

Михаил Гаврилов

Ирина Мальцева

ЭПИГЕНЕТИКА

Михаил Гаврилов
Ирина Мальцева

ЭПИГЕНЕТИКА

Управляй своими генами



Издательство АСТ
Москва

УДК 575
ББК 28.04
Г12

Автор рис. 1, 3, 6, 11, 13–15, 17, 19–24, 26, 27 *Е.А. Драган*

Гаврилов, Михаил.

Г12 Эпигенетика: управляй своими генами / М. Гаврилов, И. Мальцева. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 320 с. — (Медик.ру).

ISBN 978-5-17-123203-0

Простыми словами, эпигенетика — это наука, которая изучает то, как можно влиять на работу наших генов, не меняя структуру молекулы ДНК, в которой они располагаются. Оказывается, что факторы внешней и внутренней среды, включая наше психоэмоциональное состояние, — благоприятные и не очень, — могут вносить свои коррективы в наше здоровье и здоровье будущих поколений.

Можно ли «обезвредить» переданные прабабушкой еще в молодости риски диабета, сердечно-сосудистых заболеваний? Как не «наградить» своих детей и внуков ожирением и депрессией? Как защитить себя от рака, находясь в зоне риска?

Авторы помогают разобраться в том, как влияет эпигенетика на повышение рисков распространенных хронических болезней цивилизации, а также как подготовиться к рождению здорового малыша.

Благодаря прочтению этой книги вы получите практические рекомендации в области питания и изменения образа жизни — у вас появится мощный инструмент управления своим здоровьем. Помните — от нас самих зависит очень многое.

УДК 575
ББК 28.04

ISBN 978-5-17-123203-0

© Гаврилов М.А., Мальцева И.В., текст
© Драган Е.А., иллюстрации
© ООО «Издательство АСТ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вступление 9

ГЛАВА ПЕРВАЯ. ГЕНЕТИКА И ЭПИГЕНЕТИКА.

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ 19

- 1.1. Что нужно знать для того, чтобы понимать
эпигенетику. Основные термины. 19
- 1.2. Современные представления об эпигенетике. 24
- 1.3. Хрестоматийные примеры эпигенетики 32
- 1.4. Загадки в эпигенетике 40
- 1.5. Молекулярные механизмы эпигенетики. 41
- 1.6. Новые, недавно открытые эпигенетические
факторы 59
- 1.7. Нутригеномика и нутригенетика. 66

ГЛАВА ВТОРАЯ. ПОДГОТОВКА К ЗАЧАТИЮ,

БЕРЕМЕННОСТЬ И ПИТАНИЕ 70

- 2.1. Доказательства влияния питания матери
на развитие и будущее здоровье детей 71
- 2.2. Отцовские привычки питания — влияние
на здоровье потомства. 73
- 2.3. Питание в раннем и взрослом возрасте —
влияние на эпигенетические процессы 74

2.4. Как правильно подготовиться к зачатию, выносить и родить здорового ребенка	78
--	----

ГЛАВА ТРЕТЬЯ. ОЖИРЕНИЕ.

ЭПИГЕНЕТИКА ОЖИРЕНИЯ	86
3.1. Метилирование ДНК при ожирении	89
3.2. Исследования модификации гистонов при ожирении	91
3.3. МикроРНК и ожирение	92
3.4. Фетальное программирование	93
3.5. Сложное взаимодействие между генетикой, эпигенетикой и питанием	95
3.6. Как помочь человеку с ожирением выстроить правильное питание	97
3.7. Пищевая зависимость	102
3.8. Биопсихосоциальная структура пищевой зависимости	102
3.9. Что нужно знать человеку для самостоятельного снижения веса	115
3.10. Выбор дробности питания на основании генетического теста	116
3.11. Такие разные БЖУ. Как правильно выбрать распре- деление белков, жиров и углеводов в рационе	123

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ. ГЕНЕТИКА И ЭПИГЕНЕТИКА КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.

АТЕРОСКЛЕРОЗ, БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА, ГЕН АРОЕ, ПИТАНИЕ

128

4.1. Отдельные аспекты генетики кардиометаболических заболеваний	128
4.2. Коррекция полиморфизмов АроЕ при помощи питания и нутрицевтиков	133

ГЛАВА ПЯТАЯ. ЭПИГЕНЕТИКА

КАНЦЕРОГЕНЕЗА

142

5.1. Основные понятия	142
---------------------------------	-----

5.2. Стадии канцерогенеза	144
5.3. Непосредственно об эпигенетике рака	151
5.4. Принципы эпигенетической терапии рака.	157
5.5. Профилактика эпигенетических изменений с использованием EGCG и DIM	158
5.6. Зеленый чай и брокколи — продукты, защищающие от онкологии	162
5.7. Гиперфуды — продукты, имеющие выраженные противоопухолевые свойства.	167

ГЛАВА ШЕСТАЯ. ЭПИГЕНЕТИКА СТРЕССА 170

6.1. Общие понятия	170
6.2. Поведенческая эпигенетика раннего стресса.	174
6.3. Социальный стресс.	181
6.4. Что делать со стрессом. Комплексная коррекция последствий хронического стресса.	187
6.5. Медитативные практики. Медитация	188
6.6. Техники акупунктурной медитации	200
6.7. Работа с когнитивными искажениями.	210
6.8. Активационная терапия стресса	215

ГЛАВА СЕДЬМАЯ. ЭПИГЕНЕТИКА

МИКРОБИОМА 220

7.1. Основные положения.	220
7.2. Эпигенетические модификации, влияющие на иммунную регуляцию микробиома.	222
7.3. Клетки кишечного эпителия	230
7.4. Эпигенетические модификации, связанные с микробиомом, влияющие на нормальную физиологию.	232
7.5. Как подружиться с микробиомом, чтобы он правильно управлял нашим здоровьем	244

ГЛАВА ВОСЬМАЯ. КОВАРНАЯ ФРУКТОЗА 250

8.1. Разоблачение фруктозы	250
8.2. Метаболизм фруктозы	252

8.3. Эпигенетика и фруктоза: влияние фруктозы на метилирование митохондриальной ДНК	257
8.4. Фруктоза и беременность	258
8.5. «Укрощение» фруктозы	259

**ГЛАВА ДЕВЯТАЯ. ОМЕГА-3 ПНЖК
(ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ
КИСЛОТЫ).....**

9.1. Основные понятия	264
9.2. Наследуемые эпигенетические эффекты употребления омега-3 ПНЖК матерями.....	267
9.3. Омега-3 ПНЖК и метилирование ДНК.....	269
9.4. Омега-3 ПНЖК и микроРНК.....	271
9.5. Как правильно применять омега-3 ПНЖК для восстановления здоровья	274

**ГЛАВА ДЕСЯТАЯ. ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЕ
ПИТАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ КАЧЕСТВО
ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ.....**

10.1. Почему не лекарства	282
10.2. «Экоэпигенетические рецепты» — что это такое.....	287
10.3. План питания «Средиземноморский».....	289
10.4. План ЭРД («Элиминационно- реинтродукционная диета»).....	295
10.5. План питания «Кардиометаболический» (в режиме снижения веса)	300
Закключение.....	314

ВСТУПЛЕНИЕ

Почему эту книгу нужно прочитать? Это первый вопрос, который мы задали себе, когда приняли трудное решение — написать книгу про эпигенетику, которая будет понятной многим. Мы сами и читатели, и писатели. Вместе нами написаны три книги (по проблеме снижения веса) и еще несколько лично Михаилом Гавриловым. Обладая обширными библиотеками, в которых есть несколько книг и по теме «Эпигенетика», все время задавались вопросом: почему все так сложно в этой науке? Для примера процитируем небольшой абзац из фундаментальной переводной книги под редакцией маститых ученых: *«Транскрипция генов включает совместное действие избранных cis-действующих нуклеотидных последовательностей ДНК (промоторов, энхансеров и участка контроля локусов), связанных с комбинациями trans-действующих факторов, вместе с РНК-полимеразой и ассоциированными факторами».*

Ну и как вам? Если вы дальше продолжили бы увлеченно читать, значит, вы как минимум учитесь на пятом курсе биофака МГУ. Понимаем, что кто-то свободно владеет подобным языком и стилем изложения и даже пишет нужную узким специалистам научную литературу. Но как быть обычным людям, прочитавшим такой абзац?

Будучи прагматичными, мы понимаем, что «высокая наука», безусловно, нужна. Необходимы сотни экспериментов на модельных животных, чтобы некоторые выводы можно было распространять на людей. Человек — очень сложный объект для исследований, так как живет долго, в отличие от плодовых мушек и мышек. Поэтому научная литература нужна, но далеко не всем.

С некоторых пор ведем аккаунты в «Инстаграме» — мы немного с этим опоздали (года на три), и подавляющее количество желающих прочитать о ЗОЖ и здоровье в целом уже прикипело к своим любимцам и любимицам с аудиторией от нескольких сотен до множества тысяч человек. Приведем примеры, возможно, известные и вам. Есть суперумные врачи, ученые, ведущие большие проекты, но их блоги очень сложно читать из-за повышенной научности, поэтому у них немного подписчиков и три лайка за пост! А есть малограмотные блогеры, которые шарят #околомедицинсконаучную «правду-матку» простым языком и купаются в благодарных комментариях.

Задача нашей книги в том, чтобы вы задумались. Крепко. И поменяли бы отношение к своему здоровью и лечению в целом. Также эта книга про ответственность перед будущими поколениями, если вы молоды и намерены стать родителями. Если вы взрослый человек, заботящийся об активном долголетии, то для вас будет много интересной информации о предотвращении хронических «болезней цивилизации», в том числе ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и онкологии. Возможно, у некоторых из вас избыточный вес — тогда, уверены, вы по-другому посмотрите на то, как от него проще избавиться. Если кто-то из читателей пребывает в унынии и испытывает стресс, то в книге можно найти практические рекомендации, как с ними справиться, как избавиться от триггеров, которые запускают развитие многих заболеваний.

Среди наших читателей точно будут счастливцы, которые сдали генетический тест и теперь чешут в затылке, что

с ним делать. И некоторые, самые впечатлительные, возможно, находятся в предобморочном состоянии, увидев черным по белому повышенную предрасположенность к сахарному диабету, ожирению, атеросклерозу и/или болезни Альцгеймера. Вы узнаете о генетике и о том, что предрасположенность к болезням — это не приговор, что этих болезней можно успешно избежать, если знать возможности эпигенетики.

Эпигенетические воздействия обширны и разносторонни по своему действию — от неблагоприятных до благотворных, включают в себя факторы внешней и внутренней среды, действие витаминов, гормонов, микробиома, токсинов, питания и многое другое. Эта материальная часть изучена учеными неплохо, хотя далеко не полностью. В нашей книге ее будет представлять Ирина Мальцева, биолог, генетик. Тема эпигенетических психических и социальных влияний, а также эпигенетика ожирения будет раскрыта Михаилом Гавриловым, врачом-психотерапевтом, кандидатом медицинских наук.

У этой книги три задачи — быть одновременно научной, популярной и максимально практичной.

Мальцева Ирина: «Впервые с феноменом эпигенетики (тогда еще не зная такого названия) я столкнулась в 1990 г. в аспирантуре в лаборатории генетики ВНИИ риса. В камерах искусственного климата один аспирант выращивал пшеницу, а я ему помогала. Зерна были от растений линии с генетически однородными сортами. Но условия, которые создавались в камерах искусственного климата, были разные. В одной камере растения «холили и лелеяли» — была комфортная температура, достаточное увлажнение, днем яркий свет, ночью его не было. В других камерах было по-другому: в одной почти не было света, во второй было недостаточно воды, в третьей очень холодно, а в четвертой неблагоприятными были все условия сразу.

Когда пшеница выросла и ее зерна созрели, мы их фотографировали, считали, взвешивали каждое зерно и прово-

дили исследование запасных белков пшеницы (глиадинов) методом электрофореза. Интересными оказались следующие факты:

1. Растения отличались по размеру стебля и колоса — в камерах с подходящими условиями стебли были значительно выше, мощнее, а колосья тоньше; в камерах с неблагоприятными условиями — наоборот, низкими, но с крупным, мощным колосом. Другими словами, фенотип был разный.

2. Количество зерен пшеницы в колосе, которая выросла в хороших условиях, было больше, но они имели меньшую массу и худшие технологические качества, чем зерна пшеницы, выросшей в плохих условиях. Для зожников, ненавидящих глютен, скажу: чем хуже были условия выращивания, тем больше глютена было в зерне.

3. Исследование запасных белков зерен пшеницы методом электрофореза показало, что они отличались: добавлялись или исчезали отдельные фракции белков наподобие тех, которые встречаются или отсутствуют в разных сортах.

Выводы тогда были следующие: окружающая среда повлияла на выработку разных белков одинаковыми генами. В то время существовала известная генетическая догма: «один ген — один белок». С точки зрения современного понимания эпигенетики изменение условий среды вызвало изменение экспрессии генов и заставило их вырабатывать разные белки, но не меняя саму ДНК.

Я в юности любила книгу «Белые одежды» В. Дудинцева и люто ненавидела «воспитателя картошки» Т.Д. Лысенко, который, как тогда считалось, «загубил генетику в России и многих ученых (включая Вавилова) по политическим соображениям». И воздействие окружающей среды на гены у меня в меру моей ретивой комсомольской юности ассоциировалось с Лысенко. Я не верила в его концепцию, так как читала перепечатки из журнала «Огонек», в котором Трофим Денисович выступался академиком «от сохи», «с золотым зубом», монстром-интриганом. Оказалось, что все было не совсем так.

«Чтобы понять, почему против Т.Д. Лысенко в 1960–1990 гг. велась такая тотальная информационная война, следует обратить внимание на социальное значение основной отстаиваемой им концепции — возможности изменения наследственности под влиянием изменений в условиях жизни организма», — говорилось в статье (Овчинников Н.В. Академик Трофим Денисович Лысенко. Мичуринская биология. Москва : USSR, 2009).

К своему удивлению, упоминания о работах Лысенко я встретила в иностранных источниках. Это было достаточно уважительно.

После эксперимента с пшеницей в аспирантуре, увидев собственными глазами влияние условий окружающей среды на изменение работы генов, я запомнила это на всю жизнь. Прошло больше четверти века. Став экспертом-преподавателем в области формирования здорового образа жизни, я не смогла не вернуться к генетике и эпигенетике. Генетика уже была не той, которую я когда-то изучала. После генетической революции, когда был расшифрован геном человека в самом начале XXI века, мне довелось изучать ее заново. Заодно и постигать эпигенетику. За это отдельная благодарность члену-корреспонденту РАН, профессору, **биогеронтологу Алексею Москалеву** — считаю его своим Учителем в эпигенетике, хотя он значительно моложе меня.

Я постаралась дать в этой книге наряду с научной информацией максимально практичные рекомендации — то, что нужно делать будущим матерям, чтобы предотвратить проявление неблагоприятных эпигенетических эффектов у их детей, а также человеку в любом возрасте для повышения качества здоровья. Еще постаралась отделить модное слово «эпигенетика» в постах про очередную чудо-крем в «Инстаграме» от действительных эпигенетических эффектов, которые доказаны в процессе научных исследований».

Гаврилов Михаил: «Моя часть книги касается ожирения и психологических механизмов управления стрессом. Много лет работаю в сфере нормализации веса, ко мне

обращаются люди порой с огромным весом. Они находятся как бы в замкнутом круге: стресс психологический — пере-едание — ожирение — еще больший стресс (и психологический, и физический). Вижу, слышу и понимаю боль таких людей, смотрю также их лабораторные анализы. Как правило, чем больше вес, тем хуже анализы, исключения бывают, но их немного.

Смысл моей работы в том, что уже с первых минут общения с пациентами я применяю техники, которые помогают снизить тревожно-депрессивное состояние. Многие люди на второй-третий день работы отмечают, что стали более спокойными, их меньше тревожит то, что еще недавно выбивало из колеи. Вес начинает снижаться, вместе с лишним жиром, который покидает тело, уходят токсины, уменьшается воспаление, восстанавливается работа гормонов. Многие гормоны нашего тела являются белками.

Не могу не отметить, что некоторые пациенты — сами по себе исследователи своего стройнеющего тела — делают анализы каждый месяц, что, впрочем, совсем не обязательно. Именно такие лабораторные исследования наталкивают на мысль, что психология, вернее, изменение отношения человека к себе, еде, окружающему миру, может менять гормоны-белки, другие показатели, говорящие о статусе здоровья человека. Самое интересное: бывает через месяц сброшено 2 кг — это совсем немного, а анализы меняются в лучшую сторону, настроение прекрасное, и никакого следа былых тревог и уныния.

Еще считаю очень важным исключить у моих пациентов чувства вины и стыда. Разрушительные и беспощадные, они, по мнению многих психотерапевтов, приводят к рецидивам зависимых состояний, когда, например, что-то в процессе излечения пошло не так. «Подруга снизила вес на 7 кг за месяц, а я всего на 3! Мне стыдно, что я такая безвольная. Моя вина в том, что я все же подъедала вечерами сладкое, не могла удержаться. Видимо, не судьба мне влезть в любимые джинсы...». Такие и другие высказывания иногда можно

услышать от людей, снижающих вес. С учетом того, что не сразу вся информация, полученная в результате прохождения программы снижения веса, задерживается в голове, а только ее пятая часть, я до победного работаю с пациентами над снижением чувства вины.

Скажу сразу: мной не проводились специальные исследования в области эпигенетики стресса, но, будучи практиком по его устранению, в течение 25 лет вижу результаты своей психотерапевтической деятельности. С удовольствием сейчас читаю научную и популярную литературу по этой теме, понимая, что уже существуют вполне материальные доказательства влияния наших мыслей, установок, убеждений на все, что происходит в нашем организме.

Доусон Черч в книге «Гений в ваших генах» пишет: «То, что вы думаете или чувствуете, то, во что вы верите, меняет экспрессию генов и химический состав вашего тела. У гормона стресса кортизона точно такие же предшественники, как у ДНЕА (дегидроэпиандростерона), который связан с функциями, отвечающими за здоровье, а также долголетие. ДНЕА — это самый распространенный гормон человеческого тела, связанный с заживлением клеток.

Оба эти гормона производятся надпочечниками. Когда надпочечник использует предшественники для синтеза кортизона, производство ДНЕА падает. Когда уровень кортизона низкий, то высвобождается сырье, из которого производится живительный для наших тел ДНЕА, и производство ДНЕА возрастает. Однако высокий уровень стресса отнимает биохимические ресурсы от заживления клеток и уничтожает клетки мозга»¹.

Мы с вами можем управлять нашей биохимической фабрикой внутри наших организмов. Главное, правильно дать инструкции своим генам, чтобы они выработали те вещества, которые повысят уровень здоровья, а не отнимут

¹ Цит. по: Черч Д. Гений в ваших генах: Эпигенетическая медицина и новая биология намерения. — Москва : Весь, 2010.