




РЕЗУЛЬТАТЫ НУТРИГЕНЕТИЧЕСКОГО (ДНК) ТЕСТА Заключение и рекомендации

Отчет подготовлен компанией «ГринДин» для ХХХ
Дата анализа: хх/хх/хххх.

Общие сведения о нутригенетике

Проблема лишнего веса является следствием нескольких факторов: генетической предрасположенности, поведенческих паттернов и влияния среды, которые в совокупности делают ее сложной для решения. Современный стиль жизни предполагает недостаток физической активности наряду с употреблением жирной, сладкой, излишне калорийной пищи.

Несмотря на это, не все люди одинаково набирают вес: при схожем питании и уровне физической активности, разные люди могут иметь принципиально разный индекс массы тела. Такие различия могут и должны быть отнесены на счет генетической предрасположенности.



Гены определяют склонность к полноте, а также диету, оптимальную для снижения веса.

Гены определяют не только предрасположенность к полноте: они также отвечают за эффективность снижения веса при использовании разных диет и фитнес-нагрузок. Исследования показывают, что за набор веса отвечают сочетания различных модификаций генов, системы питания и факторов среды.

В ходе научных исследований был выявлен небольшой набор генных полиморфизмов (модификаций одного и того же участка ДНК), которые оказались связанными с диетой и фитнесом. Например, выяснилось, что некоторые люди быстрее набирают вес при избыточном употреблении жиров, в то время как другие с трудом снижают (и могут даже набирать) вес при физических нагрузках.

История создания нутригенетического (ДНК) теста

Interleukin Genetics совместно с учеными Стэнфордского университета разработали нутригенетический тест, который включает в себя анализ участков ДНК, наиболее тесно связанных с набором веса. Процесс отбора таких генов происходил следующим образом:

1. Доктор Louis Perusse, один из создателей Карты генов, влияющих

на набор веса (Obesity Gene Map), изучив современную литературу, выбрал все гены и их модификации, которые были исследованы и упоминались другими учеными в связи с набором веса, увеличением индекса массы тела или процента жировой ткани как минимум в трех разных научных статьях. Несмотря на сотни статей, таким жестким критериям соответствовало всего 16 генов.

2. Команда экспертов, в которую входили генетики, диетологи, спортивные врачи, проанализировали 16 генов и их модификации на предмет соответствия следующим критериям:

3. Имеют доказанную биологическую функцию. Все модификации генов, попавших в нутригенетический тест, оказывают влияние на структуру аминокислот в белке и, таким образом, меняют активность белка.

- Имеют влияние на управление весом. Гены, входящие в нутригенетический тест, в зависимости от их модификации определяют количество жира, которое усваивается из еды, или меняют углеводный обмен.
- Имеются данные, что люди с различными модификациями данных генов по-разному реагируют на изменение рациона питания или физическую нагрузку.

Всего 5 модификаций четырех генов соответствовали этим условиям, и именно они вошли в нутригенетический тест:

- FABP2 Ala54Thr - ген переносчика жирных кислот;
- PPARG2 Pro12Ala - ген активатора пролиферации пероксисом;
- ADRB2, модификации Gln27Glu и Arg16Gly - ген адренорецептора beta-2;
- ADRB3 Trp64Arg - ген адренорецептора beta-3.

Ниже вы найдете подробную информацию о влиянии каждого из генов на процесс управления весом.

Модификации гена FABP2 Ala54Thr (вариации Ala/Ala; Thr/Ala; Thr/Thr)

Ген FABP2 отвечает за связывание жирных кислот в клетках кишечника. FABP2 был найден в мелких клетках кишечного эпителия, где в значительной мере определял способность организма всасывать жиры. В зависимости от модификации гена, в кишечнике усваивается большее или меньшее количество жиров из съеденной пищи.

Многочисленные клинические исследования показали, что люди с формой Thr, которые лучше усваивают жиры, имеют склонность набирать вес, накапливая его в области живота (абдоминальный жир), а также имеют высокий уровень лептина - гормона, который отвечает за регуляцию потребления и затрат энергии, в том числе за аппетит и метаболизм.

В ходе экспериментов с различными диетами, специалисты по питанию установили, что люди с модификацией гена Thr (Thr/Ala или Thr/Thr) более эффективно снижают вес при ограничении жиров в рационе. Так, участники исследования - носители формы Thr, при ограничении калорийности рациона за счет жиров и умеренной физической активности показали достоверно лучшие результаты, чем участники с формой гена Ala.

Модификации гена PPARG2 Pro12Ala (вариации Pro/Pro; Pro/Ala и Ala/Ala)

Белок PPARG2 в большом количестве присутствует в жировых клетках и играет ключевую роль в их формировании. Именно PPARG2 определяет липидный (жировой) метаболизм. Модификации гена определяют тип белка, который вырабатывается в организме, и ассоциируются с риском развития у носителя формы Pro диабета 2 типа.

Согласно клиническим данным, люди с геном типа Pro/Pro склонны больше реагировать на количество жира в рационе, чем люди с Ala/Ala. У Pro/Pro количество потребляемых жиров имеет прямую связь с индексом массы тела (BMI): чем больше жиров, тем выше BMI. Даже носители с одной копией Pro (Pro/Ala) более чувствительны к низкожировой диете, чем Ala/Ala.

3-х летнее исследование, в ходе которого люди с различной модификацией PPARG2 придерживались низкокалорийной диеты и занимались фитнесом показали: участники Ala/Ala снижают вес лучше, чем остальные.

Таким образом, люди с Pro/Pro имеют значительно менее высокий риск развития диабета и набора веса, если они придерживаются низкожирового рациона. Носители Pro/Ala также хорошо снижают вес на низкожировой диете, но имеют меньше рисков эндокринных заболеваний при нормальном потреблении жиров.

Модификации гена ADRB2

Ген ADRB2 продуцирует белок ADRB2, который выделяется в жировых клетках. Этот белок отвечает за мобилизацию жиров из жировых клеток под воздействием гормонов, которые называются катехоламинами (адреналин, норадреналин и дофамин).

Существует два основных полиморфизма гена, значимых для набора и снижения веса, - Gln27Glu (вариации Gln/Gln; Gln/Glu и Glu/Glu) и Arg16Gly (вариации Arg/Arg, Arg/Gly и Gly/Gly).

Модификации Glu и Gly достоверно связаны с предрасположенностью к лишнему весу; у мужчин - с абдоминальным ожирением. Долгосрочное клиническое исследование показало, что набор веса в подростковом возрасте с постепенным до-набором его во взрослом состоянии чаще происходит у людей с формой Gly, даже если он представлен одной аллелью (Arg/Gly).

Согласно клиническим данным, люди с формой Glu (Gln/Glu и Glu/Glu) склонны набирать вес при высоком содержании углеводов в рационе. При ограничении углеводов (особенно простых) в диете, носители Glu способны к эффективному метаболизму жиров и получению энергии из них. Таким образом, при ограничении углеводов в рационе, носители Glu эффективно снижают вес за счет потери жировой массы.



Некоторым людям больше подходит низкоуглеводная диета, тогда как другим низкожировая.

Модификации гена ADBR3 Trp64Arg (вариации Trp/Trp, Trp/Arg и Arg/Arg)

Белок ADBR3 вырабатывается в висцеральном жире и жировых депо и вовлечен в процесс расщепления жира (липолиз). Лабораторные исследования на изолированных жировых клетках (адипоцитах) показали, что полиморфизм по этому гену определяет скорость липолиза: модификация Arg предопределяет более медленное расщепление жира.

Эффективная интенсивность физической нагрузки также определяется модификациями генов.

Согласно клиническим данным, форма Arg достоверно связана с высоким индексом массы тела. Контролируемое исследование, проведенное на 300 участниках, показало: носители Arg (даже формы Trp/Arg) имели высокий BMI в 3 раза чаще, чем носители Trp, но только те из них, которые вели малоподвижный образ жизни.

При соблюдении диеты и нагрузках средней степени интенсивности, и мужчины, и женщины с модификацией гена Arg показывали стабильно худший результат, чем другие участники: за 3 месяца Arg потеряли в среднем 4,6 кг, тогда как Trp - 8,3 кг.

Напротив, при регулярных высокоинтенсивных аэробных нагрузках с тренером носители Arg показали лучшие результаты, чем носители Trp.

Влияние генов ADBR3 Trp64Arg и ADRB2 Arg16Gly на физическую нагрузку

Влияние генов ADBR3 Trp64Arg и ADRB2 Arg16Gly на снижение веса при физической нагрузке зависит от степени ее интенсивности. Для оценки интенсивности нагрузки была использована шкала MET (Metabolic Equivalent Task), которая позволяет рассчитать затраченную энергию как (время нагрузки) x (энергозатратность упражнений).

У людей с модификацией Arg риск ожирения резко снижается, если

недельный MET-эквивалент занятий превышает 30, что соответствует примерно 3 часам бега со скоростью 10 км/ч, 4 часам езды на велосипеде или 8 часам быстрой ходьбы. Наоборот, физическая нагрузка низкой интенсивности у Arg не только не приводит к снижению веса, но и может вызвать его набор.

Наблюдение за носителями Arg (Arg16 и Arg64) показало, что они эффективно теряют жировую массу при увеличении продолжительности кардионагрузки до 10 MET за тренировку (не менее часа занятий высокой интенсивности или 1,5 часа занятий средней интенсивности). Носители Trp хорошо реагируют на нагрузку средней интенсивности и эффективно снижают вес при занятиях от 15 MET в неделю.

Список физических нагрузок с MET-эквивалентами вы сможете найти в конце отчета после раздела «Индивидуальные результаты».

Нутригенетический тест, сводная таблица

Ген	На что влияет	Рекомендации
FABP2 Ala54Thr	Всасывание и усвоение жиров	Thr54 - низкожировая диета
PPARG2 Pro12Ala	Жировой обмен	Pro12 - низкожировая диета
ADRB2 Gln27Glu	Мобилизация жиров и обмен веществ при потреблении углеводов	Glu27 - низкоуглеводная диета
ADRB2 Arg16Gly	Мобилизация жиров при физической нагрузке	Arg16 - длительные кардиотренировки 10 MET
ADBR3 Trp64Arg	Скорость расщепления жиров	Arg64 - высокоинтенсивные нагрузки 10 MET за занятие, > 30 MET в неделю

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Информация о безопасном применении рекомендаций

Внимание!

В исследовании определены только генетические особенности вашего организма. Другие факторы (острые или хронические заболевания, аллергические реакции на продукты питания и другие патологические состояния), влияющие на безопасность выполнения рекомендаций по диете и режиму физической активности, в данном исследовании не изучались и не могут быть учтены.

Поэтому мы информируем вас о том, что:

- безопасность соблюдения ДНК-диеты и фитнес-рекомендаций зависит от вашего состояния здоровья;
- для безопасного перехода на ДНК-диету и рекомендованный режим физической активности вам необходима консультация терапевта и, при необходимости, эндокринолога и /или кардиолога для исключения возможных противопоказаний;
- ваш индивидуальный рацион может быть изменен или дополнен квалифицированным эндокринологом или диетологом на базе рекомендованной в отчете ДНК-диеты;
- ваш индивидуальный режим тренировок может быть изменен или дополнен квалифицированным терапевтом или кардиологом;
- если состояние вашего здоровья не позволяет приступить к питанию по ДНК-диете и занятиям по рекомендованной системе тренировок, начинайте постепенные изменения в стиле жизни и питания под контролем квалифицированного врача;
- если вы почувствуете ухудшение самочувствия на фоне соблюдения диеты или плана физических нагрузок, незамедлительно сообщите об этом вашему лечащему врачу.

4

Результаты нутригенетического теста

В таблице приведены результаты анализа ДНК. Эти результаты легли в основу плана питания и тренировок, которые приведены в следующих разделах.

Ген	На что влияет	Ваш результат
FABP2 Ala54Thr	Всасывание и усвоение жиров	Thr / Ala
PPARG2 Pro12Ala	Жировой обмен	Ala / Ala
ADRB2 Gln27Glu	Мобилизация жиров и обмен веществ при потреблении углеводов	Glu / Glu
ADRB2 Arg16Gly	Мобилизация жиров при физической нагрузке	Arg / Gly
ADBR3 Trp64Arg	Скорость расщепления жиров	Trp / Trp

Обратите внимание:

Генетические вариации, обнаруженные в процессе исследования, не являются признаками заболевания!

Большинство здоровых людей имеет одну или несколько из этих генетических особенностей. Наличие той или иной модификации гена не является основанием для беспокойства или лечения, а только определяет оптимальный нутриентный состав диеты и эффективность физической нагрузки.

Ваша персональная диета

В Вашем генетическом профиле обнаружена вариация в гене, который вовлечен в процесс мобилизации жиров из жировых клеток с целью получения дополнительной энергии (ADRB2 Glu/Glu).

Помимо этого, у вас имеется генетическая вариация, которая может приводить к замедлению обмена веществ и увеличению способности организма к усвоению жира из пищи в условиях диеты с высоким содержанием насыщенных жиров (FABP2 Thr/Ala).

Научные исследования показали, что люди с подобной генетической картиной быстрее снижают свой вес, если они уменьшают объем потребляемых углеводов и насыщенных жиров. Клинические данные также свидетельствуют о снижении риска диабета 2 типа и высокого уровня холестерина при последовательном соблюдении рекомендаций по питанию.

В связи с этим, мы рекомендуем вам следовать низкоуглеводной программе питания с ограничением количества насыщенных жиров в рационе. Оптимальный уровень потребления калорий в день для Вас составляет 1400 - 1500 ккал.

Оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов в вашем рационе должно составлять 30% (белки), 25% (жиры) и 45% (углеводы).

Для того, чтобы эффективно снижать вес, соблюдайте соотношение белков, жиров и углеводов.

Помните, что калорийность жиров составляет 9 ккал на 1 г, в то время как калорийность белков и углеводов - 4 ккал на 1 г, поэтому вклад жиров в общую калорийность рациона значительно выше.

Чтобы эффективнее организовать ваш рацион, мы предлагаем вам примерное меню на

день, индивидуально адаптированное под ваш генетический профиль (раздел «Примерное меню»).

Рекомендации по физической активности

Люди с генетическими вариациями, выявленными и у вас, имеют тенденцию к менее эффективному снижению веса в ответ на физические нагрузки. Тем не менее, физические упражнения играют немалую роль в процессе снижения веса и помогают улучшить состояние здоровья.

Имеющиеся у вас генетические особенности определяют эффективность продолжительных интенсивных тренировок с включением коротко-интервальных нагрузок высокой интенсивности как наиболее эффективный способ управления весом.

На основании ДНК-анализа, мы рекомендуем вам программу интенсивных тренировок, которая включает в себя не менее 30 MET-часов в неделю для снижения веса. Каждая тренировка должна включать в себя около 10 MET-часов. Желательно, чтобы длительность тренировки при этом была не менее полутора часов. Оптимальная частота тренировок - три раза в неделю.

Способ расчета MET-часов нагрузки и список физических упражнений вы найдете в следующем разделе («Расчет интенсивности тренировок с помощью индекса MET»).

Когда вы достигнете поставленной цели по снижению веса, вам следует продолжать регулярные тренировки для того, чтобы поддерживать форму.

Помните, что регулярные занятия фитнесом позволяют не только управлять весом, но и снижают риск метаболических заболеваний (диабет 2 типа, повышенный холестерин), заболеваний сердечно-сосудистой системы и некоторых типов рака.

Расчет интенсивности тренировок с помощью индекса MET

MET - это аббревиатура термина Metabolic Equivalent Task (Метаболически эквивалентная нагрузка). Один MET эквивалентен количеству кислорода, потребляемого организмом в состоянии покоя, и равен 3,5 мл кислорода в расчете на 1 кг массы тела в минуту.

5

Индекс MET - это способ определения количества энергии, которое вы затрачиваете на выполнение физической активности.

Всё, начиная с просмотра телевизора и заканчивая быстрым бегом, имеет эквивалент в MET. Чем более энергозатратно действие, тем выше его MET. Табличные показатели MET рассчитаны для «среднестатистического» здорового человека в возрасте 40 лет, весом 70 кг. Ваши индивидуальные энергозатраты будут отличаться от теории в зависимости от веса, возраста, состояния здоровья, но теоретические расчеты помогут сориентироваться для составления плана тренировок.

В таблице приведен список занятий с индексами MET, разделенный на группы низкой, средней и высокой интенсивности. Для расчета интенсивности тренировки, умножьте индекс физической активности упражнения MET на количество часов, в течение которых вы тренировались.

Так, если вы бегаєте трусцой (8 км/ч) три раза в неделю по 30 минут, то интенсивность одной тренировки составит (8 MET x 0,5 часа) = 4 MET-часов, а интенсивность физической нагрузки в неделю - (4 MET-часов x 3 раза) = 12 MET-часов.

Таблица расчета индекса MET тренировок

Низкая интенсивность	менее 5 MET
Упражнения на растяжку, Хатха-йога	2,5
Ходьба со скоростью 3,5 км/ч, без горки	2,5
Ходьба со скоростью 5,5 км/ч, без горки	3,8
Езда на велосипеде менее 16 км/ч, без напряжения	4
Гребля, постоянная нагрузка около 50 ватт, без напряжения	3,5
Водная аэробика	4
Гольф	4,5
Бадминтон пляжный, без напряжения	4,5

Средняя интенсивность	5-9 MET
Езда на велосипеде, 16-20 км/ч	7
Подъем веса, энергичное усилие	6
Бег трусцой / комбинированная ходьба	6
Бокс, подвесная груша	6
Ходьба со скоростью 6 км/ч, в гору	6
Езда на родном велосипеде (по горам)	8,5
Непрерывная гребля, 150 ватт	8,5
Аэробика, энергичное занятие	7
Бег 8 км/ч	8
Футбол, хоккей, тренировка умеренная	8
Теннис, одиночные игры	8
Горное восхождение	8
Плавание вольным стилем, умеренное	7
Высокая интенсивность	более 9 MET
Езда на велосипеде, 22-26 км/ч	10
Бег 10 км/ч	10
Бег 12 км/ч	13,5
Кикбоксинг, бокс (спарринг)	10
Катание на роликовых коньках (интенсивное)	12
Тренажер-эскалатор	9
Футбол, хоккей, соревновательно	9
Плавание интенсивное (кроль, баттерфляй)	11
Непрерывная гребля, 200 ватт	12

Примерное меню

Ваш ежедневный рацион должен состоять из 1400-1500 ккал. Вам рекомендована низкоуглеводная программа с ограничением насыщенных жиров.

Для того, чтобы состояние здоровья было оптимальным, мы рекомендуем включать в рацион большое количество клетчатки (пищевых волокон), фрукты и овощи для насыщения организма витаминами и минералами, а также моно- и полиненасыщенные жиры, которые содержатся в орехах, семенах, жирной рыбе, авокадо.

Идеальное соотношение нутриентов в вашем рационе должно составлять 30% (белки), 25% (жиры) и 45% (углеводы). Это соответствует примерно 110 г белка, 40 г жира и 170 г углеводов в день.

Основные принципы питания:

- на завтрак выбирайте белковое блюдо;
- основной прием пищи по калориям - обед;
- не ешьте фрукты и крупяные гарниры, в том числе картофель, после 17-00;
- съедайте не менее 200 г фруктов и 400 г овощей ежедневно;
- на ужин выбирайте рыбу или куриную грудку с овощным гарниром;
- откажитесь от простых углеводов - сладостей, изделий из пшеничной муки в/с (плюшек, белого хлеба, сухарей, баранок, печений), фруктового сока, в том числе свежевыжатого;
- выбирайте цельнозерновые хлеб и гарниры;
- откажитесь от жирного мяса и птицы, сливочного масла;
- не менее двух раз в неделю ешьте жирную рыбу (лосось, форель, сардины);
- выбирайте молочную продукцию с умеренным содержанием жира (творог 5-7%, йогурт - до 3%, молоко и кефир - до 2,5%);
- если вам необходимо дополнительно перекусить вечером, выбирайте белок с умеренным содержанием жира - молочные

продукты, небольшой кусочек сыра, креветки.

- ни в коем случае не употребляйте простые углеводы на ночь! Если вы хотите съесть что-то сладкое, съешьте это после основного приема пищи (после завтрака или обеда) строго до 17-00.

Ваш дневной рацион (пример)

Завтрак:

- Творог 5% жирности - 100 г **или**
- Белковый омлет из 3 белков и 1 желтка - 150 г
- Зеленый салат с нежирной заправкой (1 ч.л. оливкового масла + 1 ч.л. сока лайма)
- Цельнозерновой хлеб - 50 г

Ланч:

- Фрукты (любые, кроме банана и винограда) - 200 г
- Йогурт до 3% жирности - 150 г

Обед

- Овощной суп - 250 г
- Постная говядина / грудка курицы или индейки - 120 г
- Крупяной гарнир - цельнозерновая паста, коричневый рис, гречка, булгур, картофель - 100 г

Полдник

- Нежирное овощное блюдо (не картофель) - салат, свежие овощи, овощные оладьи, овощная запеканка - 200 г

Ужин

- Рыба или куриная грудка - 120 г
- Овощной гарнир (не картофель) - овощи на пару, овощи вок, овощное рагу - 100 г