



*Андрей Смирнов  
Инна Кононенко*

---

# МАРКЕРЫ СТАРЕНИЯ

---

*10 шагов к вечной  
молодости*

**Андрей Валерьевич Смирнов**  
**Инна Кононенко**  
**Маркеры старения**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=66847798](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=66847798)*

*Маркеры старения / А. Смирнов, И. Кононенко: РИПОЛ классик;*

*Москва; 2022*

*ISBN 978-5-386-13948-3*

**Аннотация**

Каждый из нас хочет жить долго и оставаться здоровым на протяжении всей жизни! Однако в условиях современного мира придерживаться полезных привычек и вести здоровый образ жизни не всегда легко. В этой книге знаменитый остеопат Андрей Смирнов и врач-диетолог Инна Кононенко поделятся своими советами и расскажут, как достичь долголетия всего за 10 простых шагов.

*В формате PDF A4 сохранен издательский макет.*

# Содержание

Список сокращений	5
Вступление	6
Фонтан молодости или Где живут долгожители	10
Остров Окинава, Япония	11
Остров Сардиния, Италия	15
Лома-Линда, Южная Калифорния	17
Хунзакуты. Долина реки Хунза, Гималаи	20
Медицина. Теории и маркеры старения	23
Окисление	28
Воспаление	31
Гликирование (гликация)	34
Морщины – также проявление процесса гликации	47
Аномальное метилирование	52
Митохондриальная теория старения	55
Конец ознакомительного фрагмента.	56

# **Андрей Смирнов, Инна Кононенко Маркеры старения**



**РИПОЛ  
КЛАССИК**

© Андрей Смирнов и Кононенко Инна, 2021

© Издание, оформление. ООО Группа Компаний «РИ-ПОЛ классик, 2021»

# Список сокращений

АД – артериальное давление

АЛТ – аланинаминотрансфераза, печеночный фермент

АСТ – аспаратаминотрансфераза, печеночный фермент

ГГТ – гаммаглутамилтрансфераза, фермент, участвующий

в обмене аминокислот

ИФР-1 – инсулиноподобный фактор роста

КПИГ – конечные продукты гликации

КФК – Креатинфосфокиназа

ЛПНП – липопротеины низкой плотности

ЛПОНП – липопротеины очень низкой плотности

ЛПВП— липопротеины высокой плотности

СКФ – скорость клубочковой фильтрации

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

ТГ – триглицериды

ХБП – хроническая болезнь почек

# Вступление

Как вы думаете, что чаще всего желают в день рождения? Конечно, здоровья и долгих лет жизни. Заметьте, что одно без другого как-то и не звучит, да и не бывает.

Мы искренне желаем здоровья и долгих лет жизни всем читателям и пациентам. Но путь к долголетию и здоровью непрост, и эта книга – карта этого пути. А написали ее мы: Инна Кононенко, врач-диетолог, нутрициолог, кандидат медицинских наук, автор собственной методики похудения и лечения нарушений обмена веществ и Андрей Смирнов, врач-невролог, остеопат, кандидат медицинских наук, главный врач сети клиник «Остеомед», преподаватель остеопатии.

Мы вместе с вами рассмотрим долголетие с точки зрения медицины традиционной и нетрадиционной.

Мы расскажем вам то, что вас удивит и будет весьма полезным. То, чего вы не ожидали и не слышали.

Мы развенчаем некоторые популярные мифы – это обязательно!

Сколько лет должен прожить человек, чтобы его считали долгожителем? В разных странах по-разному, но чаще всего восемьдесят пять – девяносто лет. Но мы стремимся к возрасту девяносто – девяносто пять, и не просто к этим

цифрам, не просто к годам жизни, а к тому чтобы они были полноценными, активными и плодотворными. А иначе зачем жить так долго?

Вы скажете, что такое невозможно и окажетесь неправы. У Владимира Яковлева — известного медиапредпринимателя, журналиста и фотографа — есть проект «Возраст счастья», он существует и в виде серии книг, и в виде цикла семинаров и популярен во всем мире... Так вот, открыв его книги — строго документальные! — мы читаем на их страницах о жизни удивительных людей. Один из них начал серьезно заниматься спортом в шестьдесят лет, в восемьдесят пять увлекся силовыми тренировками, желая набрать мышечную массу. Сейчас ему девяносто три, и он участвует в парусных регатах. Другой в восемьдесят два буквально «заболел» бегом на длинные дистанции и стал марафонцем. Третья в семьдесят стала успешным стэндап-комиком.

Хорошие примеры, правда? Можно припомнить и другие: например, женщина-психоаналитик из Бельгии, которая продолжала работать и в возрасте ста трех лет. Она пользовалась популярностью у пожилых пациентов — те радовались возможности найти аналитика старше себя. Или в России — знаменитый хирург и писатель Федор Углов дожил до ста четырех лет и одну из последних операций выполнил накануне своего столетия.

Наверняка многие из вас вспомнят родных, двоюродных, троюродных бабушек и дедушек — своих или просто знако-

мых — сохранявших активность в возрасте за восемьдесят. Значит, это возможно?

Наши здоровье и долголетие определяются двумя факторами: генетикой и образом жизни. Так вот, знаменитое датское близнецовое исследование доказало, что генетика влияет на здоровье и долголетие всего на десять процентов. Все остальное — образ жизни.

Вы можете возразить, если интересовались вопросом, — что существуют целые популяции долгожителей, что на Земле есть места, где людей в возрасте за девяносто существенно больше, чем в других. И что же делать тому, кто не родился в Тибете или на острове Окинава? На эти и многие другие вопросы мы дадим ответы чуть позже. А пока позвольте процитировать в качестве мотивации постулаты Федора Углова, которые он вывел в возрасте ста лет. Он знал, о чем говорил.

- Люби Родину. И защищай ее. Безродные долго не живут.
- Люби работу. И физическую тоже.
- Умей владеть собой. Не падай духом ни при каких обстоятельствах.
- Никогда не пей и не кури, иначе бесполезны будут все остальные рекомендации.
- Люби свою семью. Умей отвечать за нее.
- Сохрани свой нормальный вес, чего бы тебе это ни стоило. Не переедай!
- Будь осторожен на дороге. Сегодня это одно из самых опасных для жизни мест.



- Не бойся вовремя пойти к врачу.
- Избавь себя и своих детей от разрушающей здоровье музыки и телевизионной рекламы.
- Режим труда и отдыха заложен в самой основе работы своего тела. Люби свое тело, щади его.
- Индивидуальное бессмертие недостижимо, но продолжительность твоей жизни во многом зависит от тебя самого.
- Делай добро.

# **Фонтан молодости или Где живут долгожители**

В легендах и сказаниях народов мира, от греков времен Античности до индейцев Южной Америки, всегда присутствует в той или иной форме образ источника молодости, будь то родник, фонтан или сад с волшебными растениями. Многие зарубежные или отечественные деятели искусств используют его в своих кинофильмах, книгах, картинах. Вспомним хотя бы молодильные яблочки из русских сказок. А самым популярным сюжетом является поиск таинственного места для обретения вечной молодости и исцеления от болезней. Американский кинорежиссер Даррен Аронофски создал на основе этого образа свою кинопритчу «Фонтан» – в оригинале «Источник». Сюжет таков: молодой женщине поставлен диагноз опухоль головного мозга. Ее муж-онколог отчаянно ищет средство для ее спасения, которым возможно Древо Жизни, растущее в Центральной Америке. Индейцы, а за ними испанские конкистадоры, называли это волшебное место Би-ми-ни.

Такие волшебные места есть не только на исконных землях коренного населения Америки, есть они в Тибете, и на Кавказе, и других местах нашей планеты. Сейчас мы расскажем о них, и уже на этом уровне немного приоткроется, что же это за источник.

# Остров Окинава, Япония

«В семьдесят лет ты еще ребенок, в восемьдесят – юноша, и если в девяносто предки позовут тебя присоединиться к ним, попроси их подождать, пока тебе не стукнет сто... но и тогда ты еще подумаешь», – эти слова высечены на каменной стеле при въезде на остров. Остров долгожителей, практически не страдающих старческой деменцией, онкологией, инсультами. В чем особенности их жизни?

## *Питание*

С одной стороны, мы могли бы назвать их привычную еду очень углеводной. С другой... вам приходилось пробовать японские сладости? К примеру, все чаще появляющиеся на прилавках наших магазинов моти из бобов адзуки? Так вот, они вкусные, они высокоуглеводные, как любые бобы, но при этом почти не сладкие в нашем понимании.

Основой рациона жителей острова Окинава является:

- свинина – необычно для японцев, но, тем не менее, это факт!. Она либо съедается практически сырой с соевым соусом, либо очень долго вываривается. И самым ценным в ней считается желе, полученное при варке суставов и хрящей;
- свежие водоросли, которые едят в огромном количестве;
- свежие овощи, особенно кабачок гоя, содержащий антиоксидант. Об антиоксидантах, более подробно мы расскажем

чуть позже;

- соя, соевые продукты, особенно тофу;
- сладкий картофель имо, из которого готовят множество блюд от котлет до мороженого.

А вот сахар употребляют только коричневый тростниковый, причем мало и редко.

При этом пищевые привычки этих людей следующие:

- они считают правильным не наедаться до полной сытости;
- они едят маленькими порциями и не принимают пищу на кухне – наполненные тарелки или пиалы несут в комнату, где едят и разговаривают.

Появление и распространение на острове Окинава западной еды – фастфуда, сладостей – после Второй Мировой войны вызывает у местных врачей негативное отношение, которое аналогично тому, как если бы на острове стали распространять наркотики. К счастью для островитян, фастфуд не стал популярным, но тем не менее молодежь охотно покупает «быструю еду», что начало пагубно сказываться на здоровье молодого поколения. Если так и будет продолжаться, Окинава как остров долгожителей уйдет в прошлое.

### *Образ жизни*

Жители Окинавы подолгу сидят на полу, это часть культурной традиции японцев. У каждого из них рядом с домом разбит небольшой садик и есть и небольшой огород. Они

много работают на земле и употребляют в пищу то, что выращивают сами, свежее, только с грядки.

Они не живут в ожидании пенсии, а занимаются привычными делами – рыбной ловлей, преподаванием айкидо – практически до последнего дня жизни. Это относится к понятию «итигай» – мы рассмотрим его ниже.

Наконец, они ежедневно посещают офуро – традиционную японскую ванну, представляющую собой деревянную бочку с очень горячей водой, порядка сорока пяти градусов. Это расслабляет мышцы, ускоряет обмен веществ и тонизирует сосуды.

### ***Философия. Юимару, моаи, итигай***

Юимару – понятие, очень близкое русскому человеку. Дословно его можно перевести как «Все вместе». На Окинаве принято помогать друг другу. У островитян существует пословица: «Много рук делают работу легкой». Есть регулярные детские и взрослые мероприятия, которые организует община. Человек не чувствует себя одиноким, запертым в своем доме как в клетке.

Моаи – главный способ не чувствовать себя одиноким. Моаи – мини-община, маленький круг друзей и соседей, поддерживающих друг друга. Каждый житель Окинавы принадлежит к определенной моаи. Моаи собирают деньги на подарки, поддерживают своих в радости и горе, регулярно встречаются.

Наконец, итигай – как говорят жители Окинавы, объясняя данное понятие: «Это то, ради чего ты встаешь утром с постели». Твое предназначение, наполнение каждого дня. Бегать марафон – итигай. Сидеть с правнуками – в отличие от Европы, заниматься внуками на Окинаве считается и долгом, и радостью – итигай. Преподавать каллиграфию – итигай. Растить полезнейшие кабачки го-я – тоже итигай.

Жители Окинавы используют двенадцатилетний восточный календарь. Потому важным рубежом они считают не девяносто лет, как могли бы мы, привычно считая года десятилетиями – а девяносто шесть. Девяносто седьмой год начинается новый цикл. В этот день именинника или именинницу одевают в парчовую одежду и возят на машине с открытым верхом, а затем усаживают на небольшой трон. Именинник раздает традиционное сладкое угощение кадзима с пожеланием долгой жизни. Он – пример для всех.

# Остров Сардиния, Италия

Нет, речь идет не о курортной части Сардинии с отелями и пляжами, а горной местности, которую когда-то называли Горы веселых стариков. Именно здесь встречаются деревни долгожителей. В чем особенности их жизни?

## *Питание*

Мясо на столе жителей Сардинии оказывается не чаще раза в неделю, а то и реже – по воскресеньям или только по праздникам. Что же они едят каждый день?

- козье молоко и продукты из него, особенно сыр. Козы Сардинии питаются травой, а не кормом, что меняет состав молока и сыра в пользу Омега-3 жирных кислот, предотвращающих сосудистые заболевания;
- знаменитый шокирующий сыр с личинками. Считается, что он очень полезен для кишечных бактерий, помогающих пищеварению;
- овощи, фрукты, зелень, орехи, многое из этого в сыром виде;
- цельнозерновой хлеб – нотомузика, не имеющей привычной для нас коричневой корочки;
- растительные масла, особенно оливковое, а еще такое необычное, как фисташковое;
- красное сухое вино, точнее, его особый, почти черный

сорт *Vinonero*, содержащее огромное количество антиоксидантов. Им запивают сытную пищу, а не употребляют отдельно!

Кроме того, здесь принято рано обильно завтракать и рано ужинать. И есть много сырой пищи, не прошедшей термическую обработку.

### *Образ жизни*

Жители Горы веселых стариков работают на земле и пасут скот. В день они проходят не менее восьми километров по горам. Чтобы сходить в церковь – а они люди религиозные – нужно идти пешком. Чтобы навестить друзей – надо идти пешком. В результате длительных пеших прогулок тренируется сердце, мышцы и суставы работают постоянно.

### *Философия*

В этих местах ценится и почитается семья. Семейный праздник может собрать более сотни человек. Старики – самые уважаемые люди. Портреты пожилых людей, а не девушек в бикини – вот что можно увидеть в местных календарях, и это никого не удивляет.

Так же, как на Окинаве, здесь принято воспитывать внуков и правнуков. Кстати, это один из факторов долголетия, воспитание маленьких детей продлевает жизнь на семь лет. А дети, воспитываемые бабушками и дедушками или же прабабушками и прадедушками, меньше болеют.



# Лома-Линда, Южная Калифорния

Здесь живет огромная община адвентистов Седьмого дня – одной из консервативных ветвей протестантов. Отличительная черта представителей общины – любовь к здоровому образу жизни. Раз в неделю, в субботу, адвентисты соблюдают свой вариант шабата – в течение суток нельзя выполнять никакую работу, этот день полностью посвящен Богу, молитве, разговорам с единоверцами.

В Лома-Линде количество долгожителей не объяснишь генетикой. Здесь живут самые разные люди – белые, афроамериканцы, латиноамериканцы, азиаты, дети от смешанных браков. Жители общины объединены по религиозному, а не родственному принципу..

## *Питание*

Есть продукты, категорически запрещенные адвентистам Седьмого дня по религиозным законам. К ним относятся:

- свинина;
- крольчатина;
- некоторые виды рыб, например, сом;
- кровь любых животных;
- алкоголь

Но при этом существует еще и ряд продуктов, которые не рекомендованы употреблять в пищу. Дело в том, что многие

адвентисты в качестве руководства по питанию принимают книгу одной из основательниц их церкви Эллен Уайт. Она ратовала за здоровое питание как дарованное самим Богом и считала воздержанность в еде должным уважением к своему телу, достойной истинного христианина. От мяса, сахара, сыра, сливочного масла, чая и кофе она предлагала отказываться. Основой питания, по ее мнению, являются:

- овощи;
- фрукты и фруктовые соки;
- орехи – их нужно употреблять не менее пяти раз в неделю;
- хлеб свежий и сухари;
- крупы и бобовые;
- оливки и оливковое масло;
- молоко и сливки.

Кроме того, допустимой, но не обязательной пищей Уайт считала яйца и призывала пить как можно больше чистой воды, а также ограничить, но не исключить полностью соль и специи. Еще она не советовала переедать, и призывала есть редко, два, максимум три раза в день. С последним трудно согласиться – Уайт жила в девятнадцатом веке, а за прошедшее время представления людей о правильном питании серьезно поменялись. Тем не менее, питание современных адвентистов по-прежнему базируется на рекомендациях Эллен Уайт. А вот можно ли сейчас считать его здоровым – увидим ниже. Во всяком случае, воздержанность и умеренность ак-

туальны и в наши дни.

## ***Образ жизни***

Адвентисты считают, что Бог даровал людям мир для исцеления, и нельзя пренебрегать такими его дарами как воздух, земля и вода. Они много ходят пешком и ездят на велосипедах, занимаются гимнастикой на свежем воздухе, плавают, считают водные процедуры – ванны, обертывания – полезными при любых болезнях и их профилактике.

Адвентисты – сторонники крепкой семьи, противники разводов и аборт. В их среде запрещено не только употребление алкоголя, но и табака, не говоря уже о наркотиках.

## ***Философия***

В философии адвентистов есть очень важный момент: они чтят медицину как занятие самого Иисуса Христа, исцелявшего больных в своей земной жизни. И потому они широко поддерживают медицинские исследования, медицинское образование, профилактические программы, широко пропагандируют здоровый образ жизни, называя его санитарным служением. Многие адвентисты являются донорами крови и организуют акции по сдаче крови.

# Хунзакуты. Долина реки Хунза, Гималаи

Интерес к маленькому народу хунзакутов появился в 1984 году после забавного случая, когда диспетчер международного аэропорта проверила документы у колоритного пожилого человека в тюрбане и своим изумленным вскриком напугала коллег. Нет, смуглый пассажир ничем не обидел ее. Просто его возраст согласно документа составлял... сто шестьдесят лет!

Первое упоминание о хунзакутах относится к началу XX века, тогда о них написал большую книгу врач-шотландец, живший в то время среди них. Именно он отметил, что, несмотря на бедность этого района, скудное питание жителей и тяжелый крестьянский труд, хунзакуты живут до ста лет и больше, сохраняя при этом интеллект и бодрость до глубокой старости.

## *Питание*

Из-за особых природных условий животноводство в долине реки Хунза распространено мало, поэтому хунзакуты – очень строгие вегетарианцы (веганы). В основе их питания:

- цельнозерновая мука, из которой пекут лепешки;
- свежие сезонные овощи и фрукты, зелень свежая и сушеная;

- отдельно выделим абрикосы – в долине они растут в огромном количестве, очень вкусные и считаются целебными. Их едят свежими либо вялеными, а также настаивают на них воду и пьют, из косточек получают масло;
- картофель, который отваривают или пекут и едят прямо в кожуре;
- пророщенные зерна пшеницы, которые едят зимой и весной;
- бобовые, особенно фасоль.

И еще один интересный факт. Воды долины реки Хунза очень богаты калием. А без достаточного содержания калия здоровье сердца и сосудов невозможно.

### ***Образ жизни***

Хунзакуты работают на земле в условиях высокогорья, проходят большие расстояния, в том числе, поднимаясь в горы. Много времени они проводят на свежем воздухе. У них принято купаться в холодной воде. Праздники и просто вечера после работы у хунзакутов сопровождаются большим количеством танцев и подвижных игр, в которых участвуют все – от детей до пожилых людей.

### ***Философия***

Для хунзакутов улыбки и смех считаются добродетелью. Поэтому, с какими бы трудностями они не сталкивались, все неприятности эти люди переживают с улыбкой.

Как и в любой маленькой общине, здесь легко приходят друг другу на помощь. К пожилым людям относятся с огромным уважением – племена управляются советами старейшин.

Мы не призываем вас немедленно переехать в Калифорнию, Тибет, Гималаи или на Сардинию, вовсе нет. Мы просто обращаем ваше внимание, что корни долголетия стоит искать в питании и стиле жизни, а также в правильном к ней отношении.

Именно поэтому в нашей книге вы найдете такие разделы как:

- Наука. Давайте пользоваться тем, что может предложить современная медицина;
- Питание. Вам предстоит узнать невероятные вещи и полностью пересмотреть представление о правильном питании;
- Образ жизни. Все о движении, сне и водных процедурах.

Испанские конкистадоры, наслушавшись рассказов индейцев, искали волшебное место Би-ми-ни. В наших с вами силах создать такое место вокруг себя. В собственном доме, собственном теле и собственной душе.

# Медицина. Теории и маркеры старения

Интересный факт: наша официальная медицина не так давно изучает проблему старения и противодействия ему. В геронтологических исследованиях, как ни странно это прозвучит, не было необходимости. В XX веке люди раньше взрослели, раньше старели и раньше умирали. Те «райские территории», о которых шла речь в предыдущей главе, мы рассматриваем как исключение из правил. Вспомните, как классики литературы называют стариками и старушками людей сорока лет. А образ старушки-матери из фильмов о войне? В реальной жизни мамам молодых солдат было по сорок-сорок пять лет.

После Второй Мировой войны образ жизни и мышление людей изменились. Если раньше считали, что юность человека длится до восемнадцати лет, дальше он взрослеет, создает семью, довольно рано становится родителем, примерно в пятьдесят лет – бабушкой или дедушкой, затем выходит на пенсию и его уже можно считать его стариком, то сейчас в наше время ситуации изменилась.

Взросление наступает позже. Биологически и психологически позже – если раньше кора головного мозга человека полностью созревала к восемнадцати – двадцати годам,

то теперь к двадцати пяти – двадцати семи. Репродуктивные технологии позволяют становиться родителями в более позднем возрасте, чем раньше. И, наконец, образовательные технологии и Интернет позволяют сохранять интеллектуальную активность и возможность общения с единомышленниками в любом возрасте.

Нам стало интереснее жить.

Мы хотим становиться старше, не старея в обычном понимании этого слова.

Запрос дан – медицина ответила. Точнее, постепенно стала отвечать.

Поэтому и стали изучать старение. Задались вопросом: почему оно возникает? То есть к старению стали относиться как к болезни.

### ***Теории старения***

Старение на клеточном уровне – состояние, при котором клетка прекращает размножение и медленно умирает. Если больных и умирающих клеток много, то это приводит к повышенной нагрузке на остальные ткани и на организм в целом. Постепенно он перестает справляться с нагрузкой.

### ***Теломеразная теория старения***

Теломера – короткий повторяющийся фрагмент негенетического материала, играющий роль биологических часов для определения продолжительности жизни клетки (то есть,



сколько раз она может размножиться до момента своей смерти). Теломеры также тесно связаны со стабилизацией генетического материала, оказывая таким образом непосредственное влияние на состояние клетки и организма в целом.

Теломераза – фермент, вызывающий удлинение теломер и тем самым увеличивающий среднюю продолжительность жизни клеток. В достаточно больших количествах потенциально бессмертными могут быть лишь некоторые клетки (половые и раковые).

У стволовых клеток – незрелых клеток-прародительниц – уровень активности теломеразы ниже, чем у половых, но выше, чем у остальных клеток организма, у которых теломеразы мало или нет вообще. Производя теломеразу в ничтожных количествах, с каждым делением теломеры соматических клеток становятся все короче и короче до тех пор, пока, наконец, клетка не постареет и не умрет.

С короткими теломерами и низким уровнем теломеразы связаны:

- высокий уровень гормонов стресса, хроническое низко-уровневое воспаление;
- зависимость от инсулина;
- высокий уровень сахара в крови;
- избыточный вес;
- курение;
- чрезмерное потребление углеводов;
- сидячий образ жизни.

В числе состояний и заболеваний, сопровождаемых короткой длиной теломер:

- рак;
- атеросклероз;
- болезнь Альцгеймера;
- остеоартрит;
- дегенерация желтого пятна (возрастное изменение сетчатки глаза);
- цирроз печени;
- СПИД;
- старение кожи.

Скорость укорочения теломер определяется исходом бесконечной войны между нашим организмом и внешними разрушающими силами, которые активно пытаются уничтожить молекулы, клетки и все тело: с токсическими веществами, поступающими в организм из окружающей среды, со стихийными бедствиями, войнами и прочим. К сожалению, даже зная об этих процессах, повлиять на них нам вряд ли удастся.

Но важным является то, что кроме внешних воздействий в нашем организме присутствуют скрытые разрушительные силы:

- окисление;
- воспаление;
- гликирование;
- аномальное метилирование.

Если с ними не бороться, то они могут привести к уско-

ренному старению.

Их определение и контроль над ними – основная задача в борьбе за сохранение максимально возможной длины теломер в течение максимально длительного времени. Если на любом уровне (на биохимическом, клеточном, системном или на уровне всего организма) мы проиграем любую из этих битв, то наступает смерть.

Сейчас мы расскажем об этих факторах подробнее.

# Окисление

Первый фактор старения – **окисление** – связан со **свободными радикалами**. Наверняка вы слышали данный термин. Сейчас попробуем объяснить его смысл простым языком. Свободные радикалы – нестабильные молекулы, на внешней электронной оболочке каждой из которых находится один неспаренный электрон. Этот электрон постоянно пытается заполучить себе партнера, даже если для этого приходится похитить какой-нибудь другой электрон и, соответственно, повредить другие молекулы. Как хищные звери, свободные радикалы перемещаются по нашему организму, нападают почти на каждую встречную молекулу, повреждают ее, меняя форму и превращая ее в бесполезную или даже опасную, нарушая тем самым нормальную работу клеток. Такая молекула не только не в состоянии нормально функционировать сама, но и мешает это делать другим молекулам.

Таким образом, свободные радикалы как бы заразны – они передают неспаренные электроны своим жертвам, которые, в свою очередь, передают их дальше, приводя к дальнейшим разрушениям.

Такая цепь разрушений может быть бесконечно длинной и обрывается только в том случае, когда неспаренный электрон находит подходящую пару и, наконец, успокаивается,

оставив все разрушения позади.

Наиболее распространенный источник свободных радикалов в нашем организме – кислород, элемент, без которого мы не можем жить. Хотя молекулярный кислород относительно стабилен, достаточно очень небольшого отклонения энергии для образования атомарного кислорода, обладающего высокой реакционной способностью в отношении других молекул.

Повреждения, наносимые одиночными атомами кислорода, индивидуальны и зависят от того, какие именно свободные радикалы имеются в наличии. Уровень кислотности, щелочности, близость к определенным органам – данные факторы определяют, что именно подвергается повреждению.

С возрастом уровень повреждений ДНК от свободных радикалов возрастает.

Безусловно, в организме есть молекулы, которые противодействуют свободным радикалам. Но когда свободных радикалов слишком много, а восстановительных молекул относительно мало и система восстановления и регенерации клетки стала стара или больна, чтобы бороться с производством свободных радикалов, а потому не способна их нейтрализовать возникает так называемый окислительный стресс и гибель клеток.

С помощью питания и приема БАДов, а также нормализации образа жизни существует много способов уменьшения производства свободных радикалов и, тем самым, сведе-

ния уровня повреждений участков теломер и остальной части клетки к минимуму.

Как правило, биологически активные добавки и виды продуктов также благоприятно влияют на состояние митохондрий, представляющих собой двигатель внутри клеток, в котором вырабатывается энергия и образуются свободные радикалы. А лечить митохондрии в клетках – это важно, так же как лечить сердце или мозг у человека.

# Воспаление

Мы привыкли считать, что воспалительные заболевания всегда протекают в острой форме, как, например, пневмония, цистит или пульпит. Однако существует хроническое низкоуровневое воспаление, играющее основную роль в заболеваниях, которые ранее вообще не считались воспалительными. К ним относили:

- сердечно-сосудистые заболевания;
- болезнь Альцгеймера;
- сахарный диабет;
- определенные виды рака.

*Рассказывает Инна Кононенко.* Когда я говорю своим пациентам, что у них есть воспаление, то часто слышу удивленные вопросы: «Где это воспаление? Я же его не ощущаю. Как оно проявляется?»

Хроническое воспаление, в отличие от острого, протекает бессимптомно и может находиться в организме десятилетиями. В течение всего периода оно подкашивает здоровье и сокращает продолжительность жизни.

Выявить его можно с помощью маркеров крови, о которых мы поговорим в соответствующей части книги. Раньше сердечно-сосудистые заболевания связывали с отложением холестерина на стенках коронарных артерий. Сейчас известно,

что основная причина отложения холестерина в артериях – хроническое воспаление. Без факторов воспаления никакой холестерин не отложится!

Хроническое воспаление также является причиной возникновения болезни Альцгеймера, которая может поразить людей старше сорока пяти лет. В головном мозгу оно увеличивает производство растворимого амилоидного белка и повышает уровень его трансформации в нерастворимые амилоидные волокна, которые представляют собой токсичные продукты жизнедеятельности, мешающие нормальной работе головного мозга и убивающие его клетки.

В сахарном диабете II типа – тип диабета, который, опять же, возникает с возрастом, – хроническое воспаление тоже играет определенную роль. Оно становится причиной образования другого типа амилоидов, на этот раз не в мозгу, а в поджелудочной железе. Хроническое повышение уровня сахара и инсулина усиливают воспаление в системе кровообращения, запуская целый ряд процессов в поджелудочной железе у людей, страдающих сахарным диабетом II типа, аналогично тому, что наблюдается в головном мозгу людей с болезнью Альцгеймера.

Хроническое воспаление также отражается на теломерах, которые начинают очень быстро укорачиваться. При многих заболеваниях процесс укорачивания теломеров в различных тканях различен.

Например, у людей, страдающих сердечно-сосудистыми



заболеваниями, в тканях сердца могут наблюдаться более короткие теломеры, чем в других местах, а у людей с болезнью Альцгеймера, по-видимому, происходит непропорциональное укорачивание теломеров головного мозга.

Степень хронического воспаления организма в значительной мере зависит от нашего питания. Об мы расскажем далее.

# Гликирование (гликация)

В процессе приготовления продуктов нутриенты не остаются пассивными, а активно взаимодействуют друг с другом. Особое значение при этом имеет взаимодействие сахаров и белков без участия ферментов – так называемое **гликирование**, или неферментативное гликозилирование, она же реакция Майяра. Эта реакция может происходить в разных видах:

- в процессе приготовления еды при высоких температурах;
- в нашем организме при повышении уровня глюкозы.

Примером такой реакции в процессе приготовления еды является жарка мяса или выпечка хлеба, когда при нагревании возникает типичные запах, цвет и вкус пищи. Эти изменения вызваны образованием продуктов реакции Майяра – химической реакции между аминокислотой и сахаром.

Реакция Майяра снижает биологическую ценность белков, поскольку аминокислоты, особенно лизин, треонин, аргинин и метионин, которых чаще всего недостает в организме, после соединения с сахарами становятся недоступными для пищеварительных ферментов и, следовательно, не усваиваются.

В организме реакция выглядит следующим образом:

- человек съедает углеводный продукт;

- повышается уровень глюкозы в его крови;
- молекулы глюкозы попадают в различные ткани, где взаимодействуют с белками;
- образуется составная молекула белок-глюкоза;
- создаются всевозможные комбинации молекул белков и глюкозы, кратко называемые КПИГ (конечные продукты гликирования), которые засоряют клетку и перестраивают всю ее работу.

К сожалению, образование КПИГ – процесс, происходящий в организме любого человека. Однако при резком повышении сахара в крови описанная реакция значительно ускоряется, продукты взаимодействия накапливаются и вызывают многочисленные нарушения. Соответственно, чем выше уровень сахара, тем больше образуется КПИГ.

Глюкоза – довольно инертная молекула, являющаяся важнейшим источником питания клетки. Она единственный из сахаров, который циркулирует в организме в избытке. Несмотря на относительную безвредность, он может стать опасным именно при трансформации в конечные продукты гликирования.

КПИГ медленно накапливаются в тканях и обладают многими негативными эффектами. Обратить процесс не представляется возможным. Кроме того, молекулы способны объединяться в цепочки, в результате чего появляются особенно опасные КПИГ-полимеры. Они остаются в тех же тканях, где появились, что приводит к образованию бесполез-

ных сгустков, которые никак не разрушаются и не выводятся организмом.

Таким образом, КПИГ образуются в результате «эффекта домино», возникающего каждый раз, когда уровень глюкозы в крови оказывается повышенным. Чем выше уровень сахара в крови, тем больше КПИГ накапливается и тем быстрее человек стареет.

Понимание того, с какой скоростью происходит гликирование белков, позволит понять, стареете ли вы быстрее биологически или согласно календарному времени.

Как уже сказано, КПИГ постепенно формируются и при нормальных значениях уровня глюкозы в крови, но с гораздо меньшей скоростью. Процесс образования КПИГ сопровождает естественное старение, в результате чего шестидесятилетний человек выглядит именно на шестьдесят. Однако быстрое накопление КПИГ у людей с плохо контролируемым уровнем сахара приводит к раннему старению.

Это объясняет, почему даже у молодых людей, страдающих сахарным диабетом, развиваются осложнения, характерные для людей пожилого возраста – атеросклероз, болезни почек и невропатия. Диабет – наглядная демонстрация того, что происходит с организмом человека, когда процесс гликирования начинает ускоряться и КПИГ накапливаются с более высокой скоростью.

С течением времени КПИГ накапливаются во всем организме, запуская окислительный стресс и процесс хрониче-

ского воспаления и повреждая чуть ли не каждую ткань.

Помимо диабета и его осложнений, накопление КПИГ провоцирует и другие серьезные заболевания. В первую очередь страдают – то есть гликируются – следующие белки: гемоглобины, альбумины, коллаген, кристаллины, липопротеиды низкой плотности.

К каким последствиям может привести процесс гликозирования этих белков?

**Коллаген** является одним из основных белков кожи, а также сухожилий, связок и костей. Он составляет 20–30 % от массы всего тела. И именно происходящие с ним изменения ответственны за появление морщин, снижение эластичности кожи и прочие заметные изменения внешности, которые в обиходе мы называем старением.

В нормальном состоянии между волокнами коллагена существуют сшивки, которые придают им необходимые механические свойства. С возрастом количество сшивок увеличивается. Этот процесс, протекающий с участием глюкозы, более интенсивно происходит у людей с высоким уровнем сахара в крови. Глюкоза реагирует с аминокислотой лизин, которой богат коллаген. Увеличение числа сшивок между молекулами коллагена приводит к изменению механических свойств тканей. Увеличение количества связей в коллагене снижает его эластичность. Такое изменение может являться причиной возрастного снижения функции почек. Полагают, что этот механизм играет роль в сужении артерий, уменьше-

нии сосудистого кровотока и снижении гибкости сухожилий.

Процесс гликирования коллагена запускает ряд осложнений в тех органах, где он играет важную структурную роль:

- кожа;
- хрусталик глаза;
- почки;
- сосуды;
- межпозвоночные диски;
- хрящи, а значит – суставы.
- 

*Рассказывает Инна Кононенко.* Именно поэтому, например, я спрашиваю у своих пациентов, есть ли у них межпозвоночные грыжи. Наличие таких симптомов позволят понять, насколько у обратившегося ко мне человека выражен дефицит белка и его повреждение избыточными количествами глюкозы.

**Атеросклероз** инициируется длительным повышенным уровнем глюкозы в крови, тогда как принято считать, что его появление связано не с глюкозой, а с холестерином. Как же это происходит? Глюкоза разрушает коллаген и эластин в сосудистой стенке, что приводит к ее повреждению. В стенке сосуда возникает воспаление. Когда вы, например, поранили кожу, в месте царапины возникают покраснение и боль. Это и есть признаки воспаления.

То же самое происходит в сосуде, когда глюкоза разруша-

ет его. В месте повреждения собираются различные факторы воспаления для борьбы с ним. А холестерин просто пытается залатать эту рану в сосуде.

КПИГ еще и изменяют частицы Л ПН П, блокируя их естественное поглощение печенью и способствуя их аномальному поглощению воспалительными клетками в стенках артерий, в результате чего и образуются атеросклеротические бляшки.

Чем выше содержание КПИГ в тканях – тем серьезней оказывается развит атеросклероз в артериях.

**Деменция** – у больных синдромом Альцгеймера содержание КПИГ в тканях головного мозга в три раза выше, чем у здоровых людей. Наряду с повышенным содержанием КПИГ в организмах диабетиков, деменция у таких людей развивается в шесть раз чаще, чем у людей, не страдающих диабетом.

Некоторые исследования позволяют предположить, что болезнь Альцгеймера относиться к диабету III типа. Именно изначальная инсулинорезистентность – состояние, когда клетки начинают хуже реагировать на инсулин – приводит к потере белка. При инсулинорезистентности глюкоза не поступает в клетку в должном количестве, и организму кажется, что глюкозы слишком мало. Он начинает производить ее сам. И производит он ее из белка (ряд аминокислот способны превращаться в глюкозу).

Таким образом, съеденный белок вместо того, чтобы стро-

ить белок нашего организма, превращается в глюкозу. Организм теряет белок. И как только данный процесс потери белка переходит на головной мозг (плюс он еще дополнительно повреждается глюкозой), возникает болезнь Альцгеймера. Естественно, потеря белка затрагивает не только головной мозг: затрагиваются и другие органы, мышцы, кожа и волосы. Если вы когда-нибудь видели людей с далеко зашедшей болезнью Альцгеймера, то вспомните, как они выглядят: очень худые, истощенные, даже если за ними прекрасно ухаживают; кожа тонкая, почти прозрачная, волос практически нет. На последней стадии люди с данным заболеванием принимают позу эмбриона.

*Рассказывает Инна Кононенко.* Моя пациентка является директором дома престарелых для людей с болезнью Альцгеймера. Она очень удивилась, когда я сказала, что у таких пациентов очень низкий белок и что для улучшения состояния их здоровья необходимо вводить парентерально препараты аминокислот (то есть делать внутривенные капельницы с аминокислотами). Проверив анализы находящихся на лечении людей, она действительно не увидела среди них анализа на общий белок. После чего проконсультировалась с неврологом, и тот ей ответил, что если таким пациентам вводить аминокислоты внутривенно, то течение болезни улучшается.

Потеря белка приводит к серьезным проблемам со здоровьем и у пациентов с избыточной массой тела. Например, од-



нажды ко мне обратилась семнадцатилетняя девушка, у которой без видимых причин в пятнадцать лет резко увеличился вес, выпали волосы, брови и ресницы. В тот момент ей было не до диетолога – она лечилась у трихологов, пытаясь понять причину облысения. Сдавала микроэлементные анализы волос, делала инъекции витаминов в голову, покупала дорогостоящие шампуни от выпадения волос. Вот только шампуни не могут повысить уровень белка в организме. А ведь волосы – это белок. Ожирение – не косметическая проблема, а одно из проявлений инсулинорезистентности, который, к сожалению, ведет к потере белка. Я объяснила в чем причина ее повышенного веса, когда она пришла ко мне на прием. Устранение причин потери белка и повышение его уровня с помощью БАДов и аминокислот помогло ей полностью остановить выпадение волос. Врач любой специальности – диетолог, невролог, гастроэнтеролог, трихолог, дерматолог – должен быть нутрициологом, то есть видеть не только превалирующий симптом, с которым к нему обращается пациент. Он должен не только применять симптоматическое лечение, а заниматься нормализацией обмена веществ, что поможет лучше справиться с заболеванием в целом.

**Рак.** Хотя однозначного ответа на вопрос, почему возникает эта болезнь нет, связь между КПИГ и раком может оказаться самой важной среди всех других связанных с ними процессов. Аномальные отложения КПИГ были обнаружены

в пораженных раком тканях поджелудочной железы, молочных желез, легких, толстой кишки и простаты. Многие онкозаболевания, особенно половых органов и молочных желез, связаны с повышенным уровнем инсулина в крови. Считается, что при инсулинорезистентности в организме не может полноценно образоваться, храниться и использоваться энергия. А если организму не хватает энергии, то он утрачивает контроль за происходящими в нем процессами. Согласитесь, чтобы что-то контролировать, необходимо приложить усилия, то есть потратить энергию. А если энергии не хватает, то контроль над процессами деления клеток теряется и клетки начинают делиться неконтролируемо вследствие чего возникают новообразования.

**Эректильная дисфункция.** КПИГ нарушают эректильную функцию. Они накапливаются в той части тканей полового члена, которая ответственна за эрекцию (пещеристое тело), тем самым нарушая способность пениса наполняться кровью, а ведь именно благодаря этому процессу и происходит эрекция. У диабетиков эректильная дисфункция встречается часто, но это связано не только с неврологическими нарушениями. Хотя, безусловно, глюкоза поражает и наши нервы, атакуя еще и с этой стороны.

**Здоровье глаз.** КПИГ повреждают ткани глазного яблока, начиная от хрусталика (что приводит к катаракте) и заканчивая сетчаткой (что приводит к ретинопатии) и слезными железами (синдром сухого глаза). Хрусталик глаза позво-

ляет вам наслаждаться красотой окружающего мира. Слова, которые вы видите перед собой ни что иное как изображение, сфокусированное хрусталиком на сетчатку глаза, а затем переданное сигналами нервной системы в мозг, который воспринимает их в виде черных букв на белом фоне. Хрусталик чем-то напоминает алмаз: ни единого изъяна, кристально чистый, беспрепятственно пропускающий световые лучи. Однако стоит появиться мельчайшему изъяну – и свету будет гораздо сложнее проходить через него.

Хрусталик состоит из структурного белка, который называется **кристаллином**. Подобно всем остальным белкам нашего организма, он подвержен процессу гликирования. Когда содержащиеся в хрусталике белки оказываются гликированными и приводят к образованию КПИГ, КПИГ начинают слипаться. Подобно небольшим пятнышкам, которые можно разглядеть в алмазе с изъянами, небольшие дефекты хрусталика со временем накапливаются. Свет, проходя через них, задерживается.

С годами КПИГ накапливаются во все в больших и больших количествах, что в конечном счете приводит к помутнению хрусталика, или катаракте.

Таким образом, любая пища, способствующая увеличению уровня сахара в крови, постепенно приводит к гликированию белка кристаллина, из которого состоит хрусталик. В какой-то момент хрусталику наносится такой урон, что он уже не справляется с восстановлением повреждений.

*Рассказывает Инна Кононенко.* Однажды ко мне на прием пришла пациентка сорока лет. Ее вес составлял сто двадцать пять килограмм. Но она жила с такой массой тела и она ее не беспокоила. Так же, как и многие люди, она думала, что избыточная масса тела – всего лишь косметическая проблема. В какой-то момент у нее перед глазами стала появляться пелена, из-за которой она видела все что ее окружало как в тумане. Обеспокоенная женщина обратилась к офтальмологу, который поставил диагноз – диабетическая катаракта. Затем она пришла на прием ко мне. Диабета у нее не обнаружилось, так как гликированный гемоглобин составил 5,7 %. Диагноз же сахарный диабет II типа официально ставится в том случае, когда гликированный гемоглобин достигает 6,5 %. Да и глюкоза показывала значения не как у махрового диабетика, хотя цифры достигали уровня 6,1–6,2 ммоль/л. При сахарному диабете глюкоза в крови, анализ которой сдается натощак, как правило показывает значения выше 6,1 ммоль/л и может достигать 15–20 ммоль/л и выше. Это как раз пример гликирования белков хрусталика. Единственный путь лечения для моей пациентки – замена хрусталика на искусственный. Ведь белок хрусталика – долгоживущий, и восстановить его даже при нормализации уровня глюкозы и гликированного гемоглобина не получится. На примере моей пациентки понятно, каким образом инсулинорезистентность разрушает наш организм. Ее обязательно

нужно лечить, не дожидаясь диабета! Под моим контролем женщина успешно похудела на пятьдесят четыре килограмма, уровень глюкозы в крови натошак снизился до 5,3 ммоль/л, а уровень гликированного гемоглобина упал до 5,2 %. Однако разрушение белков хрусталика глаза оказалось необратимым. На этом этапе можно только приостановить процесс гликирования белков за счет снижения уровня глюкозы в крови. Инсулинорезистентность у пациентки стала менее выражена. Но только нормализации массы тела не достаточно, чтобы улучшить углеводный обмен. Это работа пожизненная.

**Старение кожи.** В коже процесс старения существенно не развивается в среднем до тридцати – тридцати пяти лет. Однако когда он запускается вместе с процессом естественного старения, то быстро набирает обороты. Стареющие ткани подвергаются воздействию конечных продуктов усиленной гликации, которые прочно «склеиваются» с коллагеном и эластином, особенно с эластином. Данное явление можно наблюдать в верхнем слое дермы.

Процессы гликации в коже ускоряют ее старение, вызывают пожелтение, ригидность и ухудшение циркуляции. Кожа не может выглядеть молодой и здоровой при наличии в ней продуктов гликации. «Мелкие красные точки на коже (капиллярные гемангиомы – *прим. И.К.*), помимо проблем с печенью, также могут быть вызваны гликацией белков дермы,

поэтому при внешнем осмотре своих пациентов я обращаю на них внимание, – рассказывает Инна Кононенко. – Если такие точки вы видите на вашем теле – то инсулинорезистентность у вас точно есть. Данный внешний признак, как и ряд других позволяют мне уже на первичном приеме, даже не видя ваших анализов, точно поставить диагноз – инсулинорезистентность. Гликация также является одной из причин появления пигментных пятен, поскольку способствует гиперактивности меланоцитов, которые отвечают за выработку пигмента меланина. На лицах и коже своих пациентов я часто вижу пигментные пятна. И они появляются не только потому, что вы перегрелись на южном солнце – видимо вы налегали и на углеводы».

# Морщины – также проявление процесса гликации

Замедлить процессы старения можно путем снижения уровня гликации. К сожалению, коллаген – долгоживущий белок, поэтому его гликацию почти невозможно исправить. Скорость ремоделирования коллагенового волокна в организме очень мала. Поэтому не надо думать, что, приведя в норму показатели углеводного обмена, вы сможете избавиться от уже имеющихся морщин. Но не допускать образования новых повреждений коллагена в ваших силах.

Чем старше человек, тем меньше в организме коллагена и тем больше процент уплотненного коллагена, больше пустот, образовавшихся из-за разрушения волокон и перераспределения плотности. Таким образом резерв коллагена необходимо своевременно пополнять. В коллагенсодержащих тканях уменьшается содержание воды, увеличивается жесткость и потеря эластичности и увеличивается хрупкость.

*Тенденция потери воды в коже при старении может усиливаться и за счет разрушения протеогликанов, полисахаридные компоненты которых обладают исключительными водоадсорбционными свойствами.*

К сожалению, коллагеновые сшивки практически не поддаются косметическому воздействию – что бы не утвержда-

ла рекламе новых косметологических процедур. Только полный отказ от сладкого является наиболее эффективным способом борьбы с конечными продуктами гликации.

Свободнорадикальная теория и теория гликации возникли независимо друг от друга и развивались параллельно, однако в настоящее время рассматривают комплексную теорию, в которой они переплетаются. Так, было доказано, что гликозилированные белки могут участвовать в свободнорадикальных реакциях, а свободные радикалы, в свою очередь, способствуют перестройкам молекулы белка, делая ее доступной для атаки сахаров.

Почему надо контролировать скорость процесса гликирования в течение всей жизни? Гликирование приводит не только к структурным, но и функциональным изменениям многих элементов организма. Более того, данные изменения оказываются долгосрочными, от нескольких месяцев до многих лет. Феномен получил название «Метаболическая память». Гликация долгоживущих белков и ДНК – процесс, незаметный вначале, но очень трудноисправимый потом.

*Рассказывает Инна Кононенко.* Многие пациенты спрашивают меня, сколько времени нужно, чтобы вылечить инсулинорезистентность, снижение чувствительности организма к инсулину, основу тяжелых нарушений обмена веществ. «Вы жили с инсулинорезистентностью десятки лет, а хоти-



те избавиться от нее за несколько месяцев?» — отвечаю я. Некоторые ученые относят инсулинорезистентность к ауто-иммунным заболеваниям, избавиться от которых, как известно, невозможно. Но можно контролировать эти процессы и держать их активность на минимуме.

Метаболическая память — эффект, приводящий к развитию долгосрочных последствий длительного периода плохо компенсированного уровня глюкозы в крови. Другими словами, чем дольше остается нарушенным углеводный обмен, тем дольше даже после улучшения контроля над ним сохраняется разрушающий эффект. Начальные, ранние эпизоды гипергликемии оказывают негативное воздействие на клетки сетчатки, почек, а также на функционирование нервных волокон.

Метаболическая память — ситуация, когда повышение сахара в крови еще до диагностирования заболевания уже патологически сказывается на различных системах организма, в первую очередь на нервных волокнах. Более того, если гликемический контроль долгое время был недостаточным, повреждающее действие может сохраняться и в будущем даже после оптимизации уровня глюкозы.

Феномен метаболической памяти заключается в том, что ранний гликемический фон «запоминается» в тканях и органах-мишенях (сетчатка глаз, почки, сердце, перифериче-

ские нервы).

Повышенный уровень сахара в крови запускает процесс образования свободного радикала супероксида, нарушая работу компонентов дыхательной цепи митохондрий и переноса электронов на молекулу кислорода. Супероксид, как и большинство свободных радикалов, обладает очень коротким периодом полураспада— не дольше минуты, тогда как гликемическая память может длиться годами.

Мишенями для супероксид-ионов и других радикалов служат нуклеиновые кислоты, белки, липиды и липопротеиды с долгим периодом полураспада. Эти молекулы, поврежденные радикалами, способны нарушать работу клеток в течение длительного времени.

*Наряду с оксидативным стрессом митохондрии клеток подвержены другому негативному воздействию гипергликемии – гликированию митохондриальных белков. Гликирование белков дыхательной цепи митохондрий приводит к нарушению ее работы и поддержанию образования избытка супероксид-ионов независимо от уровня гликемии. Кроме того, формирование КПИГ в структуре митохондрий, будучи необратимым процессом, также может объяснять длительное существование метаболической памяти.*

В отличие от гликированного гемоглобина, который при снижении гликемии подвергается частичному фермента-

тивному дегликозилированию, уровень других КПИГ не зависит от текущего уровня глюкозы.

Читая о повреждениях, вызванные высоким уровнем глюкозы в крови, вы, наверное, думаете, что это не про вас. Ведь уровень измеренной натощак глюкозы у вас в крови, вероятно, 5,0–5,2 ммоль/л, а никак не 10–20 ммоль/л. Поверьте, такого уровня глюкозы уже достаточно, чтобы привести к вышеизложенным нарушениям, хоть по ней вам и не поставят диагноз сахарный диабет. Глюкоза натощак должна быть не выше 4,7 ммоль/л, если вы хотите оставаться здоровыми и жить долго. Мы поговорим об этом дальше.

# Аномальное метилирование

Еще один фактор старения – **аномальное метилирование**.

Метилирование – биохимическая реакция передачи метильных групп от одного вещества к другому, ключевой механизм антистарения и детоксикации. Организм использует метилирование, чтобы избавиться от ряда опасных токсинов, содержащих тяжелые металлы. Печень использует метилирование как вспомогательное средство для выделения таких внешних токсинов, как пестициды, а также некоторых других химических отходов, например, побочных продуктов гормонов. Реакции метилирования также важны для нормального функционирования головного мозга.

Уровень метилирования является одним из факторов, определяющих устойчивость генома к канцерогенным – вызывающим рак воздействиям.

Метилирование контролирует экспрессию генов в организме, подавляя «плохие», и давая считываться «хорошим». Человеческий геном содержит около 23 тысяч генов, но не все из них активны. Их экспрессия зависит от биологической необходимости. Активность определяется структурой хроматина: когда он конденсирован, гены «спят».

Важнейшим процессом, конденсирующим хроматин и подавляющим те или иные участки, является метилирование

ДНК. Данный процесс можно сравнить с игрой на музыкальных инструментах. Пока вы не нажимаете на клавиши фортепиано, звука нет – в этот момент они как «спящие» гены. При нажатии на клавишу появляется звук – ген активируется. Процесс метилирования ДНК происходит по так называемому «принципу гуслей» – те струны, который должны молчать, как зажимаются и звук идет от остальных струн.

Метилирование ДНК также стабилизирует участки уже упомянутых нами теломер, защищая их от потери из-за окисления, а также может быть реакцией, «включающей» теломеразу, и представляющей собой единственный в настоящее время известный безопасный и естественный способ удлинения теломер. А значит, и продления жизни.

У ряда людей наблюдается аномальное метилирование, которое может привести к раку шейки матки, раку толстой кишки, к сердечно-сосудистым заболеваниям, инсульту, болезни Альцгеймера и к другим опасным заболеваниям.

Пока неизвестно, почему так происходит, но уже хорошо, что один из видов аномального метилирования легко обнаружить при помощи обычного анализа крови, измеряя содержание в организме химического вещества под названием **гомоцистеин**.

Гомоцистеин – вещество, образуемое при аномальном белковом обмене. Организм может использовать процесс метилирования для снижения уровня токсичности гомоцистеина. У здорового человека это происходит очень легко, но

при аномальном метилировании гомоцистеин накапливается до токсичного уровня. Высокое содержание гомоцистеина означает риск возникновения инфарктов, инсульта и атеросклероза и даже психических расстройств. Кроме того, женское бесплодие бывает связано с высоким уровнем данного вещества.

Организму можно помочь обеспечить эффективное метилирование при помощи биологически активных добавок к пище и правильно выстроенного рациона. Потребление овощей и фруктов с низким и средним гликемическим индексом обеспечивает изрядную дозу антиоксидантов, способствующих процессу метилирования. Правильный подбор продуктов также уменьшает кислотную нагрузку на организм и ведет к созданию более благоприятной среды для метилирования.

# Митохондриальная теория старения

Митохондрии – это важнейшие клеточные структуры, которые выполняют функцию пищеварительной системы внутри клеток и присутствуют в каждой клетке организма. Они получают питательные вещества, расщепляют их и вырабатывают энергию в процессе называемом «клеточное дыхание». От остальных частей клетки митохондрии отделены двумя специальными мембранами, предназначенными для защиты чувствительных белков и генетического материала, которые хранятся и используются вне митохондрий, от находящихся внутри митохондрий веществ, высокотоксичных для остальных частей клетки.

Митохондрии можно сравнить с двигателем внутреннего сгорания. Точно так же, как автомобильный двигатель создает небольшое количество «черного дыма», митохондрии вырабатывают небольшое количество свободных радикалов; и точно так же, как в двигателе по мере выработки ресурса уровень выбросов «черного дыма» возрастает, так и по мере старения митохондрий образуется больше свободных радикалов. А чем больше свободных радикалов, тем быстрее изнашиваются теломеры. Поэтому митохондриальная теория старения тесно связана с теломеразной.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.