наличие у пациента абдоминального типа ожирения, что является фактором повышенного риска развития осложнений даже при нормальных значениях ИМТ.

В последние годы в клиническую практику внедрен метод оценки компонентного состава тела с помощью биоимпедансометрии, основанный на различии электрических свойств биологических тканей и позволяющий по измеренному импедансу (электрическому сопротивлению) оценить количественно различные компоненты состава тела. Для данного метода характерна неинвазивность, хорошая воспроизводимость, достаточно высокая точность и достоверность получаемых результатов, а также безопасность и комфортность исследования для пациента. Биоимпедансный анализ позволяет оценить различные компоненты состава тела, в том числе жировую и тощую массу тела, массу скелетных мышц, общее содержание воды, содержание вне- и внутриклеточной жидкости и др. По точности получаемых результатов биоимпедансометрия хорошо коррелирует с более трудоемкими исследованиями – двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией, магнитно-резонансной томографией, компьютерной томографией.

### **3. ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.**

Изучение характера питания пациентов с ожирением – важнейший этап оценки их пищевого статуса, являющийся основой для расчетов потребления пищевых веществ и энергии, оценки адекватности питания, выяснения роли алиментарного фактора в

развитии и прогрессировании ассоциированных с ожирением заболеваний и патологических состояний.

Для оценки фактического питания используются различные методы, в том числе метод 24-часового (суточного) воспроизведения питания, метод непосредственной регистрации потребляемой пищи, метод анализа частоты потребления пищи. Метод непосредственной регистрации (взвешивания) пищи перед ее употреблением наиболее точен и достоверен, однако трудоемок и может оказать влияние на привычное питание индивидуума. Наиболее широко в клинической практике используются метод 24-часового (суточного) воспроизведения питания и метод анализа частоты потребления пищи, позволяющий, в частности, оценить фактическое питание, как по профилю потребления пищевых продуктов, так и по профилю потребления пищевых веществ и энергии.

Оценка характера и количества потребляемой пищи обследуемого за определенный период времени проводится с использованием:

- специальной анкеты-вопросника;
- альбома цветных фотографий продуктов и блюд или их муляжей, стандартизированных по объему и весу;
- компьютерной программы, основанной на реализации частоты фактического потребления пищи в величины потребления пищевых веществ и энергии.

Оценка индивидуального профиля потребления пищевых веществ и энергии с использованием компьютерная программа оценки фактического питания, в основу которой положены разработки отечественных ученых с учетом международных рекомендаций по оценке фактического питания, позволяет оценить риск развития ассоциированных с ожирением заболеваний и осложнений.

#### **4. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПЛАСТИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ.**

Определение энергетических и пластических потребностей организма играет важную роль в оценке нарушений пищевого и метаболического статуса пациентов с ожирением. Наиболее точное определение энерготрат и потребности организма в макронутриентах (белках, жира и углеводах) проводится с помощью прямых и косвенных калориметрических измерений. Технология оценки пищевого статуса на основе данных непрямой калориметрии включает в себя следующие этапы.

- исследование энерготрат покоя и дыхательного коэффициента (ДК) с помощью метода непрямой калориметрии, позволяющей оценить величину энергетического обмена по скорости потребления  $O_2$  и скорости выдыхаемого  $CO_2$ ;

- оценка белковой квоты путем измерения приближенного баланса азота;
- расчет скоростей окисления макронутриентов (белков, жиров и углеводов) с использованием промежуточных показателей небелковых энергозатрат и небелкового ДК.

Определение энергетических потребностей можно проводить и расчетным путем с использованием соответствующих уравнений. Уравнение Харриса-Бенедикта используется для расчета базальной энергетической потребности организма (БЭП):

**Мужчины**                    **БЭП (ккал) = 66 + (13,75 × W) + (5,0 × H) – (6,8 × A)**

**Женщины**                    **БЭП (ккал) = 655 + (9,6 × W) + (1,8 × H) – (4,7 × A)**

где W – фактическая масса тела (кг); H – рост (см); A – возраст (годы)

При расчете фактического расхода энергии необходимо учесть несколько факторов – фактор активности, фактор стресса, температурный фактор.

## **5. СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ДИЕТОТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОЖИРЕНИЕМ.**

При всем разнообразии причин, приводящих к развитию ожирения, создание отрицательного энергетического баланса остается основой терапии любой его формы. Как любое хроническое заболевание, ожирение требует медицинского вмешательства, длительного комплексного лечения, постоянного контроля факторов риска и/или сопутствующих заболеваний. Основными принципами лечения ожирения являются:

- диетотерапия;
- обеспечение адекватной физической активности;
- изменение образа жизни;
- фармакотерапия;
- поведенческая терапия;
- хирургическое лечение.

Основными целями лечения ожирения являются:

- снижение массы тела с обязательным уменьшением риска развития сопутствующих заболеваний;
- предотвращение увеличения массы тела;
- поддержание достигнутой массы тела;
- адекватный контроль сопутствующих метаболических нарушений;
- улучшение качества и продолжительности жизни пациентов;
- снижение затрат на оказание медицинской помощи.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют, что наиболее эффективным является умеренное поэтапное снижение массы тела с учетом показателей ИМТ и сопутствующих факторов риска. В настоящее время принята методика постепенного (0,5-1,0 кг в неделю) снижения массы тела в течение 4-6 месяцев и удержание результата в течение длительного времени, что обеспечивает снижение массы тела на 5-15% от исходной, преимущественно за счет жировой ткани.

Базовым принципом диетотерапии ожирения является поддержание в организме больного в течение длительного срока отрицательного энергетического баланса за счет ограничения калорийности рациона и индивидуализация питания тучных больных с постепенным, длительным изменением характера питания и пищевых привычек.

Калорийность диетического рациона рассчитывается индивидуально с учетом массы тела, возраста, пола, уровня физической активности и ряда других факторов. Степень ограничения калорийности определяется также условиями, в которых проводится терапия: стационар, санаторий, амбулаторное лечение. Уровень снижения энергетической ценности рациона в большой степени зависит и от интенсивности трудовой деятельности пациента: для работников преимущественно умственного труда допускается более выраженная редукция калорийности; для людей, занятых тяжелым физическим трудом, значительно меньшая.

В настоящее время в медицинских организациях используются разработанные в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» диеты с различной степенью редукции калорийности (таблица 3).

**Таблица 3**

<b>Редуцированные по калорийности диеты для больных ожирением.</b>				
Варианты диеты	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
Максимальная редукция	40-50	30-40	50-70	630-840
Умеренная редукция	70-80	60-70	70-80	1100-1270
Основная диета	70-80	60-70	130-150	1340-1550

Использование рационов с резко сниженной калорийностью (400-800 ккал/день) возможно только в условиях специализированного стационара. Такая диета может назначаться во время лечения в стационаре не более чем на 2-3 неделю, главным образом больным резистентным к проводимой традиционной диетотерапии. Использование диет с

резко сниженной калорийностью, а также метода лечебного голодания сопровождается побочными эффектами (слабость, головные боли, головокружение, запоры, тошнота, снижение толерантности к холоду), может привести к нарушению сердечного ритма, развитию подагры, желчнокаменной болезни, потере тощей массы тела. Долгосрочные наблюдения показывают, что сохранить эффект значительной редукции массы тела на длительное время не удастся – как правило, масса тела вновь увеличивается.

Для того чтобы калорийность рациона соответствовала потребностям больного с ожирением и обеспечивала снижение массы тела, энергетическую ценность диеты уменьшают на 30-50% от той калорийности, которая рекомендована при нормальных весовых показателях. Установлено, что даже при минимальной физической активности диета, содержащая 1400-1500 ккал/сут независимо от состава пищи, обеспечивает снижение массы тела.

При составлении любого варианта редуцированных диет, в первую очередь, необходимо соблюдать принцип сохранения сбалансированности питания, касающийся в равной степени содержания макро- и микронутриентов.

Основными принципами диетотерапии при ожирении являются следующие:

- ограничение калорийности диеты (в среднем на 500-1000 ккал в день). Степень калорической редукции не должна быть чрезмерной, она определяется индивидуально и зависит от выраженности ожирения, наличия сопутствующих заболеваний, пола, возраста больных, их физической активности и др.;
- при любой степени редукции калорийности необходимо обеспечить адекватное содержание белка в диете за счет включения в рацион продуктов, как животного, так и растительного происхождения;
- снижение общего количества жира в диете до 30% от энергетической ценности рациона за счет жиров животного происхождения при достаточном введении растительных жиров с обеспечением равного соотношения между насыщенными, моно- и полиненасыщенными жирными кислотами. Для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний диета обогащается полиненасыщенными жирными кислотами семейства омега-3 за счет натуральных продуктов – некоторых сортов рыбы (скумбрия, мойва, палтус) или растительных масел (льняное, соевое). Необходимо обогащать рацион липотропными факторами с достаточным количеством фосфолипидов и серосодержащих аминокислот (творог, треска, судак, яйца, бобовые, гречневая крупа, пшеница, соя);

- ограничение количества углеводов, особенно рафинированных быстровсасывающихся. Потребность в углеводах обеспечивается, главным образом, за счет продуктов, обладающих невысокой энергетической ценностью и имеющих низкие значения гликемического индекса (овощи, фрукты, зерновые). Чрезмерное ограничение углеводов не оправдано, поскольку при этом увеличивается образование углеводов из белков (глюконеогенез). Кроме того, недостаток углеводов в пище может привести к кетозу, особенно при достаточном содержании жиров. Целесообразно ограничить углеводы в рационе до 150-200 г в сутки;

- редуция калорийности не должна осуществляться только за счет углеводов, при этом соотношение основных пищевых веществ в рационе белков : жиров : углеводов должно приближаться к классическому – 1:1:4;

- ограничение потребления поваренной соли до 3-5 г/сутки, что определяется высокой ассоциированностью ожирения с развитием артериальной гипертензии. Гипотензивный эффект за счет ограничения поваренной соли потенцируется обогащением рациона калием за счет растительных продуктов, богатых калием (сухофрукты, бобовые, тыква, кабачки, гречневая и овсяная крупы). У пациентов с ожирением для нормализации водно-солевого обмена наряду с ограничением поваренной соли необходимо ограничение жидкости до 1,0-1,5 л в сутки. Целесообразно рекомендовать употребление жидкости (простая минеральная вода, некрепкий несладкий чай с лимоном) в момент появления чувства голода, поскольку центр аппетита и центр жажды расположены в одних и тех же ядрах гипоталамуса и питье воды может на некоторое время подавить аппетит;

- обогащение рациона витаминами как за счет традиционных продуктов (фрукты, овощи, ягоды, отвар шиповника, растительные масла, орехи), так и диетических продуктов, обогащенных витаминами и β-каротином, а также регулярного применения поливитаминных комплексов;

- создание чувство сытости путем назначения малокалорийной, но значительной по объему пищи (сырые овощи, фрукты, продукты, обогащенные пищевыми волокнами и др.);

- частый дробный прием пищи (до 5-6 раз в сутки);

- исключение из рациона продуктов, возбуждающих аппетит (острые закуски, пряности, приправы и др.);

- использование контрастных разгрузочных дней (1-3 раза в неделю): белковых (мясных, рыбных, творожных, молочных), овощных, фруктово-ягодных и др.;

- использование в диетотерапии специализированных продуктов лечебного питания, предназначенных для контроля массы тела и снижения риска ассоциированных с ожирением заболеваний.

## **6. ОПИСАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ (МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ).**

В основу медицинской технологии положена система многоуровневой коррекции нарушений пищевого статуса и снижения риска развития алиментарно-зависимых заболеваний «Нутрикор-ИП», позволяющая назначать больным ожирением оптимизированную диетотерапию с использованием в комплексе диетических мероприятий метода непрямой калориметрии с определением энергообмена покоя для адекватного контроля массы тела, нормализации метаболических показателей и снижения риска развития ассоциированных с ожирением заболеваний и осложнений (атеросклероза центральных и периферических сосудов, ИБС, АГ, СД 2 типа и др.).

Необходимым элементом, предшествующим назначению адекватной диетотерапии, является диагностика нарушений пищевого статуса больных ожирением и оценка риска развития ассоциированных с ним заболеваний и осложнений, которая должна включать:

- оценку и анализ структуры потребления пищевых веществ и энергии с анализом пищевых привычек пациента;
- антропометрические измерения и анализ состава тела;
- общеклинические исследования;
- характеристику метаболизма: интенсивность обменных процессов и обеспеченность организма макро- и микронутриентами;
- геномные, протеомные и нутриметаболомные исследования.

В ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разработана система многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса и оценки риска развития алиментарно-зависимых заболеваний «Нутритест-ИП». Модульный подход системы «Нутритест-ИП» обеспечивает внедрение данной системы на всех этапах оказания медицинской помощи в лечебно-профилактических учреждениях.

Первый модуль «Нутритест-ИП 1» представляет собой элементарную диагностическую систему на этапе оказания амбулаторно-поликлинической помощи. На данном этапе диагностики нарушений пищевого статуса больных ожирением оценивается структура фактического питания по уровню потребления пищевых продуктов с использованием стандартных анкет-опросников, проводятся простые антропометрические

измерения (рост, масса тела, индекс массы тела, окружность талии, бедер и др.), а также исследуется уровень глюкозы и холестерина в крови с помощью стандартных биохимических тестов.

Все полученные результаты в совокупности с данными осмотра, анамнеза, результатами стандартных лабораторных исследований и клиническими симптомами позволяют не только выявить основные нарушения питания, но и при необходимости провести их коррекцию за счет изменения продуктового набора, объема потребляемой пищи, ритма питания, кулинарной обработки пищи.

При необходимости пациент направляется в профильное отделение для госпитализации и дообследования по алгоритму **«Нутритест-ИП 2»**.

Обследование пациентов по алгоритму **«Нутритест-ИП 2»** предполагает расширение спектра нутриметаболомных исследований, включающих наряду с осмотром, сбором анамнеза и жалоб пациента, обязательную оценку фактического питания, состава тела (биоимпедансометрия, рентгеновская остеоденситометрия), использование стандартных биохимических методик, методов функциональной и лучевой диагностики (ЭКГ, УЗИ органов брюшной полости, рентгенография грудной клетки и др.).

Сопоставление индивидуальных профилей потребления пищевых веществ, показателей состава тела с результатами клинико-лабораторных исследований представляется важным не только для диагностики нарушений пищевого статуса у больных ожирением, но и для проведения профилактики развития ассоциированных с ним заболеваний и осложнений.

**Нутритест-ИП 3»** предполагает использование комплекса высоких медицинских технологий по изучению нарушений пищевого статуса на основе геномного, протеомного и нутриметаболомного анализа. К их числу относятся молекулярно-генетические исследования, исследования гормонально-метаболических маркеров дисфункции  $\beta$ -клеток, эндотелия и ранних сосудистых осложнений, в том числе биомаркеров цитокинового статуса и апоптоза, оценка метаболограммы покоя с определением скоростей окисления макронутриентов.

Лабораторные диагностические технологии, используемые по алгоритму **«Нутритест-ИП 3»**, позволяют оценить обеспеченность организма различными макро- и микронутриентами, исследовать биохимические маркеры пищевого и метаболического статуса (показатели обмена белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, минорных биологически активных веществ), показатели антиоксидантной и иммунной систем, гормонального профиля.

## **7. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИЕТОТЕРАПИИ ОЖИРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ НЕПРЯМОЙ КАЛОРИМЕТРИИ.**

С целью повышения эффективности диетотерапии у больных ожирением при разработке индивидуализированных гипокалорийных рационов необходимо использовать метод непрямой калориметрии с определением энергообмена покоя. Применение в комплексе диагностических мероприятий метода непрямой калориметрии позволяет за 2-х недельный период наблюдения достичь более эффективной редукции массы тела (в среднем на 6,8% от исходного уровня) и снижения содержания жировой массы тела (в среднем на 8,2%) при меньшей редукции активной клеточной и тощей массы тела по сравнению с расчетным методом определения энерготрат покоя.

Оптимизация диетотерапии больных ожирением на основе данных непрямой калориметрии позволяет прогнозировать более эффективную коррекцию нарушенных показателей цитокинового (снижение продукции ИЛ-1 и ФНО- $\alpha$ ) и адипокинового (снижение содержания лептина и повышение уровня адипонектина в сыворотке крови) статуса у больных ожирением.

Использование метода непрямой калориметрии у больных ожирением с определением энергообмена покоя позволяют прогнозировать эффективность диетических рационов как в условиях стационара с возможностью оптимизации и персонализации диетотерапии на основе низкокалорийного варианта стандартной диеты, так и в амбулаторных условиях с разработкой персональных программ коррекции избыточной массы тела и ожирения.

Медицинская технология основана на результатах клинических наблюдений над 50 больными с ожирением I-III ст. в возрасте  $46,1 \pm 3,76$  лет. Включенные в исследование больные были рандомизированы на две однотипные группы: основная группа (30 чел.) и группа сравнения (20 чел.). Пациенты основной группы получали оптимизированный вариант гипокалорийной диеты ( $1600 \pm 120$  ккал/сут), разработанный на основе данных непрямой калориметрии; пациенты группы сравнения – стандартный вариант низкокалорийной диеты (1525 ккал/сут).

У всех включенных в исследование пациентов проведена оценка показателей пищевого статуса и клинико-лабораторных параметров с использованием системы «Нутритест ИП-3», включающая оценку антропометрических показателей, определение показателей компонентного состава тела, исследование клинико-биохимических показателей крови и оценку энергообмена покоя методом непрямой калориметрии.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics Version 20.

Результаты оценки энерготрат покоя показали, что уровень энерготрат покоя у пациентов с ожирением, определенный методом непрямой калориметрии, достоверно ниже значений энерготрат покоя, рассчитанных с использованием уравнения Харриса–Бенедикта ( $1521 \pm 101,1$  ккал/сут против  $1749 \pm 120,1$  ккал/сут,  $p < 0,05$ ).

В результате проведенных исследований показано, что оптимизация диетотерапии больных ожирением на основе данных непрямой калориметрии сопровождается более выраженной динамикой антропометрических показателей (снижение массы тела, индекса массы тела, окружности талии) и параметров компонентного состава тела (преимущественное снижение содержания жировой ткани при сохранении тощей массы тела). При анализе динамики уровня маркеров цитокинового и адипокинового статуса у пациентов основной группы отмечено статистически значимое снижение продукции провоспалительных цитокинов (IL-1 и ФНО- $\alpha$ ) на фоне тенденции к более выраженному снижению содержания в сыворотке крови лептина и достоверного повышения уровня адипонектина в сыворотке крови относительно группы сравнения.

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение в комплексе диетических мероприятий при ожирении метода непрямой калориметрии с определением энергообмена покоя позволяет оптимизировать эффективность диетотерапии в коррекции избыточной массы тела с целью нормализации метаболических показателей и снижения риска развития ассоциированных с ожирением заболеваний и осложнений.

Способ повышения эффективности диетотерапии ожирения на основе применения метода непрямой калориметрии внедрен в практику клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Результаты исследований по разработке новой медицинской технологии «Способ прогнозирования эффективности диетотерапии ожирения» свидетельствуют о необходимости включения в стандарты медицинской помощи больным с ожирением и клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения метода непрямой калориметрии для определения базальной потребности в энергии у больных с ожирением с последующим расчетом энергетической ценности редуцированной по калорийности диеты.

## **8. ТРЕБОВАНИЯ К МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ.**

К медицинским организациям, в которых будет внедряться медицинская технология, относятся амбулаторно-поликлинические учреждения, терапевтические и эндокринологические отделения стационаров.

Требования к кадровому составу: врачи-терапевты, врачи-эндокринологи, врачи-диетологи, врачи общей практики (семейные врачи), медицинские работники со средним медицинским образованием.

Медицинские организации должно иметь следующее оснащение:

- весы медицинские;
- ростомер;
- лента сантиметровая;
- калипер (для измерения толщины кожных складок);
- анализатор для исследования компонентного состава тела (биоимпедансометрии);
  - анализатор глюкозы и холестерина в крови;
  - анализатор биохимический автоматический;
  - персональный компьютер с программным обеспечением: программа оценки фактического питания; программа расчета индивидуальных рационов питания.
- аппарат для определения основного обмена.

**ПРИЛОЖЕНИЕ.** Схема. Современные подходы к лечению ожирения.

**Схема. Современные подходы к лечению ожирения.**

