

АНДРЕЙ ФОМЕНКО

СИЛА МОЛОДОСТИ

КАК НАСТРОИТЬ УМ И ТЕЛО
НА ДОЛГУЮ И ЗДОРОВУЮ ЖИЗНЬ



МОСКВА
2023

УДК 613.9
ББК 51.204.9
Ф76

Фоменко, Андрей Николаевич.

Ф76 Сила молодости : как настроить ум и тело на долгую и здоровую жизнь / Андрей Николаевич Фоменко. — Москва : Эксмо, 2023. — 560 с.

ISBN 978-5-04-165834-2

В последние два десятилетия наука и медицина сделали большой шаг в понимании того, что такое старение. Буквально на наших глазах развиваются технологии перепрограммирования клеток, регенерации тканей, генной инженерии, переливания молодой крови и многое другое. Но принципиальное значение имеет не только развитие высоких технологий, ведь даже самые неочевидные вещи — от эффекта плацебо и способа мышления до визуализации и даже ASMR — могут помочь в борьбе со старением. То, что необходимо знать сейчас, чтобы прожить долгую жизнь, не мучаясь от болезненной старости, находится прямо в ваших руках. В данной книге собрана наиболее актуальная научная информация о том, как замедлить процесс возрастных изменений и оставаться молодым как можно дольше.

Максимально разносторонний взгляд на проблему старения — с точки зрения генетики, физиологии, психологии, эволюции, квантовой механики, математики и т. д. — отличает эту книгу от большинства трудов, посвященных продлению жизни и молодости.

Внимание! Информация, содержащаяся в книге, не может служить заменой консультации врача. Перед совершением любых рекомендуемых действий необходимо проконсультироваться со специалистом.

**УДК 613.9
ББК 51.204.9**

© **Фоменко А. Н.**, текст, 2022
© **Шварц Е. Д.**, иллюстрации, 2022
© **Оформление. ООО «Издательство «Эксмо»**, 2023

ISBN 978-5-04-165834-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	5
ГЛАВА 1. Старение и молодость	9
ГЛАВА 2. Генетика.	32
ГЛАВА 3. Эпигенетика.	40
ГЛАВА 4. Тело	49
ГЛАВА 5. Мозг и нервная система.	58
ГЛАВА 6. Эндокринная система	85
ГЛАВА 7. Чувства и эмоции.	110
ГЛАВА 8. Иммунная система.	123
ГЛАВА 9. Обмен веществ	134
ГЛАВА 10. Питание	147
ГЛАВА 11. Микробиом	164
ГЛАВА 12. Микронутриенты	182
ГЛАВА 13. Дыхание	191
ГЛАВА 14. Сердце	207
ГЛАВА 15. Кожа.	219
ГЛАВА 16. Секс	226
ГЛАВА 17. Гормезис и горметины	229
ГЛАВА 18. Сознание	233
ГЛАВА 19. Подсознание	247

ГЛАВА 20. Плацебо	255
ГЛАВА 21. Осознанность, ответственность, нравственность	264
ГЛАВА 22. Самовнушение, сила веры и сила воли	275
ГЛАВА 23. Позитивное мышление.	282
ГЛАВА 24. Визуализация.	297
ГЛАВА 25. Три оси: ты сам, окружающие люди и среда обитания.	309
ГЛАВА 26. Социальная психология	331
ГЛАВА 27. Цифровая медицина	344
ГЛАВА 28. Биофизика	366
ГЛАВА 29. Наука	379
ГЛАВА 30. Комплементарная медицина	388
ГЛАВА 31. Лекарства.	409
ГЛАВА 32. Цвет, свет и звуки.	430
ГЛАВА 33. АСМР	441
ГЛАВА 34. Квантовый мир.	445
ГЛАВА 35. Математика	452
ГЛАВА 36. Время.	464
ГЛАВА 37. Эволюция.	472
ПОСЛЕСЛОВИЕ	494
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	498
ПРИЛОЖЕНИЕ.	544
УКАЗАТЕЛЬ	552

ВВЕДЕНИЕ

МОЖНО ЛИ ПРОЖИТЬ 100 ЛЕТ? МНОГИЕ ОТВЕТАТ, ЧТО ДОСТИЧЬ ХОТЯ БЫ 80-ЛЕТНЕГО РУБЕЖА УЖЕ ХОРОШО, А ВОТ ПРОЖИТЬ ВЕК — ЭТО СКОРЕЕ ИСКЛЮЧЕНИЕ ИЗ ПРАВИЛ И ШАНС, ВЫПАДАЮЩИЙ ЛИШЬ НАСТОЯЩИМ ВЕЗУНЧИКАМ.

Но что, если это далеко не так? На самом деле существует более оптимистичный вариант, который предполагает: дожить до 100 лет и более и остаться при этом здоровым и активным — реальная возможность для каждого человека.

Жить долго — заветная мечта практически любого. Но ее достижению могут помешать возникающие на пути препятствия — различные возрастные проблемы, проявляющиеся в виде физической слабости, снижения умственных способностей, развития заболеваний и других патологических изменений. Обычно все, что может сделать среднестатистический человек, чтобы избежать этого, — начать заниматься спортом, бросить употреблять вредные вещества, изменить рацион и включить в него больше полезных продуктов, стараться избегать контактов с инфекциями. Это, несомненно, важно. Но достаточно ли?

Сегодня на человека обрушивается большой поток информации, рассказывающей о различных способах отсрочить старение и продлить жизнь. Из бумажных и цифровых источников до нас доходят самые разные гипотезы, отзывы, точки зрения и результаты исследований — далеко не все из них совпадают, а зачастую и вовсе противоречат друг другу. Сколько мнений о том, полезно ли голодание, какая диета будет самой действенной, сколько действительно нужно тренироваться, следует ли принимать витаминные добавки, какое количество времени уделять дневному сну и т. п.? На эти и другие вопросы поисковики «отвечают» миллионами ссылок.

А если речь заходит о продлении жизни и молодости? Одни специалисты будут считать, что, для того чтобы жить долго, важно неукоснительно следовать законам ЗОЖ; вторые скажут, что

необходимо потреблять как можно больше геропротекторов¹; третьи будут настаивать на непрерывном отслеживании показателей состояния здоровья: нужно измерять физиологические параметры и регулярно сдавать анализы. Когда речь заходит о нашем здоровье, как не потеряться в информационном потоке и отсеять ненужное, а на что следует опираться?

Существующие подходы к проблеме старения и продлению жизни часто оказываются несовершенными и довольно односторонними. Стоит учитывать, что данная проблема глобальнее, чем представляется, поэтому и рассматривать ее нужно шире и с учетом многочисленных мнений. Прожить долгую жизнь реально — для этого существует много способов, и нам предстоит выяснить, какие из них самые эффективные.

Перед вами книга, которая является своеобразной «энциклопедией старения», — она содержит все самое важное, что необходимо знать об этом процессе, а также о способах продления жизни и молодости. Здесь вы найдете всю необходимую информацию о механизмах старения, возможностях его замедления, мерах профилактики заболеваний, ассоциированных с возрастом, об образе жизни и мышления долгожителей.

Прочитав данную книгу, вы получите знания, необходимые для того, чтобы приобрести дополнительные годы жизни, а также научиться применять их на практике, то есть превратите в умения, позволяющие контролировать и даже управлять всеми физиологическими изменениями с целью достижения лучшего здоровья и долголетия.

Знания, собранные в этой книге, получены в ходе многолетней работы над проектом VSH25². Его цель не просто продлить жизнь, но сохранить молодость и остановить старение с помощью экспериментальной биологической программы.

В мире существует немалое количество долгожителей среди животных и растений: от черепах и акул, живущих сотни лет, до баобабов и секвой, живущих тысячи лет. Есть и такие, кто вообще при этом не подвержен процессу старения. Внимание биологов и геронтологов вот уже десятки лет приковано к голым землеко-

¹ Геропротекторы — название группы определенных веществ или терапевтических методик, способствующих увеличению продолжительности жизни. Подробнее читайте: А. Н. Фоменко, Е. Н. Прошкина, А. Ю. Фединцев, В. О. Цветков, М. В. Шапошников, А. А. Москалев. «Потенциальные геропротекторы». — *Прим. ред.*

² VSH25 — проект по продлению жизни и сохранению здоровья. Подробнее читайте на сайте vsh25.net. — *Прим. ред.*

пам: эти маленькие грызуны живут необычайно долго по сравнению со своими сородичами и при этом практически не стареют и не болеют. Еще один феномен — медуза *Turritopsis dohrnii*: она может жить вечно. По достижении зрелости или при неблагоприятных условиях это животное умеет «возвращаться в детство» — к самой первой стадии жизненного цикла, что фактически делает медузу бессмертной.

Человек по сравнению с рекордсменами живой природы живет не так уж и долго. До XX века средняя продолжительность жизни равнялась примерно 40 годам. Однако эту цифру удалось увеличить почти в два раза, и сейчас она составляет, согласно официальным данным, около 73 лет. Произошло это не только благодаря достижениям медицины — дело еще и в том, что в сознании человечества постепенно происходит сдвиг и идеи продления жизни все активнее воплощаются в жизнь. В XXI веке новые футурологические прогнозы говорят о продолжительности жизни в 150 и даже в 200 лет.

Наука и медицина сделали большой шаг вперед в понимании механизмов, лежащих в основе долголетия, а сколько открытий еще впереди? Будущие прорывы в области омоложения, генной терапии, стволовых клеток, регенеративной медицины, замены органов позволят когда-нибудь людям и вовсе не стареть и не иметь конечного срока жизни.

Жить как можно дольше — эту цель человечество должно поставить во главу угла. В то же время каждому отдельному человеку необходимо сохранять мотивацию к поддержанию своего здоровья и продлению жизни: узнавать о новых достижениях в медицине, посвящать время изучению литературы по этим темам, в том числе материалов по разным научным направлениям — даже не самым очевидным, например математике и физике. Поскольку знания о таких универсальных понятиях, как мозг, тело, сознание, время, эволюция, смерть и бессмертие, позволяют взглянуть на проблему продления жизни совершенно под другим углом и задуматься об иных вариантах человеческого развития.

Важно продлить не просто жизнь, а молодость, — даже если это сделает треть людей на планете, мир изменится к лучшему. Это не фантастика и не труднодостижимая цель. Для этого не понадобится много энергозатратных усилий или дорогостоящих средств — нужно всего лишь осознать ответственность за себя и свою жизнь, понять, как «включить» защитные силы организма, и поддерживать стремление жить долго, узнавая о новых достижениях в мире науки и медицины.

УЧЕНЫМИ ДОКАЗАНО

- 1** ОЖИДАНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ УЖЕ ПРОДЛЕВАЕТ ЖИЗНЬ.
- 2** ОПТИМИСТЫ ЖИВУТ ДОЛЬШЕ И РЕЖЕ СТРАДАЮТ ОТ БОЛИ. НАПРОТИВ, УНЫНИЕ И НЕДОВОЛЬСТВО ЖИЗНЬЮ МОГУТ СОКРАТИТЬ ЕЕ НА 13 ЛЕТ (ТАК ЖЕ КАК И СЕРЬЕЗНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ).
- 3** НАЛИЧИЕ СМЫСЛА ЖИЗНИ ПРОДЛЕВАЕТ ЖИЗНЬ.
- 4** СУБЪЕКТИВНОЕ ОЩУЩЕНИЕ СВОЕГО ВОЗРАСТА ПРОДЛЕВАЕТ ЖИЗНЬ.
- 5** В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ В МИРЕ НЕТ ДОКАЗАННЫХ ИЛИ ОДОБРЕННЫХ ЛЕКАРСТВ ОТ СТАРЕНИЯ.
- 6** ПЛАЦЕБО РАБОТАЕТ ДАЖЕ ТОГДА, КОГДА ЧЕЛОВЕК ЗНАЕТ, ЧТО ЭТО ПЛАЦЕБО.
- 7** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАЦЕБО ПО СРАВНЕНИЮ С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ РАСТЕТ.
- 8** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАЦЕБО В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ РАСТЕТ.
- 9** МНОГИЕ ЛЕКАРСТВА ДАЮТ ЭФФЕКТ, НЕ ОЧЕНЬ СИЛЬНО ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ ОТ ПЛАЦЕБО, НО ИМЕЮТ ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ.
- 10** ОЖИДАНИЕ УЛУЧШЕНИЯ ОКАЗЫВАЕТ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИМПТОМЫ БОЛЕЗНИ.
- 11** ЧЕЛОВЕК САМ СПОСОБЕН «ВКЛЮЧАТЬ» НУЖНЫЕ И «ВЫКЛЮЧАТЬ» НЕНУЖНЫЕ ГЕНЫ.
- 12** НА 95% БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕК МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО.
- 13** ДУХОВНЫЕ ПРАКТИКИ ПОМОГАЮТ ЧУВСТВОВАТЬ СЕБЯ СЧАСТЛИВЫМ И ЗДОРОВЫМ.
- 14** КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО СОЦИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ВЛИЯЮТ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ.
- 15** КОНЦЕНТРАЦИЯ ВНИМАНИЯ — ВАЖНЫЙ НАВЫК ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЛЮБЫХ ЦЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ И МОЛОДОСТИ.
- 16** ПРИВЫЧКИ ПРЕДОПРЕДЕЛЯЮТ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА И ВЛИЯЮТ НА ФИЗИЧЕСКОЕ И ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.
- 17** БОЛЬШИНСТВО ПОСТУПКОВ СОВЕРШАЮТСЯ БЕССОЗНАТЕЛЬНО. ПОЭТОМУ ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ПРИВЫЧЕК МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ НА 90% ДЕЙСТВИЙ ЧЕЛОВЕКА И ПРИВЕСТИ К КАЧЕСТВЕННОМУ ИЗМЕНЕНИЮ ВСЕЙ ЖИЗНИ.
- 18** УВЛЕЧЕНИЕ ИСКУССТВОМ ПОМОГАЕТ ПРОДЛЕВАТЬ ЖИЗНЬ НА 30%.
- 19** ДОБРОСОВЕСТНЫЕ ЛЮДИ ЖИВУТ ДОЛЬШЕ, ПОСКОЛЬКУ ИХ ИММУНИТЕТ РАБОТАЕТ ЛУЧШЕ (ЗА СЧЕТ НИЗКОГО УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНА-6).
- 20** ТЕОРЕМА ТОМАСА ГЛАСИТ: «ЕСЛИ ЛЮДИ СЧИТАЮТ СИТУАЦИИ РЕАЛЬНЫМИ, ОНИ ОКАЗЫВАЮТСЯ РЕАЛЬНЫМИ ПО ПОСЛЕДСТВИЯМ».

ГЛАВА 1

СТАРЕНИЕ И МОЛОДОСТЬ

МЕЧТА О ДОЛГОЙ ЖИЗНИ НЕ ИМЕЕТ СМЫСЛА БЕЗ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СТАРЕНИЯ. УХУЖДЕНИЕ ПАМЯТИ (ИЛИ ПОЛНАЯ ЕЕ ПОТЕРЯ), ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ ДРЯХЛОСТЬ, НЕОБХОДИМОСТЬ В ПОСТОЯННОЙ ОПЕКЕ СО СТОРОНЫ ДРУГИХ ЛЮДЕЙ, БУКЕТ ВОЗРАСТНЫХ БОЛЕЗНЕЙ, ГОРЫ ЛЕКАРСТВ, ЧТОБЫ ХОТЬ КАК-ТО ПОДДЕРЖИВАТЬ УГАСАЮЩИЙ ОРГАНИЗМ...

Такие перспективы не радуют никого. В то же время на проблему старения можно смотреть с принципиально разных точек зрения. Можно смириться, воспринимать возрастное угасание и сопряженные с ним болезни как неизбежность, как часть общечеловеческой судьбы. Однако существует и иная позиция. Достаточно посмотреть на людей, которые живут дольше других, сохраняя при этом здоровое сильное тело, ясный ум, вкус к жизни, чтобы задаться вопросом: а как у них это получается? Чтобы найти ответ, для начала важно понять, что же такое старение, какие существуют научные взгляды на природу этого явления. А затем ознакомиться с исследованиями, позволяющими выявить механизмы сохранения молодости и увеличения продолжительности жизни.

КАКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ СТАРЕНИЯ?

По мере того как человек становится старше, его внешность, здоровье и функции большинства органов претерпевают изменения. Совокупность этих метаморфоз, которые проявляются и на внешнем, и на внутреннем уровнях, называют старением. Вот некоторые признаки, характерные для старения.

- Ухудшение слуха: дети способны слышать высокочастотные звуки (выше 20 Гц) — эта способность, как правило, утрачивается уже к концу подросткового возраста. После 75 лет более чем

у половины пожилых людей слух ухудшается настолько, что это препятствует нормальной коммуникации.

- Проблемы со зрением: после 35 лет снижается тонус цилиарной мышцы, отвечающей за аккомодацию¹ — изменение кривизны хрусталика. В результате после 40 лет развивается и прогрессирует дальнозоркость (пресбиопия) — ухудшение способности видеть близко расположенные предметы. Кроме того, с годами повышается риск развития катаракты — помутнения хрусталика.
- Изменение тонуса кожи: из-за снижения выработки гиалуроновой кислоты, волокон коллагена и эластина с годами кожа утрачивает упругость, что ведет к появлению морщин.
- С годами страдает функция клеток, вырабатывающих меланин — вещество, от которого зависит цвет волос, — с этим процессом связано появление седины. Кроме того, с возрастом волосы начинают активнее выпадать — повышается риск развития алопеции (облысения).
- С возрастом происходит потеря мышечной массы и силы, ухудшается способность мышц к регенерации.
- После 25 лет начинает снижаться фертильность (способность к зачатию) у женщин. В возрасте от 44 до 55 лет (возможны отклонения в ту и другую сторону) наступает менопауза — утрата способности к деторождению. У мужчин с годами также ухудшается половая функция, повышается риск развития эректильной дисфункции, снижается способность к оплодотворению.
- С годами часто происходит ухудшение когнитивных функций: снижается способность к обучению, ухудшается память, повышается риск развития деменции, в том числе болезней Альцгеймера и Паркинсона.
- Повышается риск развития целого ряда заболеваний: остеопороза (хрупкости костей), остеоартроза, атеросклероза, артериальной гипертензии, ожирения, сахарного диабета, ишемической болезни сердца, нарушений мозгового кровообращения, онкологических заболеваний, иммунодефицитных состояний и пр.

¹ Аккомодация глаза — это его способность фокусироваться на предметах, которые находятся от него на разном расстоянии, с помощью изменения преломляющих свойств хрусталика. — *Прим. ред.*

Помимо внешних проявлений старения, с возрастом развиваются изменения на клеточном и молекулярном уровнях, что отражается на работе организма. В обзоре ученых отделения биохимии и молекулярной биологии Университета Овьедо (Испания) указывается, что в основе старения лежат следующие биологические процессы [1].

- Накопление мутаций в клетках (нестабильность генома), что повышает риск развития заболеваний и злокачественных опухолей.
- Укорочение теломер – концевых участков хромосом, защищающих генетический материал от повреждения. Это также приводит к появлению ошибок в геноме, в продукции белков и к нарушениям функции клеток и органов.
- Накопление в органах так называемых сенесцентных клеток, неспособных к делению или апоптозу (запланированной гибели, ведущей к обновлению тканей). Такие клетки не погибают, но частично или полностью утрачивают свои функции, что ведет к нарушению работы органов.
- Снижение чувствительности клеток к «позитивным» факторам роста, гормонам, улучшающим энергообмен в клетках, которые стимулируют регенерацию. В то же время с возрастом увеличивается восприимчивость клеток к действию повреждающих факторов, таких как радиация, токсические вещества, антибиотики и пр.
- Истощение «запасов» стволовых клеток, являющихся «заготовками» для функциональных клеток различных органов.
- Ухудшение межклеточной коммуникации – обмена сигналами между клетками, обеспечивающего согласованную работу организма.

Существует такое понятие, как биомаркеры старения – совокупность физиологических и биохимических показателей, позволяющих судить о биологическом возрасте человека. Таблица с перечнем базовых биомаркеров старения приведена в конце главы.

ТЕОРИИ СТАРЕНИЯ

Несмотря на то что люди с самой древности пытались понять, что такое биологическое старение и как его предотвратить, ученые до сих пор не пришли к единому пониманию природы старения. На сегодняшний день существует множество теорий, объясняющих

причины физического и психического угасания, которое происходит с возрастом. По сути, все эти теории можно разделить на две большие категории: теории повреждения и эволюционные теории – теории запрограммированного старения [2].

СТАРЕНИЕ КАК ПРОЦЕСС, ЗАПРОГРАММИРОВАННЫЙ ПРИРОДОЙ

Эволюционные теории старения подразумевают, что старение – это результат следования организма биологическому «расписанию», регламентирующему обязательные этапы жизни человека: рождение, рост и развитие, замедление роста, стагнация, биологическая деградация, смерть.

С точки зрения сторонников такого подхода, старение дает преимущество в выживании той или иной популяции и является «выгодным» для вида с точки зрения эволюции. В первую очередь речь идет о распределении ресурсов: особи, утратившие способность к воспроизведению, должны стареть и умирать, чтобы не конкурировать за ресурсы с молодым поколением.

К эволюционным теориям старения относятся, например, такие.

- Теория запрограммированного долголетия. На протяжении жизни происходит предопределенное природой «включение» одних генов и «выключение» других, то есть регуляция процессов старения «вшита» на уровне ДНК.
- Нейроэндокринная теория. Она предполагает, что старение является процессом нарушения гормонального баланса. Данная теория появилась еще в XIX веке, а в начале XX столетия обрели популярность эксперименты по пересадке различных эндокринных желез (яичников и семенников, надпочечников, гипофиза) от молодых животных пожилым особям. Сегодня некоторые ученые связывают старение с изменением передачи сигналов гормона инсулина и инсулиноподобного фактора роста (IGF) [3].
- Иммунологическая теория старения. Она рассматривает старение как следствие эволюционно запрограммированного процесса «иммунологического спада», который наблюдается с возрастом. Эффективность работы иммунитета достигает пика в подростковом возрасте. С годами снижается способность противостоять вторжению инфекций, уничтожать вредоносные микробы, распознавать мутировавшие клетки, реагировать на вакцины. Все

это делает организм уязвимым к действию негативных внешних и внутренних факторов, ведет к болезням и смерти. Одним из ключевых аспектов, лежащих в основе иммунологического старения, является инволюция тимуса¹ — возрастные изменения вилочковой железы, отвечающей за обучение иммунных клеток [4].

СТАРЕНИЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ (ОШИБОК)

Если сторонники теорий «запрограммированного старения» рассматривают неблагоприятные возрастные изменения как результат неизбежной эволюционной программы, то последователи «теории повреждений» не считают старение «генетическим роком». Они полагают, что с возрастом в организме накапливается множество «поломок», обусловленных воздействием внешних факторов, стрессов и т. д. Именно постепенная аккумуляция таких повреждений и приводит к развитию возрастных болезней и в конечном счете — к смерти.

К числу теорий накопления повреждений относятся следующие.

- Теория повреждений ДНК. При делении клеток и копировании молекул ДНК всегда существует риск генетических ошибок (мутаций), которые с возрастом накапливаются и выливаются в возрастные заболевания, в первую очередь в злокачественные опухоли. Кроме того, неблагоприятные мутации, накапливающиеся с возрастом, могут возникать под действием внешних по отношению к клетке факторов: ультрафиолетового излучения, проникновения вирусов, встраивающихся в наследственный материал свой геном, и др. [5].
- Теория генетической нестабильности. Речь идет не о мутациях, связанных с повреждением, а скорее о различных изменениях в геноме, происходящих в процессе деления хромосом. Например, такое явление, как анеуплоидия — изменение числа хромосом в клетке, — наблюдается в мозге плода на всех этапах внутриутробного развития. После рождения число таких нейронов значительно сокращается, однако некоторое количество остается и может стать причиной развития рака мозга [6].

¹ Возрастная инволюция тимуса начинается с 5–7 лет и завершается к пубертатному периоду, однако небольшие фрагменты активной ткани железы сохраняются на протяжении всей жизни человека. — *Прим. ред.*

- Теория свободных радикалов. Приверженцы этой теории утверждают, что причиной нарушения функционирования клеток являются свободные радикалы (частицы, которые содержат кислород с одним недостающим электроном). Они необходимы для многих биохимических процессов и постоянно образуются в организме в процессе дыхания. Случайно покинув то место, где нужна их работа, они как бы «забирают» электрон у нашего организма – такая реакция называется окислительной. Повреждая белки и липиды, свободные радикалы являются серьезной угрозой для жизнедеятельности клеток [7].

Среди множества теорий старения сегодня также особое внимание уделяется следующим концепциям.

- Теория апоптоза. Ткани организма постоянно обновляются: «износившиеся» клетки, функция которых ухудшается, равно как и клетки, поврежденные инфекцией, с возникшими генетическими мутациями, регулярно совершают «самоубийство». Процесс запрограммированного самоуничтожения клеток называется апоптозом. В переводе с греческого *ἀπόπτωσις* означает «листопад»: старые клетки гибнут, как осенние листья, чтобы освободить место для молодого поколения. В ДНК каждой клетки присутствует ген апоптоза, который запускает процесс самоуничтожения клетки в ответ на молекулярные сигналы. Проблема в том, что с годами чувствительность клетки к сигналам, которые должны активировать ее «самоубийство», снижается, что приводит к накоплению поврежденных, низкофункциональных клеток. Именно снижение способности тканей к очищению от постаревших клеток и лежит в основе процесса старения [8].
- Элевационная (онтогенетическая) теория старения. В середине XX века советский геронтолог В. М. Дильман связал старение и онтогенез¹ (индивидуальное развитие) гомеостатических систем организма. Ключевым механизмом старения ученый назвал повышение порога чувствительности гипоталамуса – «дирижера» эндокринной системы – к гомеостатическим сигналам. В ходе серии экспериментов было доказано, что этот механизм лежит в основе негативных изменений в репродуктивной, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системе, которая обеспечивает необходимый уровень глюкокортикоидных гормонов в крови (так называемых гормонов стресса) и повышение их

¹ Онтогенез – индивидуальное развитие организма. – Прим. ред.

секреции при стрессе, что в итоге приводит к развитию гипердаптоза, то есть состояния чрезмерной адаптации организма к стрессам. Вследствие работы того же механизма в системе метаболического гомеостата происходит накопление жира в теле, снижение чувствительности тканей к инсулину и развитие атеросклероза. Дильман установил, что трансформации, возникающие с возрастом в результате онтогенеза гомеостатических систем, создают условия для формирования злокачественных образований. Таким образом, ученый пришел к выводу о том, что старение не запрограммировано, а является побочным продуктом генетической программы развития. Отсюда возникло предположение, что старение можно затормозить, если стабилизировать гомеостаз на уровне, достигаемом к окончанию развития организма.

- Теломерная теория старения. Число делений каждой клетки в организме ограничено. Это связано с тем, что защитные структуры на концах хромосом, которые называются теломерами, укорачиваются при каждом клеточном делении [9]. Укорочение теломер может быть молекулярными «часами», запускающими старение. Установлено, что в клетках раковых опухолей, способных делиться практически бесконечное количество раз, активно продуцируется фермент теломеразы, защищающий теломеры от укорачивания. Активность теломеразы зафиксирована более чем в 85% злокачественных опухолей, тогда как в клетках нормальных тканей она отсутствует [10].
- Воспалительная теория старения. Эта концепция «пересекается» с иммунологической теорией старения, однако во главу угла ставится не утрата способности противостоять инфекциям и распознавать мутации, а избыточная реакция иммунитета на различные факторы, включая аутоиммунные реакции – «агрессию», направленную на собственные ткани. В рамках данной теории, которая сегодня считается одной из самых актуальных, старение – это общий воспалительный процесс, затрагивающий все органы. Именно воспаление лежит в основе развития таких возрастных заболеваний, как атеросклероз, болезнь Альцгеймера, сердечно-сосудистые болезни, сахарный диабет второго типа [11].

Мы рассказали лишь о некоторых теориях старения – на самом деле концепций гораздо больше. Такое большое количество взглядов на причины и природу возрастных изменений свидетельствует об отсутствии единого понимания данного процесса. Это также позволяет предположить, что в основе старения лежит не один какой-то ме-