

Валерий НОВОСЕЛОВ, врач-гериатр, невролог,
спортивный врач, нейрофизиолог



АЗБУКА ДОЛГОЖИТЕЛЯ



**Последние научные исследования
и достижения в области продления
жизни человека, восстановления
когнитивных функций и сохранения
физической активности**

- КАКОВЫ МЕХАНИЗМЫ СТАРЕНИЯ И МОЖНО ЛИ НА НИХ ПОВЛИЯТЬ
- ЧТО ТАКОЕ АНТИВОЗРАСТНАЯ МЕДИЦИНА И ЧЕМ ОНА СПОСОБНА ПОМОЧЬ
- ГОЛОД, ХОЛОД, СПОРТ, ТРЕНИРОВКА ГИПОКСИЕЙ И ДРУГИЕ СПОСОБЫ ЗАМЕДЛЕНИЯ СТАРЕНИЯ
- ГЕРОПРОТЕКТОРЫ, АНТИОКСИДАНТЫ И ГОРМОНЫ РОСТА – ОБМАН ИЛИ ПОБЕДА НАД БИОЛОГИЕЙ

Валерий Михайлович Новоселов
Азбука долгожителя
Серия «Легендарные
врачи рекомендуют»

Текст предоставлен издательством
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=64786536
Азбука долгожителя: Эксмо; Москва; 2021
ISBN 978-5-04-117974-8

Аннотация

Любой профессиональный геронтолог скажет вам, что центральным стержнем темы долголетия является понимание механизмов старения homo sapiens. Однако именно они нам точно неизвестны. И, соответственно, невозможно воздействовать на то, что нам не совсем понятно. Тем не менее за последние 50 лет ученые совершили настоящий прорыв в теме долголетия. Стволовые клетки, геропротекторы, антиоксиданты, наконец тренировки гипоксией... Что из этого профанация, а что действительно работает? Новая книга Валерия Новоселова – настоящая азбука долгожителя: она включает абсолютно все аспекты темы, известные на сегодняшний день.

В формате PDF А4 сохранен издательский макет.

Содержание

Список сокращений	6
Введение	11
I. О времени жизни и долголетию	16
Разговор о долголетию	16
О продолжительности жизни человека	23
Сколько люди жили раньше, живут сегодня и будут жить завтра?	29
Долгожители – кто они?	36
О сверхдолголетию и регионах долгой жизни	43
Казус рекордсменов по долголетию, или Что не так с рекордом Жанны Кальман	49
Наследование долгой жизни	66
Время жизни видов и эволюция	74
Конструкция продолжительности жизни человека	81
II. Что такое старение?	89
Что такое старение и наука, которая его изучает?	89
Есть ли нестареющие животные?	97
Стареют ли половые клетки?	105
Почему загадочная история Бенджамина Баттона невозможна?	111
Синдромы ускоренного старения	117

Четыре дополнительных критерия старения	125
Что такое механизмы и суть старения?	133
Конец ознакомительного фрагмента.	138

Валерий Новоселов

Азбука долгожителя

© Новоселов В., текст, 2021

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

* * *

*Я посвящаю эту книгу всем россиянам, которые
желают жить дольше, причем уже сегодня и в
хорошем состоянии здоровья*

Список сокращений

COVID-19 – болезнь, вызывается новым коронавирусом SARS-CoV-2

D₃ – витамин холекальциферол

25 (OH)D₃ – 25-гидрокси-холекальциферол

FDA – Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США

GRG – геронтологическая исследовательская группа, сообщество любителей, часть из которых ведет базу долгожителей старше 110 лет, как правило, не устанавливая точно возраст человека и довольствуясь представленной документацией

HbA1c – гликированный гемоглобин (гликозилированный гемоглобин, или гликогемоглобин)

HIF-1 α (сокращение от английского Hypoxia-inducible factor 1-alpha – рус. фактор, индуцируемый гипоксией 1-альфа) – белок, являющийся субъединицей гетеродимерного фактора транскрипции, индуцируемого гипоксией 1 (HIF-1), который кодируется одноименным геном HIF1A, локализованным в 14-й хромосоме

LMNA – ген, мутации которого ассоциированы с ламинопатиями, к которым относят липодистрофии, и синдромом детской прогерии (синдром Хатчинсона – Гилфорда)

P450 цитохром (цитохром P450) – зависимая монооксигеназа, общее название ферментов семейства P450, которые участвуют в окислении многочисленных соединений, играют важную роль в обмене стероидов, желчных и ненасыщенных жирных кислот

GLUT4 – инсулинозависимый белок-переносчик глюкозы, осуществляющий перенос глюкозы посредством облегченной диффузии через клеточную мембрану под контролем инсулина. Ген, кодирующий GLUT4 у человека, – SLC2A4 – расположен в 17-й хромосоме

NO – монооксид азота, известен также под названием эндотелиального сосудорасширяющего фактора: эндотелий кровеносных сосудов использует окись азота как сигнальную молекулу для вазодилатации и увеличения кровотока

TNF- α (фактор некроза опухоли) – внеклеточный белок, многофункциональный провоспалительный цитокин, синтезирующийся в основном моноцитами и макрофагами. Влияет на липидный метаболизм, коагуляцию, устойчивость к инсулину, функционирование эндотелия, стимулирует продукцию ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8, интерферона-гамма, активирует лейкоциты, один из важных факторов защиты от внутриклеточных паразитов и вирусов

АФК – активные формы кислорода

ВВП – валовой внутренний продукт – макроэкономический показатель, отражающий рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных за год на террито-

рии страны

ВНИИФК – Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта, государственное научное учреждение по проблемам спорта, подготовки спортсменов и спортивной медицины в РФ, основанное в СССР в 1933 году

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения (создана в 1948 году), предшественник медицинского бюро Лиги наций (создана в 1920 году)

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ДГЭА – дегидроэпиандростерон

ДЭАС – дегидроэпиандростерон-сульфат

ЗОЖ – здоровый образ жизни

ИГТ – интервальная гипоксическая тренировка

ИЛ-4 – интерлейкин-4, цитокин обширной группы интерлейкинов, который регулирует рост и дифференцировку В-лимфоцитов, а также процесс синтеза антител

ИМТ – индекс массы тела

КГО – комплексная гериатрическая оценка

ЛПВП – липопротеины высокой плотности, антиатерогенные

ЛПНП – липопротеины высокой плотности, атерогенные, основные переносчики холестерина

МЕТ – единица метаболической активности

МГТ – менопаузальная гормональная терапия, это словосочетание принято использовать вместо термина «замести-

тельная гормональная терапия»

МКБ-10 – международная классификация болезней десятого пересмотра – это сокращенное название, удобное для использования, которое включает не только болезни, но и синдромы и состояния. На основании МКБ не ставится любой диагноз, это лишь попытка унификации работы врачей на всей планете

МОИП при МГУ – Московское общество испытателей природы при Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова, бывшее Натуралистическое общество при Императорском Московском университете, созданное в 1805 году

ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты

РГАСПИ – Российский архив социально-политической истории (бывший центральный партийный архив Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, ранее архив ИМЭЛС, или архив Института Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина, имел еще несколько названий), создан в 1923 году

РИНЦ – российский индекс научного цитирования, база данных научных работ российский ученых, существует с 2005 года

РНК – рибонуклеиновая кислота

СОД – фермент супероксиддисмутаза, который защищает организм от постоянно образующихся высокотоксичных кислородных радикалов

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

СТГ – соматотропный гормон

ТТК – третье транспортное кольцо Москвы

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭДТА – этилендиаминтетрауксусная кислота

ЭКО – этапное комплексное обследование, которое принято в спорте высших достижений

ЭЭГ – электроэнцефалограмма

ХС – холестерин

Введение

Сегодня, досточтимый мой читатель, в начале XXI века, я вижу явный подъем самого живого интереса к теме долголетия. Причина этого понятна: население планеты за прошедший век сильно постарело. Может быть, это почти не заметно, так как наряду с этим вы и сами стареете, а это сглаживает процесс в ваших глазах, но все именно так.

А ведь еще каких-то сто лет назад ситуация была совершенно другой. Земля была планетой достаточно молодых людей, одетых в серые шинели и с винтовками в руках. Они были быстры, могли прыгать на ходу, и не только с лошади, но и на бронепоезд. Они шли домой, к своей земле и многочисленным малолетним детям.

Сейчас же наша планета выглядит не просто по-другому – она кардинально изменилась. Мало того, что ее население выросло почти в пять раз, и это всего за мгновение (ведь что такое век для нашей эволюции?), но и Земля стала миром пожилых и старых людей. Такой человек не только уже не может прыгать, но и просто боится упасть на ровном месте. Да и детей у него, как правило, один или двое, и те давно выросли. И он уже не бежит с оружием в руках, а медленно передвигается с небольшим туристическим чемоданчиком на колесиках или с тележкой в супермаркете, в которых он ищет третью точку опоры.

Да, человечество за последние сто лет провалилось в ущелье старости, которое оказалось под тонкой поверхностью пергамента времени. И даже в этом лавинообразном процессе тотального старения наблюдается отчетливое ускорение. Так, если за ближайшие 30 лет количество людей старше 65 лет вырастет в три раза, то число престарелых старше 85 лет – уже в четыре, а старше 100 лет – в семь. Именно поэтому людей, которых называют сегодня долгожителями, будет значительно больше и в нашей стране, и во всем мире. В сотни и тысячи раз больше, чем век назад, и даже во много раз больше, чем сегодня.

Иногда я думаю, что их будет так много, что термин «долгожители» придется поменять на «норможители» – именно так, потому что продолжительная жизнь становится перманентным явлением нашего мира. И тут встает очень важный вопрос темы долголетия, ведь человек разумный не стал жить равномерно дольше во всех периодах своей жизни – в детстве, юности и зрелости, а существенно увеличилось только время старости. А это уже преддверие или период самых серьезных возрастзависимых заболеваний и немощей. И даже если мы говорим о возрасте долгожителей, то это время более продвинутой старости.

Любой из профессиональных геронтологов скажет вам, что центральным стержнем темы долголетия является понимание механизмов старения *homo sapiens*. Однако именно они нам точно неизвестны, и, соответственно, невозможно

воздействовать на то, что нам не совсем понятно. Пока это самая значимая проблема для создания человека долгоживущего.

А вот и другой удивительный факт: как только люди изменили условия своей жизни, дверь в долголетие приоткрылась. **Оказалось, что, хотя у нас нет ключа в виде ясного понимания механизма старения, но потайная калитка в долгую жизнь была явно не заперта.** И на это указывает не только то, что вокруг становится намного больше людей в возрасте, чем раньше, но и то, что среди пожилых уже сегодня множество мужчин и женщин значительно моложе своего паспортного возраста. Именно время перехода на цифровое поле рисует очень необычный сюжет о шагах к значительно более долгой жизни.

Так давайте же попробуем разобраться, куда нам идти именно сегодня по тропе персонального долголетия. И где тут ловушки мышления нашего разума, а где многочисленные капканы, расставленные для нас гипотезами самих ученых, а часто и просто добрых людей, которые с умилением пишут о долголетьи и о борьбе со старением.

Эта книга не о «таблетке от старости» и не только об особенностях пути к долголетию, но и о том, как сегодня выглядит этот период. Она рассказывает о долгожителях, их питании, болезнях и даже местах, где их, по словам ученых, живет очень много.

Эта книга о долголетьи написана в стиле «просто о слож-

ном», что, сразу признаюсь, не всегда удавалось. Она состоит из довольно кратких ответов на самые частые вопросы к геронтологу. Я постарался сделать их как можно короче, именно поэтому назвал ее **АЗБУКОЙ**. Она не претендует на охват всех вопросов обсуждаемой темы, но в ней выражена моя профессиональная позиция и как врача-гериатра, и как геронтолога, которая, как я надеюсь, после прочтения станет близка многим интересующимся данной темой.

Это книга-размышление, она оперирует смыслами о смыслах. Смыслами механизмов и механизмами смыслов о физиологии, норме и патофизиологии долголетия. Она о тех самых гранях, которых, кажется, нет, но которые все-таки есть. И именно в теме старения и долголетия, которая могла возникнуть только у вида «человек разумный», они представлены в самых ярких красках. Я постарался рассказать о них с чувством юмора, с которым всегда подхожу к этой теме.

При написании книги я использовал выступления ученых, сделанные на заседаниях секции геронтологии Московского общества испытателей природы (МОИП) при Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова, мнения выдающихся российских экспертов в этой области, материалы докладов ведущих специалистов нашей страны по гериатрии, кардиологии, травматологии, эндокринологии. Такой подход позволил сформировать ее практическую направленность.

Я уверен, что эта книга поможет моим читателям принять самостоятельное решение (что очень важно), как им стать здоровыми и активными долгожителями. Прошу также обратить внимание, что это не руководство по лечению болезней.

Полезного чтения!

Валерий Новоселов, врач-гериатр, геронтолог, председатель секции геронтологии Московского общества испытателей природы при Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова

I. О времени жизни и долголети

Разговор о долголети

В вопросе, почему одни люди живут так мало, а другие живут себе и живут, есть элементы чертовщины.

Мне достаточно часто пишут читатели моих книг, очень и очень разные люди. И вопросы бывают весьма необычные: встречаются как очень серьезные, так и довольно забавные. Например, читатели часто хотят выяснить мое мнение, достигнут ли именно они долголетия. При этом обычно рассказывается много из того, что эти люди делают или не делают в своей жизни. Бывают и очень глубокие по смыслу вопросы. И я решил описать это в виде научно-философской дискуссии секции геронтологии МОИП при МГУ.

Итак, в комнате на Большой Никитской улице, где проходят наши заседания уже более 60 лет, собрались 30 геронтологов самой большой столицы Европы: физики, химики, биологи и даже математики. Есть и врачи. Тема обсуждения такая – «Что управляет временем жизни отдельного человека?»

Начало очень необычное, я как председатель секции на-

чинаю дискуссию с неожиданного хода.

– Коллеги, если только предположить, что Бог все-таки есть, сразу же встает вопрос, почему он отмерил людям такое разное время жизни? Мы же все равны перед ним?

Тут все присутствующие сразу же оживляются, видно, что всем есть что сказать.

– С позиции Бога человек бессмертен.

– Сколько бы ни выделил, и на том спасибо.

– Но хочется ведь подольше?

– Господа, господа! Так как Бога нет, то и спрашивать некого.

– Как только Бога не представляли и что за него не говорили. Даже то что его нет.

– Тогда зачем именно вы, коллега, вот сейчас за него это говорите?

– Так если Бог внес в нас частицу себя и хочет, чтобы мы подражали ему, то наша задача – стремиться к бессмертию или, по крайней мере, продлевать нашу жизнь.

– Не знаю, что думает он про долголетие, а вот отменить старость сам Бог велел.

– А вот у меня нет никаких сомнений, что Бог и старение, и долголетие очень одобряет.

– Мне с вами, коллеги, всегда приятно обсуждать темы старения, но уж больно у вас все в радужных тонах. Старость – это все-таки период немощей и болезней.

– Коллеги, а давайте примем постулат, что Бог есть сама

мать-природа?

– Да, с таймером в руке или пропуском к двери вечности.

– Да, он любил экспериментировать, как и все мы.

– Одно радует: если Бог сотворил человека по своему образу и подобию, то он тоже болеет и стареет.

– Дорогие мои, мы же о Боге говорим! Так шутить нельзя!

– Шутки – это не самое плохое. Без чувства юмора серьезного изучения старения быть не может. И я это очень серьезно заявляю. Иначе все выльется в гранты, пустые статьи и очередную гипотезу, которой место на мусорной свалке истории. Причем сразу, как только она вышла в свет.

– Нет, господа, говоря о долголетию человека, мы уже рассуждаем о его природе.

– Тогда и я выскажусь: изначально природа ничего не ограничивала. Ей это просто не нужно, тем более выделять на это отдельный механизм старения или долголетия.

– А мое мнение состоит в том, что продолжительность жизни зависит исключительно от уровня медицины в стране проживания. Сам же человек может делать только профилактическое обслуживание своего организма.

– Смею заметить, что темы продолжительности жизни людей и долголетия отдельного человека, конечно, тесно связаны. Однако же это разные вопросы.

– Коллеги, я думаю, природа выделила каждому ровно столько, сколько нужно конкретному человеку для его максимального совершенствования. И если есть еще перспекти-

вы роста, то она позволяет человеку жить дальше.

– Конечно, обсуждать жизнь и ее продолжительность можно только при консенсусе понимания, зачем она нужна.

– И в чем ее ценность.

– Согласно святому писанию до потопа люди не старели.

На созревание души закладывались сотни лет.

– Да, и поэтому Мафусаил жил аж целых 969 лет.

– И умер?

– Опять смеетесь?

– Господа, с Мафусаилом не все так просто. Вернее, с самим летоисчислением. Мог быть даже другой календарь, поэтому долголетие его лучше было бы посчитать в днях, а в днях мы его не знаем.

– Есть упоминания о 900-летних праведниках. Поскольку одним из столпов веры в те времена был пост до первой звезды, а назареи не ели ничего, кроме растений, то вот вам, коллеги, и метод достижения долголетия.

– Но затем потомки Ноя жили все меньше и меньше с каждым поколением.

– Но ведь где-то был поставлен предел продолжительности жизни человека в 120 лет?

– Вы что, верите в магию круглых цифр?

– Нет, конечно. Но эта цифра так много цитировалась последние пару тысяч лет, что она у всех нас как родовая травма.

– А мне, коллеги, нравится широта наших представлений

и мнений о долголетию человека.

– Ну, по тем же самым Ведам¹, у человека действительно бесконечная жизнь в колесе сансары. Через череду перерождений. Пока он в разуме своем хоть какой-то порядок не наведет и не поймет законы Вселенной.

– Я сказал бы, что эта красиво оформленная цитата мало о чем нам говорит.

– Конечно, ведь человек – сам кузнец своего счастья!

– Нет, никаких 150 лет жизни даже с кучей денег, пересаженным сердцем и на своей яхте не предусмотрено.

– Конечно, и это связано с тем, что уже истощились резервы для синтеза стволовых клеток.

– Это примерно то, что и я говорю. Гормон счастья продлевает жизнь. Нужно только прислушаться к себе.

– А если гормоны уже не вырабатываются и сигнальные пути не те, то откуда долголетие?

– Но и слишком пристальное внимание к себе, своему здоровью, долголетию, делает из нас подобие биороботов, которые не живут, а существуют для выполнения определенных функций.

– Да, кроме того, роботы ведь тоже ломаются.

– А я бы поставил вопрос: а зачем такая жизнь? Тогда уже следом можно спросить и о границах такого существования.

– Чтобы говорить о них, мы должны прежде всего догово-

¹ Веды – сборник самых древних священных писаний индуизма на санскрите. – *Примеч. ред.*

ряться о том, что имеется в виду под термином «старение».

– Так мы далеко уйдем. Коллеги, у нас все-таки дискуссия о долголетию, значит, жизнь уже есть, как и старение.

– Да, но россияне живут меньше европейцев. Значит, у них другие границы.

– Протестую, у России границ нет! Во всяком случае духовных.

– А у меня, коллеги, раз мы обратились к этой теме, с учетом запредельного долголетия королевской пары Елизаветы II и ее супруга принца Филиппа, есть сомнения в реальности их существования.

– Но сегодня появилось такое новое направление – «продажа долголетия онлайн».

– Не смешно. Этим хитрым продавцам все равно, что продавать, что ваучеры, что долголетие. Они и себя продадут, если попросят. Им неважно качество предлагаемого товара «долгая жизнь». Как бы не пожалеть потом!

– Господа, вы же просто рассматриваете долголетие как длительность жизни. А это не так.

– Давайте сделаем предположение, что мы не знаем механизмов долголетия: почему один человек становится долгожителем, а у другого жизнь заканчивается в расцвете сил.

– И как писать о том, чего мы не знаем?

– Но это же и есть самое интересное. И нас интересует будущее, даже если оно будет уже не наше.

– Для каждого вида существует оптимальный срок, за ко-

торый он сможет размножиться и вырастить потомство. Так что для оптимизации скорости эволюции, с учетом того, что емкость экосистемы по конкретному виду не безгранична, должна осуществляться смена поколений.

– А у естественного отбора разве есть цель? Забавно! И какая же? Экспансия вида, наращивание биомассы или совершенствование нервной системы? Создание венца эволюции?

– Хотите сказать, что долголетие, даже если оно реально, – эволюционная сказка для человечества?

– Бросьте вы эти дарвиновские споры! У меня складывается такое впечатление, что если долголетия будут достигать все люди или даже большая их часть, то оно потеряет свою ценность.

– Или потеряет статус долголетия?

– Да, именно так, и без короткой жизни долголетия опять не будет. И человек опять захочет жить дольше.

– Так и пусть живет долго, если Господь этого не запрещает.

Занавес. Все продолжают оживленно говорить, но уже о политике, экономике и вирусах. Шел 2020 год. Приблизительно так же было в России и сто лет назад: обсуждали революцию, разруху в головах и только что закончившийся испанский грипп.

Председатель напомнил о земном – о ежегодных взносах, которые все забывают платить.

О продолжительности жизни человека

- Доктор, расскажите, как мне жить долго?*
- Посмотрите, какое утро. Вы видели сегодня туман?*
- Нет, не видел. Давайте про долголетие!*
- А запах кофе какой при тумане.*
- Ну когда же про долголетие?*
- Дорогой мой, я же вам уже рассказываю.*

Рассуждение о продолжительности жизни и долголетию какого-то среднего человека подобно разговору о средней температуре в типичной палате в непонятной по профилю больнице, причем где-то на неясной широте и долготе. Среднее, среднее и опять среднее, и так до бесконечности. Так что это не говорит ничего о персональном долголетию. А для каждого человека это просто ничего не значащая цифра. Как пустой звук. И все это понимают, но продолжают говорить.

Да, если один человек прожил 50, а другой дожил до 90, то средняя продолжительность жизни – 70 лет. Но так не бывает. Вернее, наоборот, именно так и бывает.

В общем, чтобы не путаться самому и не вводить в заблуждение читателя, предлагаю тему «среднего» при обсуждении персонального долголетия забыть, сказав, я – не средний, вы – не средние. Тем более среднюю

продолжительность жизни рассчитывают только для короткоживущих животных.

А у людей все гораздо сложнее, и поэтому прибегают к методам математического моделирования и используют термин «ожидаемая продолжительность жизни».

Обсуждение длительности жизни в той или иной стране, а потом сравнение ее с Россией я считаю бессмысленными. В каждом государстве эти показатели (ожидаемая продолжительность жизни, здоровая ее часть, индекс долголетия и другие) свои и являются результатом множества факторов, в том числе и климатических условий, особенностей регионального питания, социально-культурных характеристик. Список можно продолжать до бесконечности.

Основная проблема, которая возникает при подобном обсуждении, а чаще это делают именно при сравнительном анализе продолжительности жизни людей в том или ином регионе планеты, состоит в том, что вы не можете поменять условия своей жизни, в которых находитесь здесь и сейчас. У вас снегопад за окном и полгода уже полярная ночь, барометр сходит с ума, а вам рекомендуют что-то на основании изучения питания долгожителей солнечного Средиземноморья или костариканцев. А что дают эти советы жителям Певека или Мурманска, даже если они и живут на берегу залива, или даже москвичам, у которых в декабре ночь длится более 15 часов? И мы, россияне, не можем собраться и уехать в центральную Европу, как это сделали венгры или, точнее, их

предки еще в IX веке, когда покинули территорию Руси.

Но и когда рассчитывают некий суммарный показатель ожидаемой продолжительности жизни в самой большой стране на планете (я о России), нужно учитывать, что ее площадь составляет более 17 млн квадратных километров и разные регионы имеют колоссальные различия. А потом говорят о продолжительности жизни в целом по стране. Какой в этом смысл? Очевидно, для правительства такой подход еще актуален, но для конкретного человека его значимость крайне спорна. Ведь жизнь этого индивида неповторима, и не только в пространстве, но и во времени.

Сравнить продолжительность жизни в начале XX века, середине прошлого века и сегодня также невозможно, хотя географическая точка может быть одна и та же. Ведь это не только разные времена – изменились и люди, и их основные болезни. Да, человека нельзя оторвать от заболеваний, на фоне которых он живет. Век назад это был субъект с туберкулезом, который переболел тифом, дизентерией, цингой и «испанкой»². Тифом, который часто тогда называли тюремным или военным, болели В. И. Ульянов, И. В. Сталин, император Николай II. Эти люди даже выглядели по-другому – посмотрите внимательно на пожелтевшие фотографии вековой давности.

Сегодня человека старше 60 лет со спортивной фигурой,

² Новоселов В. От испанки до COVID-19: хроники нападений вирусов. М.: Эксмо, 2020. 256 с. (Легендарные врачи рекомендуют).

на которого не давят особо опасные инфекции (их список огромен) и жесткие условия прошлого, часто не отличить от более молодого индивида. Это касается не только женщин – в этом случае можно предположить заметный вклад косметологии и пластических хирургов, но и современных мужчин, в жизни которых большую роль играет постоянная дозированная физическая активность и ЗОЖ. Интеллект моих современников, которые уже достигли преклонного возраста, тоже часто напоминает способности значительно более молодых людей. А значит, сам напрашивается вывод, что именно они, эти люди, и есть потенциальные долгожители самого ближайшего будущего.

Важно сказать, что, беседуя о продолжительности жизни человека, мы также говорим и о длительности существования нашего вида. Во-первых, нужно сразу уточнять, что мы имеем в виду, – продолжительность жизни вида или отдельного человека, хотя и среднего. И несмотря на то, что мы жалуемся, что мало живем, тем не менее нужно признать, что мы стали долгоживущим видом *homo sapiens*. И тут следует добавить признак *longa vita* (лат. «долгая жизнь»). Да, мы, изменив мир, стали потенциальными долгожителями, не везде, конечно, но в развитых странах так и есть.

По моему мнению, понятие «продолжительность жизни человека как вида», даже несмотря на подразумеваемую математическую точность, имеет довольно смутные очертания. Особенно с учетом того,

что наш вид постоянно эволюционирует. И, хотя вы этого не замечаете, это происходит.

Во-вторых, что считать видовым показателем? Отдельные и крайне сомнительные рекорды, которые, как показано в моих книгах, являются скорее плодом деятельности хитрецов от науки, которые не хотят видеть проблемы с верификацией возраста и личности таких людей? Или какой-то средний показатель? Но он также постоянно смещается в сторону старшего возраста. Может быть, возраст, до которого доживает 75 % населения региона? Хотя почему именно 75 % и региона?

В разных источниках один и тот же показатель ожидаемой продолжительности жизни также выглядит по-разному. Например, по данным ВОЗ, показатель ожидаемой продолжительности жизни россиян к 2024 году будет 74 года, а правительство РФ в той же временной точке ожидает, что он достигнет 78 лет³.

О чем действительно имеет смысл говорить, так это о двух разных показателях – о продолжительности жизни мужчин и женщин. Представительницы прекрасного пола всегда и во всех странах живут дольше. Среди всех жителей планеты старше 60 лет женщины составляют 54 %. В группе старше 80 лет их уже 61 %. Разрыв продолжительность жизни мужчин и женщин в России довольно силен и составляет сегодня 12 %, тогда как в экономически развитых странах он лишь

³ Выступление А. Г. Вишневого и В. М. Новоселова 9 ноября 2020 г. на ОНФ.

7 %. В категории старше 60 лет у нас почти в два раза больше женщин, чем мужчин, а в возрасте 90–94 года – в четыре.

Показатель ожидаемой продолжительности жизни на середину 2019 года для россиян составил 73,5 года, но нас интересует, какова ее здоровая составляющая, есть и такой важный показатель. Сегодня поставлена задача повысить ожидаемую продолжительность здорового периода жизни россиян до 67 лет. Это означает, что как минимум 6–7 лет гражданин нашей страны проживет в состоянии «нездоровья». При этом на 2017 год доля лиц старше трудоспособного возраста, у которых выявлены заболевания и патологические состояния и которые находятся под диспансерным наблюдением, составила 49,3 %.

Таким образом, говоря об этом показателе, следует разделять общую продолжительности жизни и ее здоровую часть. И это уже важно для каждого из нас, так как только здоровое долголетие имеет ценность. На вопрос, как выглядит долголетие в России, можно смело ответить, что у него более женское лицо, чем у наших соседей-европейцев.

Сколько люди жили раньше, живут сегодня и будут жить завтра?

Многие молодые люди считают, что жизни после 50 лет не существует. Поэтому они очень удивляются, когда доживают до этой точки и понимают, что это не конец, и жизнь продолжается.

Когда говорят, что раньше люди жили в 2–3 раза меньше, чем сегодня, то это не совсем так. Наоборот, всегда были те, кто доживал до старости, причем иногда до глубокой. Конечно, их было намного меньше, чем сегодня. И тут важны точные цифры. По данным демографического отдела Ленинградского Управления народного хозяйства, из 2733 тыс. человек на 1 января 1932 года только 4,75 % приходилось на людей старше 60 лет. А долгожителей старше 80 лет было 0,15 % из всего города, что составляет всего лишь 4100 человек⁴.

В истории России и мира много примеров, когда люди достигали преклонного возраста. Для этого не нужно особенных доказательств. Просто, когда будете изучать историю, например древнего Рима, Древней Греции, Российской империи, обращайте внимание на

⁴ Френкель, З. Удлинение жизни и активная старость. Л., 1945. 72 с.

годы жизни известных личностей, и вы увидите людей в преклонном возрасте.

Так что мысль, что раньше человек жил недолго, требует уточнения. Оно небольшое, но важное: до старости и весьма преклонного возраста доживали всегда.

Ожидаемая же продолжительность жизни мальчика, родившегося в РФ в 2018 году, достигала, по среднему прогнозу, 67,96 года, тогда как у мужчины в возрасте 60 лет этот показатель составляет еще 16 лет, но это относится только к дожившей до этого возраста части населения. Интерпретировать это значение для российских граждан, рожденных в 2018 году как среднюю продолжительность предстоящей жизни для этого поколения можно лишь при выполнении важнейшего условия, а именно, что все возрастные коэффициенты смертности останутся прежними. А такого не бывает, так как условия жизни постоянно меняются.

Ожидаемая продолжительность жизни часто используется как целевой показатель, которого нужно достичь, и то, что должно указывать на улучшение жизни в конкретной стране. Например, президент или премьер-министр может сказать на саммите: «Посмотрите, господа, а мои-то граждане вон сколько теперь живут». Но процессы увеличения продолжительности жизни идут по всему миру без участия монархов и правителей. И ребенок, появившийся на свет сегодня в Бразилии или Мьянме, проживет на 20 лет дольше, чем человек, родившийся в этих же странах всего лишь 50 лет назад. В

Иране в 2015 году возраста старше 60 лет достигало 10 % популяции, а через 35 лет доля таких людей здесь увеличится до 33 %. Это просто реальность современного развития человечества в целом.

Интересно, что если в 1950-м на планете было только 200 млн человек старше 60 лет, то через пятьдесят лет, в 2000-м, их было уже 607 млн, а в 2050 году их будет уже 2,1 млрд. При этом все указанные цифры доказывают, что человек как вид стал явно более долгоживущим.

Но тут есть и еще интересная особенность процесса: растет продолжительность жизни и в самой старости. Например, предполагаемая продолжительность предстоящей жизни на 1985 год для 60-летней женщины в Японии была около 23 лет, а к 2015-му этот показатель достиг уже 30 лет.

В настоящее время доля пожилых людей достигает 30 % только в одной стране – опять в Японии. Но уже в середине века во многих странах эта доля будет такой же, какая зафиксирована в этом государстве в 2012 году, причем не только в Европе и Северной Америке, но и в Иране, Китае, Республике Корея, Российской Федерации, Таиланде, Вьетнаме и Чили.

Часто можно услышать, как говорят, что увеличение продолжительности жизни сопровождается более длительным периодом крепкого здоровья. Но если присмотреться, становится понятно, что эти данные очень противоречивы. Например, распространенность тяжелой инвалидности в разви-

тых странах, возможно, и снизилась, но это не относится к ее легкой форме.

Хорошо, пожилых будет много, а сколько же вообще будут жить люди в ближайшем будущем, например к концу этого века? Тут такие цифры: к 2100 году в Дании – 90,22, в Швеции – 91,84, в Финляндии – 91,22, а в Норвегии – 91,44 года. Граждане Чехии, Венгрии и Польши будут жить 88 лет, а продолжительность жизни в России достигнет 83,5 года⁵.

Но так не по всей планете. Например, большая часть стран африканского континента не может порадовать долголетием. На фотографии, представленной тут, я стою с вождями афаров. Как они мне сказали, эти мужчины уже достигли «преклонного» возраста старше 70 лет. На снимке не отражено, что один из них только что положил в джип автомат Калашникова.

⁵ Всемирный доклад ВОЗ «Старение и здоровье». Люксембург, 2016. 306 с.



Вожди двух племен афаров. Эфиопия. Мужчины чуть старше 70 лет, которые по местным меркам живут долго. (Фото из архива В. В. Новоселова. 2016)

Конечно, это все эти расчетные показатели заморских демографов интересны, но нам важнее узнать, что будет происходить с россиянами в ближайшее время. Этот запрос под-

тверждает письмо моего читателя: «В моей семье раньше все умирали в семьдесят-восемьдесят. Сейчас есть и люди старше 90 лет. Интересно, а сколько же я проживу». Или: «Мои бабушки и дедушки прожили чуть больше 90, родители около 80, а наше поколение хорошо, если до 70 дотянет». И еще подобное мнение: «У меня прадед прожил 101 год, дед – 92, отец – 80. Мне хочется, как прадед».

Да, мы живем дольше, причем уже сегодня. И это не фигуральный образ, а факт, так как ожидаемая продолжительность жизни человека находится в постоянном движении⁶. Чаще он растет, но, бывает, и падает. Например, этот показатель в России достиг 73,5 года в 2019 году, а к концу 2020 года, когда пришел новый коронавирус, снизился до 72. И это было следствием не только «необычного» патогена, но и неадекватного ответа на новый вызов реформируемой уже 25 лет системы здравоохранения. Многие люди с хроническими заболеваниями не получали своевременную, а часто и плановую помощь во время напряженной работы систем здравоохранения планеты.

Мы, современные поколения, а тем более люди будущего, будем жить дольше, чем наши предки, но насколько – зависит только от нас. Для этого нужно меньше тратить на вооружение и больше – на здравоохранение, изучение человека и медико-биологиче-

⁶ Урланис, Б. Эволюция продолжительности жизни. М.: Статистика, 1978. 309 с.

ские науки.

Долгожители – кто они?

Изучению долгожителей, которых становится все больше, нужно уделять больше планетарного времени.

Истории о долгожителях – это бесконечный шлейф сказок. Часто эти рассказы вплетены в фольклор, поэтому отделить мифы прошлого от исторического самосознания народа просто невозможно. Но одновременно следует сказать, что лучшие умы прошлого – Цицерон⁷, Софокл⁸, Сенека⁹, Эразм Роттердамский¹⁰, Мишель де Монтень¹¹ и даже русский граф Лев Толстой – уделяли внимание вопросам старости. А это значит, что и раньше люди доживали до преклонного возраста, и их волновали вопросы, связанные с продолжительностью жизни, которые будоражат умы наших современников.

Первые статистические данные о количестве столетних людей приводит Плиний Старший (Plinius Maior, Гай Пли-

⁷ Марк Туллий Цицерон – древнеримский политический деятель, оратор, философ. – *Примеч. ред.*

⁸ Софокл – древнегреческий драматург, трагик. – *Примеч. ред.*

⁹ Сенека – римский философ-стоик, поэт и государственный деятель. Воспитатель Нерона и один из крупнейших представителей стоицизма. – *Примеч. ред.*

¹⁰ Эразм Роттердамский – крупнейший ученый Северного Возрождения, прозванный «князем гуманистов». – *Примеч. ред.*

¹¹ Мишель де Монтень – французский писатель и философ эпохи Возрождения, автор книги «Опыты». – *Примеч. ред.*

ний Секунд, между 22 и 24 годами н. э. – 79 год н. э.). В переписи населения местности между рекой По и Апенниннами было насчитано 54 человека старше ста лет, из них 12 – старше 130 лет. Тут удивляет не только большое количество столетних, но и крайне впечатляющие показатели, которые не могут быть достоверными. Человек просто не может быть настолько долгоживущим. Вот это мы, геронтологи и наши помощники, уже выяснили.

Так кто же такие долгожители? Все очень просто. Это те из нас, кто прожил в прошлом или живет сегодня 90 и более лет. Эти люди интересны как образец «успешного» старения, изучение которого может способствовать увеличению продолжительности жизни населения.

И сегодня люди в возрасте 90 лет и старше – не редкость. Это самые разные индивиды, среди моих пациентов много таких людей. На 1 января 2018 года в нашей стране при населении около 147 млн человек было 420 816 женщин и 111 137 мужчин в возрасте 90–94 года, 60 766 женщин и 18 454 мужчин 95–99 лет. Все данные от Федеральной службы государственной статистики России можно посмотреть на официальном сайте организации (www.fedstat.ru).

Как можно оценить это количество долгожителей? Могу сразу сказать, что оно не точно уже только потому, что этот показатель постоянно, ежедневно меняется, причем он не фактический, а расчетный. Кроме того, доверия к нашей ста-

тистике у меня, как и у всех геронтологов страны, пока нет. И надеюсь, что это изменится, и мы, врачи и ученые других профилей, сможем доверять своей же статистике уже в ближайшем будущем. Но это надежды.

Столетние люди – тоже долгожители, но они встречаются гораздо реже. А вот точное количество людей, перешагнувших этот рубеж, по данным Федеральной службы государственной статистики России: в стране на 1 января 2018 года 12 837 женщин и 4743 мужчины старше 100 лет. 1 января 2019 года было 5892 мужчины и 14 701 женщина старше 100 лет, в начале 2020 года – 7005 мужчин и 15 893 женщины.

Как видите, цифры растут. Но это не фактическое количество, а расчетное, то есть определение производится на основании итогов последней переписи населения, к которым ежегодно прибавляется число вошедших в данную возрастную группу, при этом умершие люди просто вычитаются. У меня также есть уверенность, что данные цифры будут жестко скорректированы по результатам предстоящей переписи населения 2021 года.

При всем сомнении в указанных цифрах, если обернуться назад, то видна поразительная разница. Например, по переписи в Москве, проведенной в 1939 году, было лишь 6 столетних мужчин и 49 женщин, из которых только одна жительница была 110-летней. На восьмикратную разницу в количестве мужчин и женщин среди этих людей указывает известный советский геронтолог, профессор Зиновий Гри-

горьевич Френкель (1869–1970), сам проживший более ста лет¹².

Но что важно в наши дни, когда информация ничего не стоит и одновременно она бесценна? Это количество столетних, как бы сложно ни было его оценить, будет продолжать расти во всем мире. Так, если по оценке ООН, на 2019 год в мире было 533 000 человек, переступивших этот временной рубеж, то к 2050 году их будет более 3,5 млн, а потом процесс будет только ускоряться.



Графики роста количества 100-летних людей во Франции на протяжении XX века. (Доклад В. И. Дон-

¹² Френкель, З. Удлинение жизни и активная старость. Л., 1945. 372 с.

цова на секции геронтологии МОИП при МГУ)

Раньше в Советском Союзе было очень интересное явление – «феномен кавказского долголетия». В этом регионе наблюдалось особенно внушительное количество долгожителей, среди которых почему-то было очень много мужчин, некоторым из которых было далеко за 120 лет. Перечислю некоторых из них: Меджид Агаев – 143 года (1835–1978), Махмуд Эйвазов – 151 год (1808–1959), Ширали Муслимов – 168 лет (1805–1973). Все эти люди родились во времена недостаточно точной регистрации времени рождения и отсутствия регулярной воинской повинности в регионе. Но что более важно, они жили в социально-культурных условиях народов Кавказа¹³. Конечно, люди просто не могут столько существовать.

Сегодня более жесткий и тщательный учет и оцифровка документов и критическая настроенность к рекордам привели к тому, что сообщения о сверхдолгожителях очень редки, тем не менее они есть. И вот пример: в возрасте 129 лет в апреле 2019 года умерла жительница Чечни Коку Истамбулова. Согласно указанным данным она должна была бы родиться в XIX веке. Но, по мнению большинства геронтологов мира, в 2020 году на планете уже нет никого, кто бы родился в позапрошлом столетии. Самый старый человек на Земле,

¹³ Долгожительство в Азербайджане: сб. науч. трудов / С. Агамалиева, В. Большаков, Е. Брюн и др. М.: Наука, 1989. 186 с.

известный ученым, появился на свет в 1903 году. И даже эта цифра поражает и удивляет меня.

Должен сказать, что люди, объявляющие подобные рекорды, и журналисты, подхватывающие такие новости, не обращаются к специалистам-геронтологам. А зачем? Ведь сразу будет понятно, что есть проблемы с верификацией возраста, и ошибки в документах совершены очень давно, тем более что весь XX век – сплошная катастрофа для многих народов.

Хотя в современном развитом государстве практически невозможно фальсифицировать возраст, даже самые современные биометрические и электронные методы идентификации не гарантируют однозначного решения подобных проблем. Особенно если неточность была допущена не сейчас, а еще до Второй мировой войны. Именно поэтому сверхдолгожителей старше 110 лет нужно проверяться с особой тщательностью и любое сомнение рассматривать под разными критическими углами.

А с практической точки зрения полезно было бы массово исследовать живущих сегодня российских долгожителей. Особенно тех, кто не имеет выраженных когнитивных нарушений, сохранил высокий функциональный статус и минимально зависим от посторонней помощи. Только изучив этих реальных людей, а не особенности питания за тридцать земель в Коста-Рике или на острове Окинава, можно создать рекомендации по «успешному» долголетию для граждан России. Тут важно понять, что искать пути к нашему

долголетию в дальних краях или на космической станции «Элизиум»¹⁴ просто бесперспективно.

Долгожители – это самые обычные люди, которые живут среди нас. В нашей стране их становится все больше, и именно поэтому пристальное внимание к данной возрастной группе просто необходимо.

¹⁴ Отсылка к научно-фантастическому фильму Нила Блокампа «Элизиум – рай не на Земле». – *Примеч. ред.*

О сверхдолголетии и регионах долгой жизни

*Рекорд по продолжительности жизни человека
интересен лишь ученым. Но только в виде цифры.*

Эта интересная тема при обсуждении долголетия человека, и чем сильнее в нее всматриваешься, тем больше удивительных тонов и полутонов видишь в глубине. Например, в 1939 году известный в СССР геронтолог А. В. Нагорный в статье «О старости и продолжительности жизни», чтобы доказать, что эпицентр долголетия находится на Кавказе, указал в качестве доказательства количество столетних людей на миллион жителей: 5792 – в Абхазии, 3530 – в Дагестане, 2061 – в Азербайджане и так далее. И это на фоне того, что в то же время в Англии или Швейцарии было всего лишь 1–2 столетних человека на тот же миллион жителей. Обратите внимание, ученый не представляет верификации этих данных, а, наоборот, сами цифры приводит в доказательство долголетия. Это только подтверждает мои мысли, что тема регионов с большим количеством долгожителей и супердолгожителей как лежала, так и продолжает находиться лишь в абстрактной плоскости.

Интересный факт: сегодня стало настолько много людей старше 90 лет, конечно, по современной

действующей классификации, относящихся к долгожителям, что, говоря о долголетии, уже чаще ведут речь о столетних людях. Прирост количества людей старше 100 лет составляет почти 10 % в год, что в 4 раза превышает скорость роста населения на планете. И это уже само по себе феноменально, ведь увеличивается именно группа с максимальными показателями смертности.

Но есть на планете и люди старше 110 и 115 лет. Сегодня ведется несколько баз сверхдолгожителей. В них входит меньше десятка человек старше 115 лет за всю историю сбора данных. При этом нам важно понять, что все эти люди родились во времена, когда учет времени рождения был очень далек от совершенства, а у этих рекордсменов наблюдается значительное число трудностей с подтверждением своего возраста.

В США в конце XIX и начале XX века была серьезная проблема с верификацией возраста долгожителей. Цифры были явно завышены. Особенно это было заметно на примере столетних людей, вернее, тех, кто заявлял такой возраст и когда-то переселился в Штаты из Европы. Часто о своем долголетии заявляли переселенцы из Польши, Ирландии и Италии. Этим столетним в пересчете на 1 млн населения было во много раз больше, чем в европейских странах, откуда они приехали. Также завышение показателей было заметно при сравнении с теми, кто родился в США. Например, в этой группе населения было только 7 столетних на 1 млн жителей,

тогда как среди иммигрантов – 207. Забавно, но это так!

Среди чернокожего населения Северной Америки было больше заявленных столетних, чем среди белых. Это легко объясняется тем, что среди них было много неграмотных рабов, а речь идет о миллионах людей, которые были привезены в США еще до Гражданской войны, которая окончилась лишь в 1865 году.

Но эта проблема практически полностью исчезла в Америке в 1933 году, когда регистрация всех рождений стала обязательной. Подобное происходило и в других странах: как только регистрация рождения детей становилась более прозрачной, супердолгожительство – феномен, когда появляется много людей старше ста лет (часто старше 120 лет), – просто исчезало.

Но есть регионы, где таких людей много по проверенным данным. Например, Япония. Там в 2000 году было 9 тысяч человек старше 100 лет, в 2015-м – уже 57 тысяч, а в 2020-м будет 79 тысяч.

Здесь есть и свои рекордсмены. Например, японка Канэ Танака (Кане Танака) попала в книгу рекордов Гиннеса в 2020 году как самый пожилой человек на планете. Она родилась 2 января 1903 года в префектуре Фукуока и была седьмым ребенком в семье. В 1922 году женщина вступила в брак, после чего у нее родилось четверо детей. Она заняла третье место на планете среди всех долгожителей, вошедших в книгу рекордов Гиннеса (должен сказать, что к первым

двум чемпионам в гонке за долголетием есть вопросы относительно достоверности данных). Танаке 19 сентября 2020 года исполнилось 117 лет и 261 день.

В 2010 году в ходе экспедиции National Geographic было выделено пять небольших регионов долголетия. Ученые решили дать им красивое название «голубые зоны»¹⁵. Это префектура Окинава в Японии, Сардиния в Италии и Икария в Греции (оба региона в Средиземноморье), Лома-Линда в Калифорнии и полуостров Никоя в Коста-Рике. Возможно, что более высокий процент долгожителей в этих регионах связан с климатом с минимальными температурными перепадами в течение суток и в течение разных сезонов или необходимой влажностью и вулканическим происхождением этих земель. Чтобы мы ни предполагали, сегодня существование «голубых зон» принимается уже почти как догма, которая не требует проверки. Об этом явлении охотно говорят самые известные люди и очень серьезные врачи. Думаю, вы и сами, скорее всего, слышали об этих зонах.

Но нашелся один ученый из далекой Австралии, который решил проверить этот феномен и опять подойти к вопросу через цифры. В 2019 году Сол Джастин Ньюман¹⁶, изучив только статистические данные, связанные с «голубыми зонами», сделал очень интересное для нас заключение: «*Ита-*

¹⁵ См. страницу в «Твиттере»: https://twitter.com/hashtag/BlueZones?src=hashtag_click.

¹⁶ См. аккаунт в «Твиттере»: https://twitter.com/saul_newman.

льнянцы старше 100 лет сконцентрированы в самых бедных и труднодоступных провинциях с самой короткой средней продолжительностью жизни, а американские супердолгожители – в регионах с крайне плохим или полностью отсутствующим порядком регистрации рождения. Это трудно объяснить с точки зрения биологии, зато довольно просто обосновать экономическими причинами, ошибками в записях актов рождения и пенсионным мошенничеством»¹⁷.

Подобная ситуация выявлена и в Коста-Рике, и на Окинаве. Также вызывает вопросы то, что «голубые зоны» почему-то характеризуются высоким уровнем мужского долголетия, а мы знаем, что долгожительство – это удел женского пола. В США статус сверхдолгожителя часто присуждается даже при отсутствии актов регистрации гражданского состояния. Этим занимается специальная команда энтузиастов (GRG), которая решает, что «можно». В Великобритании, Италии, Японии и Франции сверхдолголетие часто связано с региональной нищетой, бедностью в старости, материальными лишениями, низкими доходами, высоким уровнем преступности, отдаленным регионом рождения и еще рядом признаков. Кроме того, в датах рождения людей старше 100 лет чаще всего фигурируют первые числа месяцы и дни, кратные пяти (5, 10, 15 и т. д.). Все это только указывает на мошенничество в создании такого явления как сверх-

¹⁷ Newman, S. Supercentenarians and the oldest-old are concentrated into regions with no birth certificates and short lifespans doi.: <https://doi.org/10.1101/704080>.

долголетие.

Вот что пишет Сол Джастин в своем Твиттере: «Только 7 человек из 504 110-летних американцев имеют свидетельство о смерти. Однако более 95 % «нормальных» американцев, родившихся в то же время и в тех же местах, получили свидетельство о смерти».

Кроме того, я сам изучил статьи, которые легли в основу доказательства существования долголетия в «голубых зонах», и также вижу, что данные эти очень ненадежны и основаны только на статистических ухищрениях ученых, заинтересованных в финансировании своих исследований. А мы верим этим хорошо поставленным пьесам, причем основанием для этого является лишь хорошая бумага, на которой написано, что «это научные факты».

«Игры разума» ученых в поисках островов или гор, где живет много сверхдолгожителей, не только ничего не дали, но и не дадут стареющему миру в будущем. А ключик к долголетию россиян нужно искать, изучая самых обычных людей, и только в местах, где мы родились и живем.

Казус рекордсменов по долголетию, или Что не так с рекордом Жанны Кальман

Жизнь по чужим документам может привести к рекорду по долголетию. Но только на бумаге, которую в итоге спалит время.

Супердолгожительство – интересный феномен. Этих людей еще иногда называют суперцентариями, и к ним относят всех, кто переступил черту в 110 лет. Некоторые из ученых, да и не только ученых, решив, что это может быть тропой к здоровому долголетию человечества, собирают данные о таких людях.

Они сами запутались, пытаясь понять хоть какие-то закономерности в таком сверхдолголетьи (это пока явно не получается). Некоторые из этих исследователей, как и фантазеры, которые так и вьются вокруг этой темы, обещают человечеству уже завтра жизнь не менее 120 лет. Да что 120? Все 160.

Я в своей жизни слышал огромное количество историй о самых необычных случаях долголетия. Например, в 1795 году в Эдо (старое название Токио), прибыл 194-летний крестьянин Мампэ. Его жене тогда было 173, а сыну только 153 года. Через 48 лет он снова приехал в город, и ему уже было

242, а жене – 221 год. И таких сказок, как и красивых легенд, пруд пруди. Часто мечта о долгой жизни – часть фольклора.

Читатель уже понял, что я критически отношусь к любым заявлениям о сверхвысокой продолжительности жизни – и в далеком прошлом, и в ближайшем будущем. Моя личная оценка возможной максимальной продолжительности жизни такова: для женщин – это 117–118 лет, для мужчин – 114–115 лет. Но и до такого возраста доживает лишь один из миллиарда. И никакие круглые цифры в 120, 150 и 200 лет в теме продолжительности жизни человека сегодня невозможны, так как эволюционная конструкция *homo sapiens* не рассчитана на такую длительную исправную работу организма. И пока это фантазия человека, который хочет жить дольше, а добрая или злая – это уже зависит только от нас.

Правда, когда часто смотришь на этих забавных ученых, хочется спросить: «А сам-то ты хотя бы лет до восьмидесяти доживешь?» И причина сомнений состоит в том, что обычно эти люди физически не развиты, не занимаются спортом и здоровый образ жизни ведут только в своем уме. И физическая активность достаточного уровня, а это всегда труд, часто заменена мечтами.

Все, кто сегодня считается чемпионами по долголетию на нашей планете, родились в период, когда фиксация даты рождения не могла быть точной. И в дальнейшем люди пользовались этими возможностями, причем вольно или невольно и с

разными целями, например для получения наследства или государственной пенсии.

Кроме того, весь XX век шли великие и малые войны, а это всегда приводит к масштабной миграции населения, когда люди не просто меняют место жительства, а оказываются в чужой стране. Даже государства исчезали, появлялись снова или по несколько раз перекраивали свои границы.

И в таких условиях люди меняли не только даты рождения, но и сами документы, имена, а часто брали паспорта уже умерших родственников, особенно близких, на которых они похожи и о жизни которых достаточно знали. Например, Томас Парр (1483–1635), вероятно, жил по документам деда. Основанием для такого очевидного предположения является то, что он не помнил, а скорее, просто ничего не знал из ярких событий первых 50–60 лет своей жизни. Ясно, что когда используют такие варианты «мертвых душ», то документов быть не может или их старательно сжигают.



Wahre Bildnis des sehr Alten Mannes Thomas
Parron, welcher geboren Anno 1483. zu der Graffschaft
Salopie in Engeland und starb zu London im Jahr 1675. den
11. Novemb. Seines Alters im 172. Jahr und etlich Monaten.

Томас Парр. Гравюра Маттеуса Мериана. 1635

Более ранние исследования долгожителей всегда обнаруживали, что они завышали свой возраст. Например, в Болгарии после проверки переписи лиц старше 100 лет, к которым относились 2161 человек в 1920-м и 1756 в 1926 году, количество было уменьшено до «не более 158». Но для этого проверяющие затратили 1120 рабочих дней и проехали 18 тыс. километров. Именно так была проведена проверка: пришлось посетить каждого, кто заявил, что ему 100 лет. После этой верификации слава Болгарии как страны прирожденного долголетия, о которой говорил еще И. И. Мечников, была разрушена. А после проверки данных переписи долгожителей в Швейцарии в 1920 году из 160 столетних людей осталось лишь три человека. Вот так!

В СССР при уточнении данных переписи 1970 года также показано, что количество столетних жителей было завышено в два раза. В Азербайджане в 1980-х годах ученые, озадачившись вопросом проверки долголетия в регионе, также быстро установили, что заявленное количество долгожителей сильно отличается от фактического. Например, из 800 обследованных в возрасте 90 лет и старше в одном из районов такими оказались лишь 170 человек. В одном из сельсоветов из 59 долгожителей, со слов самих людей, только 23 людям было больше 90 лет. При этом среднее завышение возраста было от 13 до 28 лет. И эти сказки о кавказских долгожителях закончились с развалом СССР.

Регионального долголетия, о котором ранее можно было

часто слышать, нет и в Якутии. По данным переписи 1959 года, на каждые 100 тыс. населения в ЯАССР было 32 человека старше 100 лет, а это третье место после Кавказских регионов по количеству долгожителей в Советском Союзе. По материалам переписей населения 1970, 1979 и 1989 года, также было много таких людей. Повышенное число столетних в республике было зарегистрировано и по итогам Всероссийской переписи населения 2002 года. А вот на 1 января 2018 года, по данным Федеральной службы статистики, там всего 32 человека старше 100 лет (24 женщины и 8 мужчин). Таким образом, при населении Якутии около 1 млн человек этот показатель составил 3 человека старше 100 лет на 100 000 населения, что в 10 раз меньше, чем 60 лет ранее. Но это не потому, что теперь меньше людей доживает до 100 лет, а просто из-за того, что учет возраста стал намного лучше. Недавно ученые из Якутского научного центра комплексных медицинских проблем и Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова внимательно рассмотрели церковные и статистические документы Оймяконского и Сунтарского улусов, где так называемый феномен долголетия был наиболее выражен. Поименно сравнивался возраст конкретных жителей Оймяконского района из посемейного списка за 1928 год с перечнями, составленными в период с 1942 по 1946 годы. В результате было установлено, что в большинстве случаев в 1940-х годах люди предоставили за-

вышенные данные о своем возрасте¹⁸. Вот и ответ о причинах якутского долголетия.

Динамика количества долгожителей-сах в период
с 1928 по 2010 г.
(по данным статистических сборников)

Показатель	Годы				
	1926	1950	1970	1989	2010
Количество людей 90 лет и старше	1248	1023	880	462*	316
в т. ч. 100 лет и старше, чел.	176	162	100	76	13
Кол-во долгожителей на 100 тыс./нас.	529	454	308	120*	68

* включая другие коренные народы Севера

Слайд доклада С. С. Слепцова (сделан на секции геронтологии МОИП при МГУ 18.12.2020)

При этом причины завышения возраста были самыми различными и чаще очень прозаичными. Например, в 1920 годах началось обучение якутских детей в школах и интерна-

¹⁸ Слепцов, С., Слепцова, С., Егорова, А., Алексеева, З. Феномен долгожительства в Якутии – миф или реальность // Якутский медицинский журнал. 2019. 1 (65). С. 102–104.

тах, но мест в последних не хватало, а до школ было далеко ехать. И дети тратили много времени, чтобы добраться туда, и уже не могли помогать родителям. Поэтому их возраст завышали и говорили, что они старше, чтобы их не записывали в школу. Ситуация с завышением возраста наблюдалась по всей сельской местности республики, в результате чего после Великой Отечественной войны в СМИ регулярно начали появляться публикации о так называемом феномене якутского долголетия. И авторы доводили до читателя мысль о том, что описываемые старцы являются живыми свидетелями улучшения условий жизни в Якутии после установления советской власти.

Однако периодически и сегодня даже в научной литературе пишут фантастические повести и сказки о якутских сверхдолгожителях. Затем делают вот выводы, что *«феномен якутского долгожительства является результатом взаимодействия комплекса факторов: чрезвычайно высокой степени адаптации человека к экстремальным условиям, уникального генофонда, самобытной культуры и традиционного уклада жизни»*¹⁹.

¹⁹ Феномен супердолгожительства в Якутии / О. Татаринов и др. // Успехи геронтологии. 2008. Т. 21. № 2. С. 198–203.

Численность постоянного населения — мужчин по возрасту на 1 января (человек)

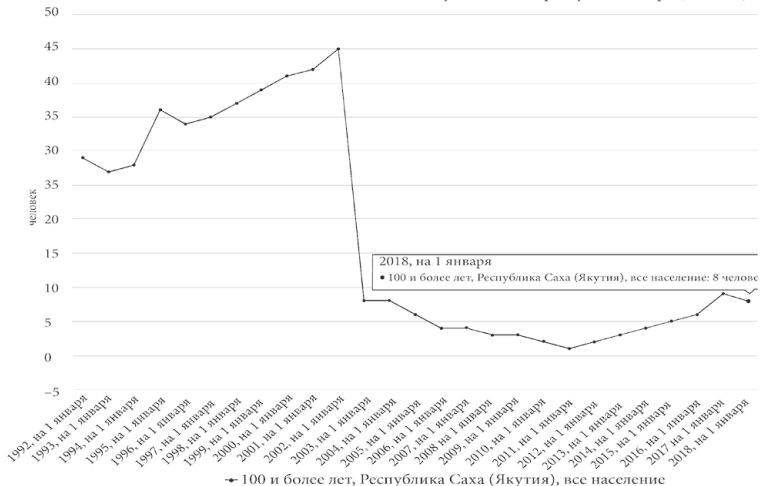


График динамики количества мужчин в возрасте 100 лет и старше в республике Саха, Якутия. (Данные Федеральной службы государственной статистики РФ)

О долголетию людей племени хунзакутов в Пакистане, как и в долине Вилькабамба в Эквадоре (были и такие предполагаемые регионы долголетия), также можно сказать, что это лишь красивые мифы. Хотя подобные легенды развеяны учеными еще в 1980-х годах, все-таки пресса иногда снова начинает рассказывать эти почти забытые истории. И многие хотят верить в эти сказки.

В завышении возраста часто главную роль играл интерес

не самого человека, а окружающих его людей, например чиновников. Именно так произошло с «ветераном Бородинского сражения» Павлом Толстогузовым, 117 лет. Известно, что в 1912 году старик, не выдержав поднявшегося вокруг него шума, умер, так и не успев приехать на торжества на Бородинское поле. Но факт смерти должен был быть зафиксирован в метрической книге храма Ялуторовска. И действительно, в книге церкви Вознесения нашлась запись о том, что «4 августа погребен мещанин Павел Иаковлев Толстогузов, 87 лет, умерший от дряхлости». В наши дни ученые провели проверку архивных документов, для чего подняли списки отставных солдат, ревизские сказки, данные переписей и метрические книги. Оказалось, что точный возраст этого человека на столетие Бородина был лишь 94 года. А история этого сверхдолгожителя очень проста: чиновник, желавший угодить начальству, в 1912 году выдал старика, родившегося через пять лет после сражения и даже не служившего в армии, за непосредственного участника событий²⁰.

Итак, почти весь XX век ученые разоблачали ложь отдельных сверхдолгожителей, а также преимущества некоторых племен и народов, которые заявляли о своем исключительном долголетии. Они делали это методом проверки документов, сравнением цифр и личных опросов. Но, забыв об этом

²⁰ Старик и море чиновников. Родина, 2017 [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2017/07/27/rodina-tolstoguzov.html?fbclid=IwAR01yJi4kbeR72JSTihroWwCgszFR450JwDfA7HSjhsWQX-fc8vMQ8tckKg>.

в самом конце века, они сами создали такой миф. Тогда он превысил имеющийся рекорд планеты на пять лет, что, конечно, сразу вызвало многочисленные вопросы. Представьте, что кто-то пробежал марафон быстрее 2 часов на 5 минут. Вы скажете, это невозможно? Да, но они предоставили все необходимые документы, в частности, записи из переписей за всю жизнь рекордсменки.

Вы скажете, что перепись – это не самое важное доказательство, тем более зная, как их проводят в нашей стране. И тут мозг подскажет, что это только у нас переписывают, даже не видя вас, а там, на заморских берегах, все по-другому. Нет, там тоже все как у людей. Но французских ученых, которые почувствовали вкус пожизненной славы и грантов, было не остановить, и они сказали, что нашли чемпиона мира по продолжительности жизни. Это Жанна Кальман. Что касается этого рекорда в 122,5 года, то вызывает удивление, что ее на протяжении 12 лет посещали ученые, которые писали книги, статьи, но никто не поставил вопросы о верификации личности женщины. Тем более что она сожгла весь архив фотографий и плохо или с ошибками отвечала на вопросы о детстве и юности. Именно потому, что это ложь, при первом же касании представителей секции геронтологии МОИП при МГУ рекорд и пожизненный источник дохода ученых от этого рекорда французского Павла Ивановича Чичикова обратились в прах.

Я провел оценку всех имеющихся данных и видеозаписей

пациентки Жанны Луизы Кальман, 1875 г. р., по трем гериатрическим синдромам согласно международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). Она показала много проблемных моментов, на которые авторы не смогли дать ответа. Например, Кальман практически не изменилась с 50 до 110 лет, а так не бывает. И все это легче объяснить тем, что перед нами просто другой человек, а не тот, рост которого указан в документах. Также было и с остальной клинической симптоматикой. А затем добавилось множество подтверждений из архивов. Это был просто какой-то вал данных.

В итоге оказалось, что случай с рекордом Жанны Кальман – это одно из заблуждений общества, показывающее, что ученые при желании и финансировании могут доказать все что угодно, и даже больше.

Это исключительный и удивительный случай в истории современной геронтологии, история которого началась в далеком 1934 году, а затем к ней подключились и сами ученые. И они сделали все возможное, чтобы скрыть известные факты и свои обоснованные сомнения, что перед ними другой человек, и подали миру псевдорекорд Кальман уже как доказанный факт. Участвовали тут и политики, которые использовали рекордсменку в президентской гонке тех лет. Об этом разоблачении и о противостоянии лжи и правды в научной

среде написана отдельная книга²¹.

Дожитие до удивительного возраста без предоставления однозначных доказательств может быть сразу отнесено к неким фокусам судьбы, которые возможны из-за переплетения множества факторов. Но и такие доказательства не могут быть достоверными, если мы говорим о временах, когда мир был другим. Например, Москва ограничивалась Садовым кольцом. Еще не построили метро, и даже не было не только Второй, но и Первой мировой войны. А уж что говорить о Кальман, которая родилась до Крымской войны²² и якобы дожила почти до начала правления президента В. В. Путина.

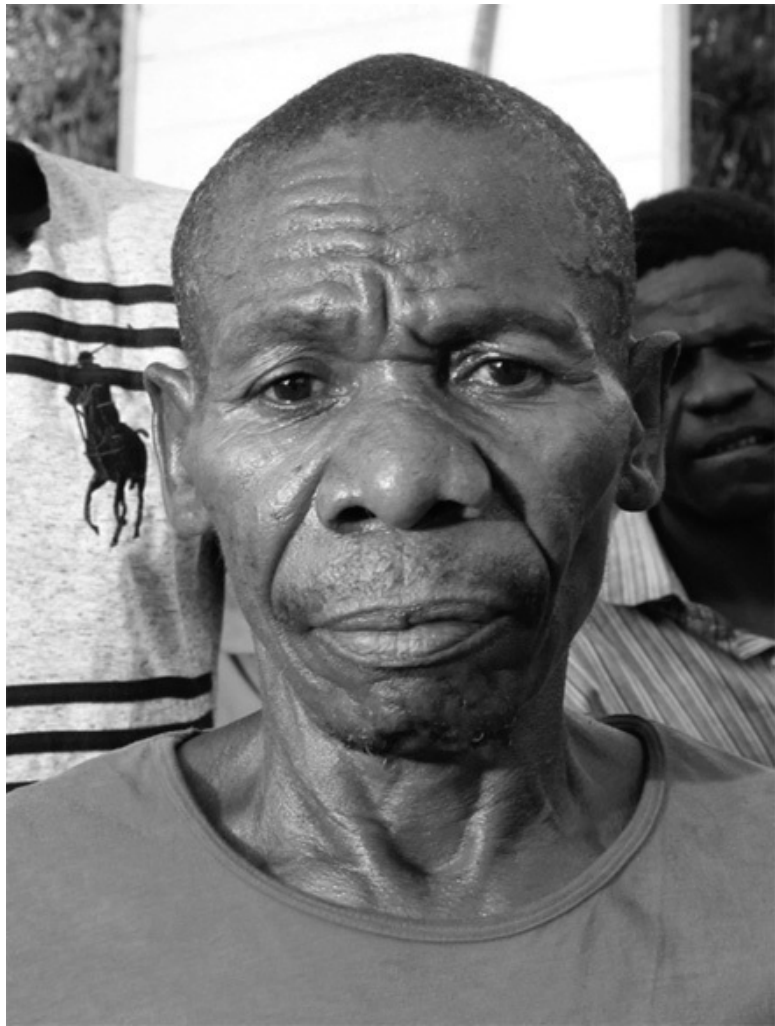
Мы думаем, что сегодня людям не нужно завышать возраст. Но в истории есть самые необычные примеры. Например, я в 2017 году был в регионе Дзанги-Санги в Центральноафриканской Республике. Там живут племена пигмеев негрилли. Один из них оказался танцором Бокассы²³. При этом этот человек утверждал, что ему 110 лет, хотя на

²¹ Новоселов, В. Тайна долгожителя Жанны Кальман. М.: АСТ, 2020. 304 с. (Научно-популярная медицина).

²² Крымская война 1853–1856 годов, или Восточная война, или Русская война – война между Российской империей, с одной стороны, и коалицией в составе Британской, Французской, Османской империй и Сардинского королевства, с другой. – *Примеч. ред.*

²³ Жан Бедель Бокасса – президент Центральноафриканской Республики с 1 января 1966 по 4 декабря 1976, император Центральноафриканской империи с 4 декабря 1976 по 20 сентября 1979, маршал. Один из самых эксцентричных диктаторов XX века. – *Примеч. ред.*

вид мужчине было около 70.



Пигмей негрилли. Танцор императора Бокасси ЦАР. Утверждает, что ему 110 лет. (Фото из архива В. В. Новоселова. 2017)

Вряд ли в такую глушь, тем более довольно опасную для посещения даже под государственной охраной, доберутся ученые, изучающие сверхдолголетие. А иначе мы бы имели множество кричащих сообщений в СМИ.

Суть рекордов сверхдолголетия в том, что поле интересов разных игроков – это амбиции и отдельных политиков, которые делают из этого часть шоу своих предвыборных программ, и самих участников гонки, и даже их родственников. Но самую важную роль играют исследователи, изучающие тему долголетия. Они получают некую пожизненную ренту, так как не смогли занять другого места в науке, поэтому занялись торговлей «мертвыми душами».

Роль ложных утверждений ученых о сверхдолголетии мировому сообществу следовало бы рассмотреть уже более внимательно, так как это может быть причиной череды последующих ошибок в принятии глобальных решений. Но научное сообщество слабо контролируется, причем в этой ситуации работает и созданная система лояльности к взаимному цитированию глупостей. Она, созданная хитрыми глупцами, по-другому и не может работать.

Факт, что только один человек на 100 миллионов населе-

ния доживает до удивительных 100 лет, уже сам по себе говорит, что это крайне маловероятное событие. И очередное дожитие до возраста чуть выше, лишь на пару дней больше очередного сомнительного рекорда, по факту вообще ничего не меняет, тем более без обсуждения качества жизни такого человека.

Наследование долгой жизни

Наша жизнь – это ритм ДНК. Возможно, женщины живут дольше, потому что более точно его чувствуют.

Долголетие напоминает игру на флейте, когда только опытный музыкант может творить настоящую музыку. И лишь виртуозы, безошибочно и вовремя нажимающие на клавиши жизни на этом инструменте, могут создать шедевры, даже когда они грустные, как музыка армянского дудука²⁴.

Но если вы думаете, что будете жить долго только потому, что ваши мама или бабушка прожили до 90, или кто-то из родственников сказал, что у вас в роду был пращур, проживший 120 лет, вы не совсем правы. Вернее, совсем не правы. Например, в новом исследовании, результаты которого опубликованы в журнале *Genetics*, показано, что долголетие намного сильнее определяется образом жизни, а влияние генов составляет всего лишь скромные 10 %.

Ученые также обнаружили, что у родных и двоюродных братьев или сестер гены на 20 % до 30 % определяют продолжительность жизни, причем эта оценка снижается до 15 %

²⁴ Дудук – музыкальный духовой язычковый инструмент. Дудук представляет собой трубку с 9 игровыми отверстиями и двойной тростью. – *Примеч. ред.*

для родственников противоположного пола. Но вот что более интересно: те же исследователи обнаружили, что продолжительность жизни супругов в большей степени схожа, чем у братьев и сестер противоположного пола. Возможное объяснение заключается в том, что у женатых людей общие привычки, один уровень медицинского обслуживания, диетические пристрастия и т. д., а это уже явно ненаследственные факторы. И значит, вклад генетики становится еще более сомнительным, а образ жизни – более важным.

Но люди думают, что все наоборот. Так удобнее: все свои неудачи отнести к роли некой иконы, вместо которой сегодня выступают гены. Я получил письмо: «На первый план в 90 лет выходит генетика. А при наличии нужных генов сохранить интеллект и способность обслужить себя – не сложный вопрос».

Итак, сегодня мы точно знаем только один генетический фактор долголетия – это женский пол. Таким образом, понятно, что эволюция, если ей и все равно, сколько именно человек проживет, дамам явно дала небольшое преимущество. И это общебиологическое явление, так как особи женского пола живут дольше почти у всех видов.

Ученые собрали данные о продолжительности жизни 101 вида млекопитающих и выяснили, что этот показатель для самок в среднем на 18,6 % больше, чем у самцов, тогда как у людей такое преимущество составляет 7,8 %.

Ученые изучили данные о продолжительности жизни 2872 двойняшек, родившихся в 1870–1900 годах в Дании. Наследуемость долгожительства составила 0,26 для мужчин и 0,23 для женщин. Опять не так много. При этом, конечно, и следует поставить обоснованный вопрос о разделении вклада генетических факторов и условий среды в продолжительность жизни человека.

Да, вы удивитесь, но за все время существования современной геронтологии не было получено доказательств, что за долголетие отвечает работа конкретных генов. Нужно пояснить, что показатель длительности жизни, как и половые различия внутри самого вида, – это не механизмы старения, а скорее те, что формируют продолжительность жизни. А вот долголетие среди особей одного вида – это уже более сложный, многофакторный и даже многоуровневый вопрос. Все больше исследований выявляют, что вариации в продолжительности взрослой жизни наследуются в меньшей степени, чем предполагалось ранее.

Интересно, что у «болезни» более значимый генетический вклад, чем у «длительности» жизни. Чтобы понять влияние наследственного фактора, ученые собрали информацию о датских долгожителях, родившихся в 1886–1938 годах. Было изучено 659 семей, 5379 их потомков 1917–1982 годов рождения и 10398 внуков, появившихся на свет уже в 1950–2010 годы, и выявлена более низкая частота случаев почти всех болезней у потомков долгожителей.

Еще немного о болезнях. В Фремингемском исследовании ранняя гипертензия у внуков была связана с наличием этого заболевания у их бабушек-дедушек даже после учета факторов образа жизни. При изучении баз данных штата Юта было выявлено, что многие виды рака имеют наследственный компонент и передача болезни сохраняется вплоть до родственников пятой степени родства. В нескольких исследованиях показано, что увеличение продолжительности жизни родителей снижает частоту конкретных заболеваний у потомства. И все это говорит лишь о том, что связь долголетия и генов может осуществляться через формирование патофизиологических реакций организма в более позднем возрасте.

Но, с другой стороны, любой врач сегодня знает, что болезнь Альцгеймера, чума XXI века, имеет генетический компонент (так что, если у вас была пара родственников с таким расстройством, то риск заболеть у вас заметно выше). Однако одновременно (это тоже установленный факт) есть люди, которые даже с такой наследственностью в преклонном возрасте не имеют никаких признаков выраженного снижения когнитивных функций. Очевидно, генетический вклад наследования болезней является более модифицируемым, чем мы думали ранее.

Читая работы по изучению долголетия, мы неминуемо сталкиваемся с интересным феноменом «валидатора рекорда Кальман»²⁵. Во многих статьях упоминается этот случай,

²⁵ Новоселов, В. Клиническая оценка врачом-гериатром рекорда продолжи-

что даже стало неким ритуалом. И никуда не деться от этого рекорда в теме долголетия, и в этом тоже был расчет французского Остапа и Павла Ивановича Чичикова, ученых, которые подтвердили рекорд чемпионки мира по продолжительности жизни. Но они не поставили мир в известность о тех материалах и сведениях, которые у них были: это могли быть два разных человека, мать и дочь. И, когда Жанна ушла из жизни, вероятнее всего, в далеком 1934 году, ее дочь в силу неизвестных нам причин стала жить по документам умершей. Об этом рекорде и том, как шло расследование, можно ставить пьесу «Ученый и его дьявол».



Фото женщины, которая называла себя Жанной Л. Кальман (Источник: Facebook)

В доказательство этого изначально и так предельно сомнительного рекорда один из авторов всегда стал указывать на генетические причины ее долголетия, приводя в пример множество долгоживущих родственников. Но это происходило без указаний фамилий и дат жизни, причем после проверки архивных документов это не подтвердилось. Ее выполнили член секции геронтологии МОИП при МГУ математик Николай Федорович Зак и его добровольные помощники из Франции. Закономерный итог: не было обнаружено большого количества долгожителей в ее роду, о котором так много и долго говорили ученые, изучавшие этот рекорд. Из нескольких десятков ее предков всего пара человек дожила до границы долголетия. И вот перед нами Ивонн Кальман, которая прожила 99 лет. Но так как такие люди не редкость и многие из нас могут сказать, что у них была бабушка или дедушка, которые жили долго, даже несмотря на революции и войны, то это не доказывает, а скорее, наоборот, развенчивает генетическую гипотезу долгожительства.

Джеймс Вупел из Института демографических исследований Общества Макса Планка, в базе которого записана продолжительность жизни Жанны Кальман, вообще отводит генетике только 3 %.

Но если наследственного компонента, как мы уже

понимаем, в рекорде нет, то что же помогло Жанне Кальман долго жить? И тут наш современник узнает историю ее жизни: рекордсменка употребляла алкоголь, ела много шоколада и, по легенде, курила почти 90 лет.

И тут все довольны: и сам человек, который теперь может продолжать жить с вредными привычками, и мировой бизнес, считающий свою прибыль. А вы, даже не замечая этого, будете не только больше курить и пить вина, но и меньше слушать людей, говорящих, что все это вредно для здоровья и препятствует долголетию.

Французская газета La Parisien 24 января 2019 года написала: «Национальный институт демографических исследований принял ученых, специалистов по старости. На повестке дня вопрос, все еще немыслимый месяц назад: “Следует ли ставить под сомнение рекорд долголетия Жанны Кальман?”» Бельгийский ученый Мишель Пулен, как указано в газете, сказал на этой встрече следующее: *«Если завтра будет подтверждено, что рекорд Жанны Кальман – подделка, то целый раздел науки будет поставлен под сомнение»*. И это весьма здравая мысль. Могу сказать больше: она уже поставлена под сомнение, а вот доказательство, что рекорд по продолжительности жизни – лишь ложь, покажет, что тему нужно окончательно закрыть.

Наиболее вероятно, что как таковых генов долголетия не существует, а есть лишь наследственные факторы, связанные с развитием серьезных

заболеваний, сокращающих продолжительность жизни. А поиск генов долголетия может в итоге закончиться выявлением тех, что снижают смертность преимущественно в более молодом возрасте, что само по себе тоже не плохо.

Я тоже считаю, что эта жизнь заслуживает того, чтобы ей пользоваться подольше, но именно в состоянии здоровья. Только оно позволяет приносить радость себе и близким людям. И для этого не нужно рисовать очень сомнительные «голубые зоны» и слушать людей, у которых дата рождения изменена еще до Второй мировой или во времена иммиграции. Это лишь история. И отсутствие генов долголетия – это хороший шанс для нас, всех вместе и каждого отдельно. И это только говорит о том, что именно вы ответственны за продолжительность своей жизни.

Время жизни видов и эволюция

У эволюции нет цели увеличить продолжительность жизни вида. Причем любого. У нее вообще нет целей. Да и само слово «эволюция» не знакомо природе.

Сказки сказками, но пора и честь знать. От плутовских историй о долголетию и удобно расположившихся в них ученых нам надо все-таки перейти к реальности. И такой условной точкой в вопросе изучения данной темы может стать исследование продолжительности жизни разных видов.

Август Вейсман в 1881 году прочитал оставившую след в веках лекцию «О продолжительности жизни»: «Я рассматриваю смерть не как первичную необходимость, но как нечто приобретенное вторично в качестве адаптации». Но если посмотреть и дальше, можно увидеть книгу Иоанна Людвига Каспера «Вероятная продолжительность жизни человека» (*Wahrscheinliche Lebensdauer des Menschen*), где ставились вопросы о продолжительности жизни, долголетию и о том, что женщины живут дольше. А этот труд вышел в 1835 году. Но и это не конечная точка: есть и более ранние книги, в том числе и подданных Российской империи.

Вопросы о механизмах, лежащих в основе разной продолжительности жизни даже близких видов, о которых сегодня так много говорят и ученые, и интересующиеся этой темой,

не новые, а скорее очень и очень старые. Их ставили еще во времена Гиппократ, отца медицины, а это было две с половиной тысячи лет назад.

Знание механизмов, использованных эволюцией при создании видов с очень необычной, по мнению ряда ученых, продолжительностью жизни, поможет раскрыть тайну процесса старения, а также понять роль генома. Виды, приспособляющиеся к более длительному существованию отдельных особей, вынуждены выполнять определенные функции адаптации и гомеостаза на уровнях, соответствующих этой долгой жизни.

Можно предположить, что изменение по признаку продолжительности жизни особей как в большую, так и меньшую сторону способствует выживаемости вида, что означает, что длительность жизни – это не более чем разменная монета в процессе эволюции. А сами механизмы адаптации вида к среде обитания крутятся во все стороны, как кубик Рубика. И встают вопросы: 1) что является основной временной единицей эволюции – субклеточные структуры или ткани, и 2) как легче и проще всего наш разум может изменить время разумной жизни.

Полагаю, что у естественного отбора никогда не было цели увеличить продолжительность существования какого-либо вида. А вот жизнеспособность особей реализуется множеством различных способов, причем в совершенно разных

направлениях морфогенеза²⁶ и конструкции адаптационных реакций. Скорее всего, форма и временное ее содержание вшиты друг в друга.

Вот, например, какое стратегическое решение может принять эволюция: у зимоспящих млекопитающих возникает состояние гибернации, то есть зимней спячки, а у незимоспящих – оцепенения. При этом процессы жизнедеятельности протекают заметно медленнее. И вряд ли подобные состояния подойдут виду, живущему в глубинах арктических морей, – они уже пошли по другой колее эволюции.

Недавно в *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* вышла статья²⁷, где авторы ставят старый вопрос: *«Почему даже близкие виды имеют такую разную продолжительность жизни?»* Известно немало близких видов, между которыми наблюдаются огромные различия по продолжительности жизни. Например, длительность жизни некоторых морских ежей составляет меньше 5 лет, а их родственники живут до двух веков. Несмотря на изученность этого вопроса, нет свидетельств, что такие виды отличаются большей способностью к регенерации, репарации ДНК.

²⁶ Савостьянов, Г. Структурные основы биологии развития и трехмерной гистологии. Новый подход к изучению канцерогенеза. СПб., 2020. 832 с.: ил.

²⁷ Lidsky, P. Andino, R. Epidemics as an adaptive driving force determining lifespan setpoints [Электронный ресурс] // *PNAS*. July 28, 2020. № 117 (30) 17937–17948. <https://doi.org/10.1073/pnas.1920988117>. URL: [https://www.pnas.org/content/early/2020/07/09/1920988117?](https://www.pnas.org/content/early/2020/07/09/1920988117?fbclid=IwAR3YLBrhkOB5HCg9PjK2KIjJgcGKlxiQxbW_p9Itl5SnPMP7n2BRTS_1)

[fbclid=IwAR3YLBrhkOB5HCg9PjK2KIjJgcGKlxiQxbW_p9Itl5SnPMP7n2BRTS_1](https://www.pnas.org/content/early/2020/07/09/1920988117?fbclid=IwAR3YLBrhkOB5HCg9PjK2KIjJgcGKlxiQxbW_p9Itl5SnPMP7n2BRTS_1)

Объяснить это разной степенью случайных повреждений тоже невозможно. Авторы статьи развивают следующую идею: если популяция живет кучно и под сильным давлением патогенов, то лучшая эволюционная стратегия – это иметь короткую продолжительность жизни. Ведь если инфицированная особь погибнет, то с ней будет уничтожена и вся масса патогенов. Если же она будет долго жить, накапливая в организме опасные вещества, то может заразить всю популяцию. Вот такое пояснение, явно интересное для 2020 года, когда планету атаковал новый вирус.

Но это же можно отнести не только к вирусным или бактериальным патогенным агентам, но и ко всем мутациям и болезням, травмам и потерям органов в течение жизни организма, ведь чем дольше жизнь особи, тем больше груз проблем, который она несет. И это касается не только нас, но и всей высокоорганизованной жизни на планете.

Человек, как и все вокруг, постоянно эволюционирует, он меняет не только свою 3D-форму, физиологические и патофизиологические реакции, но и их диапазоны возможностей и даже временное оформление. А значит, и границы своего существования.

И это происходит очень быстро, просто мы этого не замечаем, особенно, когда речь идет о быстроте в эволюционных масштабах. Но это так, если признать, что временное оформление существования особей вида – это показатель ожида-

емой продолжительности жизни человека при рождении. И он за последний век вырос в два раза и продолжает увеличиваться²⁸, но это уже влияние на эволюцию самого человека.

Однако одновременно есть те самые процессы, которые мы не можем не видеть, даже на самых коротких дистанциях, например сто лет. И как раз рождение сегодняшних столетних будет точкой отсчета. Итак, мы стали не только более образованными, но и более знающими, причем качество знаний сегодня совсем другое. Сегодня в городах живет намного больше людей, чем в 1920-х годах. А значит, изменились питание, уровень активности и цели этой самой деятельности. В целом, мы стали лучше питаться, и это не могло не отразиться на росте, так что человек стал выше. Мы победили особо опасные инфекции, пусть не до конца, но все-таки слова «тиф», «холера», «чума» подавляющему большинству из нас известны только из книг или кино. И список можно продолжать достаточно долго, вспомнив два враждующих лагеря, социалистический и капиталистический, атомную бомбу и даже Гражданскую войну.

Причем нет сомнений, что дирижером слаженной работы внутренней среды нашего организма и постоянно меняющихся условий обитания является нервная система. Именно мозг первым реагирует на все, что с нами происходит. Так

²⁸ Новоселов, В. Взгляд клинического геронтолога на историю геронтологии мира и России / сб. докладов МОИП памяти председателя секции В. Е. Чернилевского. М., 2018. С. 11–16.

было и в случае с коронавирусом: именно этот орган первым узнал о таком необычном посланце. Ведь все жители планеты не выпускали из рук смартфоны, когда узнали о событиях в Китае. Чаше мозг реагирует только на информацию, так как его прямая задача – прогнозировать будущее: не только опасности и риски ближайшего времени, но более отдаленные последствия.

В основе быстрого роста продолжительности жизни²⁹ нашего вида лежит именно эволюция нервной системы: когда она достигла определенного уровня развития и стала менять среду обитания, это, в свою очередь, привело к увеличению длительности жизни организма ее владельца. Или же, наоборот, мозг владеет телом? А так как он требует дорогостоящей энергетической валюты, то это тоже предполагает участие всего организма.

Видоспецифичные различия в организации и распределении во времени как физиологических, так и патофизиологических реакций должны кодироваться в геноме. И тем самым давать возможность клеткам поддерживать приемлемый уровень организации внутренней картины гомеостаза, а также и его взаимоотношений с постоянно меняющейся внешней средой.

Да, вероятно, в основе эволюции видов и их продолжительности жизни лежат термодинамические основы структу-

²⁹ Шмальгаузен, И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии: Избранные труды. М.: Наука, 1982.

рирования метаболических путей. В свою очередь, скорости и направления эволюционных изменений подвержены адаптивному регулированию метаболических трансформаций.

По мнению профессора Георгия Павловича Гладышева, «эволюционное развитие организмов подчиняется действию принципа стабильности вещества, который проявляется в виде общего термодинамического механизма взаимного преобразования иерархических структур живого мира»³⁰.

Пластичность адаптационных способностей организма – важное свойство живой материи. Используя это свойство механизмов метаболической и эпигенетической адаптации человека, можно сдвинуть продолжительность жизни в рамках возможностей на край нормального распределения этого показателя.

³⁰ Gladyshev, G. The principle substance stability creates the design of living beings and systems // Norwegian Journal of development of the International Science. 2018. № 16, Vol. 2. P. 19–28.

Конструкция продолжительности жизни человека

*Нужно отодвинуться во времени от полотна
эволюционного художника, чтобы оценить красоту
открывшегося пейзажа.*

Одна из интересных особенностей моих книг по теме старения, старости и долголетия состоит в том, что они в каком-то смысле пишут себя сами. Так и должно быть. Я даже не удивляюсь. Эти труды – мой разговор с вами у костра времени, хотя книги создаются в разных точках планеты и в различное время суток и даже днем в самолете, когда костер уж точно не развести.

Почти не вызывает сомнений, что видовая продолжительность жизни находится под жестким генетическим контролем. Вместе с тем современные научные исследования пока не нашли доказательств существования специфических генов, управляющих персональным долголетием внутри вида.

Обладая критическим мышлением, можно отметить, что механизмов прекращения жизни, как и подходов к этому обязательному переходу, неисчислимо множество. И часто это совершенно разные механизмы: от вирусной инфекции до попадания под трамвай на Патриарших прудах. Встречаются самые необычные сюжеты формирования времени жиз-

ни видов, в том числе и кончины их особей, и разнообразие здесь такое, что поражает любое воображение. Поэтому будем рассуждать о человеке.

В 1985 году Кэрол Грейдер и Элизабет Блэкберн обнаружили теломеразу, а в 1998 году с ее помощью культуру клеток «омолодили». Один из самых известных геронтологов мира Леонард Хейфлик тогда сказал: *«Проницательное предположение А. М. Оловникова получило экспериментальное подтверждение»*. В итоге за открытие механизмов защиты хромосом, которое сделал российский ученый в 1971 году, трое американских исследователей в 2009 году получили Нобелевскую премию. И это не единичный случай, когда советские ученые, находящиеся за железным занавесом, создавали информационную конструкцию полета научной мысли, а в этот момент через полунепроницаемый эфир внимательно отбирали идеи, причем в прямом и переносном смысле. Впрочем, мы отвлеклись.

Сначала поговорим о наших эволюционных и лабораторных двойниках: обыкновенном (*Pan troglodytes*) и карликовом шимпанзе, больше известном как бонобо (*Pan paniscus*). Я наблюдал за этими животными в Западной Африке, большую колонию видел на притоке Конго, в Камеруне, недалеко от границы с Центральноафриканской Республикой. Они там тоже немного отличаются друг от друга, но больше всего я видел черномордых. Но встречал, конечно, и обезьян со светлым лицом. Или все-таки мордой?

Я видел и горилл в природе, когда только несколько пигмеев отделяли меня от семейства этих мощных животных.

Но шимпанзе более близки к нам, именно с ними у нас был общий предок. Здесь я имею ввиду протообезьяну, которая жила на планете 5,5–6 млн лет назад. Поэтому человеку разумному следует смотреть на различия в продолжительности жизни именно в сравнении с нашими эволюционными кузенами.

И что же мы видим? Череп взрослого человека и детеныша шимпанзе имеют очень близкие формы, например выпуклый лоб и выступающий нос. Также схоже строение опорно-двигательного аппарата и мышц. Трудно отличить наши сперму и плаценту, гены и кровь. Показатели сокращения теломер схожи между двумя видами, но теломеры у шимпанзе в два раза длиннее, чем у людей. И разница в долговечности двух видов явно не связана с самим фактом их сокращения. В зоопарке шимпанзе изредка доживет до 60 лет, женщины же живут и до 100 лет, а как редчайшее исключение и до 110 лет. Но опять перед нами встает сложный вопрос: скорость сокращения длины теломер может отражать митотическое старение, но оно не является сутью старения человека, как и других сложных организмов.

Возможно, в основе разной видовой продолжительности жизни людей и шимпанзе лежат именно различия мозга? Наш мозг в три раза тяжелее, а интеллект и способность к абстрактному мышлению не имеют границ. При этом цито-

архитектоника полей, проводящих пути мозга, у нас одинаковые. Удивительная загадка: почему один вид живет на ветке, а второй изменил облик всей планеты.

У шимпанзе проявляются признаки клинической старости также раньше, чем у человека: начиная с 30–35 лет. Следует сказать, что в природе приматы фактически не доживают до этого возраста и почти все гибнут, а это означает, что более преклонный возраст у них наблюдаются только в зоопарке или в лабораторных условиях. В этом и сложность: мы не можем сравнивать два вида, поместив их как в джунгли, так и в городские условия жизни современного человека.

А есть ли у наших младших братьев менопауза? И если менопаузу рассматривать как реперную точку в старении репродуктивной системы, после которой женщине в среднем остается одна треть жизни, то интересно посмотреть, есть ли такая точка у *Pan troglodytes*. Шимпанзе может родить последнего детеныша почти в 50 лет, но только как редкое исключение. Из доказанной продолжительности жизни этих обезьян около 60 лет (www.anage.com) следует, что у них также есть период до 1/5–1/10 жизни, когда они существуют не в фертильном состоянии. А значит, длительная жизнь в состоянии менопаузы у человека – это особенность продолжительности жизни нашего вида на данном этапе эволюции.

Теперь поговорим о старении собственно человека. Советский геронтолог Владимир Михайлович Дильман около полувека назад выдвинул гипотезу, что возрастное повыше-

ние порога чувствительности гипоталамуса, специфической структуры мозга, является регуляторным водителем ритма, определяющим закономерную последовательность онтогенеза, под которым мы подразумеваем индивидуальное развитие от рождения до смерти³¹. А возрастзависимые болезни, впрочем, как и процесс старения, являются неким побочным продуктом этой онтогенетической программы. Эта гипотеза о первичности гипоталамической регуляции была затем многократно подтверждена. В последние годы не желающие смотреть назад декларируют, что именно они открыли этот механизм. Вот как об этом пишет Джош Миттелдорф (Josh Mitteldorf): *«В последние годы появилась идея, что старение контролируется теми же эпигенетическими часами, что и развитие, продолжающееся на протяжении всей жизни после того, как рост подошел к концу»*³². Но это, конечно, не так. Открытие было сделано еще в Советском Союзе.

Возрастные нарушения неуклонно приводят к развитию таких заболеваний, как атеросклероз, диабет второго типа, ожирение и злокачественные образования. Но в старости они сочетаются также с тканевой гипоксией и высоким уровнем окислительного стресса, что создает патофизиологиче-

³¹ Дильман, В. Четыре модели медицины. М., 1987. 288 с.

³² Mitteldorf J. Is there an Aging Clock in the Hypothalamus? / [Электронный ресурс.]. 2015. URL: <https://joshmitteldorf.scienceblog.com/2015/06/12/is-there-an-aging-clock-in-the-hypothalamus/>.

ский букет, который приводит к неуклонному формированию более жесткой клинической конструкции немощи: саркопении или саркопеническому ожирению, старческой астении и деменции. Это, в свою очередь, также резко снижает жизнеспособность организма.

Ни у кого нет сомнений, что способность организма адаптироваться к изменению условий (отвечать типичным образом) при старении резко снижается. Это касается всех видов адаптации. Чем сложнее организм, чем выше он стоит на эволюционной лестнице, тем совершеннее его адаптационные механизмы и, соответственно, тем труднее в них вмешаться. И как бы человек ни любил простые ответы, в случае со старением все намного сложнее. Наиболее вероятно, что рядом с индивидуальными механизмами старения и есть общебиологические законы, причем последние существуют в совершенно разном оформлении. И именно их многообразие придает индивидуальность каждому виду не только по продолжительности жизни, но и особенности каждого ее этапа и того, как долго каждая живая конструкция эволюции занимает свою нишу в окружающей среде.

Сегодня выявлены два водителя ритма старения, которые участвуют в конструкции длительности жизни человека: механизм концевой недорепликации А. М. Оловникова³³ и элевационный механизм гипоталамической регуляции В.

³³ Деев, А. О вручении Демидовской премии А. М. Оловникову. Пластическая хирургия и косметология. 2010. № 1. С. 135–136.

М. Дильмана³⁴. Не вызывает сомнений, что есть еще ряд законов, которые прямо или косвенно влияют на длину нашей жизни. Например, интересна теория надежности биологических систем российского геронтолога профессора В. К. Кольтовера.

И именно правильные ответы на правильные вопросы открывают путь к долголетию. Все ученые сходятся во мнении, что наиболее интересен и перспективен для изучения этого пути именно наш мозг как центральный дирижер ритма старения.

«Валерий Михайлович, спасибо! Интересно, хорошо Вы пишете. Возражений по существу нет. Ну разве что несколько замечаний. Вот, например, касательно совершенно разных механизмов, «от вирусной инфекции до попадания под трамвай на Патриарших прудах». Добавить бы здесь от моего земляка киевского, Михаила Афанасьевича Булгакова, что механизмы разные, но случайными не бывают... С Владимиром Михайловичем Дильманом посчастливилось встречаться несколько раз на геронтологических конференциях. Последний раз это было в начале 90-х, в Институте старения, Балтимор, США. Мы были с ним там около недели по приглашению Дональда Ингрэма и его коллег. Участвовали в конференции, гуляли по городу, говорили о геронтологии и не только. Я и до того был

³⁴ Дильман В. Четыре модели медицины. М., 1987. 288 с.

адептом гипотезы первичности гипоталамической регуляции. Здесь можно было бы вспомнить и другого советского ученого, Владимира Вениаминовича Фролькиса, автора адаптационной теории старения. Между прочим, именно советские ученые впервые показали, что антиоксиданты действуют не как прямые перехватчики свободных радикалов, а через воздействие на гипоталамо-гипофизарную систему организма³⁵.

*С искренним уважением,
Ваш геронтолог В. Кольтовер».*

³⁵ Frolkis, V., Gorban, E., Koltover, V. Effect of the antioxidant butylated hydroxytoluene (dibunol) on hormonal regulation in rats of various ages / Doklady Biophysics (Dokl. Akad. Nauk SSSR). 1985. V. 284. № 2. 210–213.

II. Что такое старение?

Что такое старение и наука, которая его изучает?

Сегодня тема борьбы со старением напоминает мощный информационный шторм.

Мир стареет, и мы вместе с ним, причем осознаем это, но чаще не хотим принимать. Поэтому, неожиданно сталкиваясь с уже явными признаками старости, мы растеряны и не знаем, что делать. Или все-таки ничего не делать?

Растерянность – не мой путь. Я люблю четкие конструкции мысли, но прежде, чем начать обсуждать тему старения, важно дать этому термину определение. Во всяком случае, множество споров можно унять уже на этой стадии. Но начнем мы не со старения, а с того, что такое «наука о старении». Так будет удобнее.

Старением во всем его многообразии занимается геронтология. Термин так дословно и переводится – наука о старении. Он предложен И. И. Мечниковым в далеком 1903 году в книге *Etudes sur la nature humaine* («Этюды о природе человека»). Термин очень хорошо прижился и не вызывает вопросов. Прошло

немногим более ста лет с момента его создания, и сегодня фактически большинство научных учреждений и лабораторий мира, связанных с биологией, в той или иной мере участвуют в изучении старения или смежных тем. И каждое СМИ обязательно пишет об этом, а программы на ТВ так и пестрят громкими названиями.

Итак, если с термином «наука о старении» все более или менее понятно, то что такое само явление, которое она изучает? А вот тут-то у нас возникает очень и очень серьезная проблема. Вернее, большой клубок проблем. Я часто называю это явление «Его Величество Старение». Мне знаком огромный список определений этого термина, и только их перечисление займет много времени. Уже в момент формирования определения появляются очень интересные моменты, и обсуждение только этих полутонов и нюансов может занять несколько часов.

Например, старение – это процесс и следствие процесса неуклонно нарастающего ограничения способности к самообновлению и полноценному восстановлению утрачиваемых структур и функций, ограничивающий продолжительность жизни и ведущий к росту риска смерти и неизбежной гибели из-за угасания функций, отказа регуляторных механизмов, возникновения эндогенных (внутренних) нарушений и повышения восприимчивости к экзогенным (внешним) факторам. Или: старение – это генетически обусловленный процесс деградации структуры и функций организ-

ма, приводящий его к смерти даже в оптимальной среде обитания. Вот следующее: старение – эволюционная необходимость стабильного поддержания жизнеспособности популяции. Или: старение – совокупность всех изменений в онтогенезе, приводящих к его завершению. Вот еще одно: старение – это способ существования зрелой в своей категории материи с последующей утратой взаимосвязей и способности выполнять функции вплоть до полного их угасания. Или: старение – это процесс медленного угасания физиологических функций организма, связанный с большим количеством факторов, влияющих на него, что приводит к снижению адаптационных возможностей организма, изменениям в генетической программе, контролирующей основные системы жизнеобеспечения.

Или определение профессора Н. Н. Мушкамбарова: «Старение – процесс появления и последующего нарастания в организме возрастных изменений (отклонений параметров от их значений в период максимальной жизнеспособности)» (мнение на 2020 год)³⁶. И определение ВОЗ (Доклад «Старение и здоровье», 2016): «Происходящие в организме изменения, которые являются компонентами процесса старения и влияют на него, носят комплексный характер. На биологическом уровне старение связано с постепенным ак-

³⁶ Мушкамбаров, Н. Занудно точное определение старения. / [Электронный ресурс]. Медицинское информационное агентство, 2016. URL: <https://medbook.ru/blog/4065>.

кумуляцией самых разнообразных повреждений на молекулярном и клеточном уровнях. Со временем эти повреждения приводят к постепенному уменьшению физиологических резервов и к повышенному риску многочисленных болезней, а также к общему спаду индивидуальной жизнеспособности. В конечном счете это приводит к смерти»³⁷. Пожалуй, этого достаточно.

И вот еще одна проблема с определением: все эти трактовки термина «старения» правильные. Причина того, что все они верны, состоит в том, что мы фактически описываем жизнь, где всегда можно найти связь чего-либо с чем-то другим, поэтому каждый берет те признаки, которые ему нравятся.

Следующая проблема с термином «старение» – эпистемологическая³⁸. Правильно ли вносить сущность в определение, если мы не знаем сути механизмов старения и многое в этом вопросе определяется лишь нашим рациональным мышлением? Или нашим образованием: у физика определение старения будет одно, у математика – другое, а у врача – третье.

С одной стороны, если мы говорим о старении, то в его ос-

³⁷ Всемирный доклад о старении и здоровье / [Электронный ресурс]. ВОЗ, 2016. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789244565049_rus.pdf?sequence=10.

³⁸ Эпистемология – философско-методологическая дисциплина, исследующая знание как таковое, его строение, структуру, функционирование и развитие. – *Примеч. ред.*

нове лежат именно механизмы, поэтому вроде бы они должны быть озвучены в определении. С другой стороны, они нам неизвестны, и их включение приводит к странному результату: в определение вводится то, о чем у нас нет достоверных данных. Кроме того, мы сами, указывая существенные признаки неизвестных нам до конца процессов, заводим себя в заблуждение и логический тупик. И это еще одна трудность. И мы волей-неволей переходим к следующим проблемам: что такое механизмы и какова суть старения, и почему это не одно и то же.

Даже подсчитать все гипотезы старения вряд ли удастся, можно только предположить, что их более двух сотен, а может, и трех. Да кто их считал, ведь они отличаются только полутонами и незначительными нюансами и сам процесс их умножения бесконечен. По сути, они делятся на программные и стохастические³⁹, но эта классификация тоже очень условна, а границы между подходами размыты. Например, увеличение количества стохастических, но обязательно возникающих повреждений ДНК в супрахиазматических ядрах гипоталамуса с возрастом ничуть не отличается от программы. Тем более эти ядра – некий «пейсмейкер»⁴⁰ онтогенеза.

³⁹ Стохастичность означает случайность. Случайный процесс – это процесс, поведение которого не является детерминированным, и последующее состояние такой системы описывается как величинами, которые могут быть предсказаны, так и случайными. – *Примеч. ред.*

⁴⁰ Пейсмейкер – бегун, лидирующий и задающий темп на средних и длинных беговых дистанциях в течение определенного отрезка дистанции. – *Примеч. ред.*

А сама программа развития может приводить к росту недо-репараций ДНК в клетках вследствие роста оксидативного стресса и бомбардировки свободными радикалами, что ничуть не лучше стохастических повреждений. И разделения здесь нет.

С другой стороны, если хорошенько всмотреться в эти дебри, то вырисовываются очертания только двух гипотез старения: программы и стохастики. Это же можно признать методологической основой разделения самих геронтологов на два лагеря. Сами же специалисты этой сферы выстраивают сложные гипотезы, используют разные, часто очень необычные модели, рисуют красивые схемы, а люди все равно почему-то долго не живут. А возможно, и сама пассионарность⁴¹, которую взваливают на себя геронтологи, просто закрывает им глаза на прагматическую составляющую данной науки?

На мой взгляд, основой современной геронтологии должен стать именно прагматизм. Для начала необходимо понять основную проблему этой науки на современном этапе ее развития. Ведь сегодня различные рекомендации от биogerонтологов и их сторонников, как жить дольше, почти сплошь построены лишь на косвенных доказательствах и их личных представлениях.

⁴¹ Пассионарии – в пассионарной теории этногенеза люди, обладающие врожденной способностью абсорбировать из внешней среды энергии больше, чем это требуется только для личного и видового самосохранения, и выдавать эту энергию в виде целенаправленной работы по видоизменению окружающей их среды. – *Примеч. ред.*

Сейчас, на мой взгляд, правильным является подход, когда в определении есть попытка оцифровать старение. А то, что оно представляет собой временной процесс, думаю, ни у кого не вызывает даже сомнений.

Итак, старение – это повышение риска гибели организма с увеличением его возраста. Или же: старение – снижение жизнеспособности организма с возрастом. Вероятно, что определение термина, которое устроит всех, вернее, под которым поставят подписи все геронтологи, так никогда и не появится. И следует обратить внимание, что, возможно, поиск единой терминологии не нужен. Это редкое исключение, но только в том случае если эта позиция основана на знании.

Сегодня молодой человек, который заинтересовался старением, часто сразу изучает научные статьи. Но наука о старении – это не объединение фрагментов из чужих текстов из базы PubMed по своему желанию. Это не чтение даже самых лучших статей в Nature и в Lancet. Геронтология – это получение достойного базового образования по медицинской, медико-биологической или биологической специальности, на которое наложены знания биологии старения и клинической геронтологии. А только потом чтение любых статей.

Вне зависимости от того, что такое старение и его механизмов, наука об этом явлении – это структури-

рванное знание, нацеленное на решение конкретной практической задачи – сделать так, чтобы человек жил дольше, причем именно в состоянии здоровья.

Есть ли нестареющие животные?

Если вы не отличите 20-летнего крокодила от 30-летнего, это не значит, что они одинаковы. Это лишь означает, что вы не видите разницы.

Интересный факт: когда я готовил эту самую главу, то выложил ее проект на свою страницу в социальную сеть⁴². И буквально за сутки под ней было около 300 комментариев, что показывает, что тема не просто интересная, а очень и очень занимательная.

Человек любит простые ответы на самые сложные вопросы. Даже временное оформление своей жизни в части механизмов он пытается найти у других видов – совсем у иных, думая, что так можно решить эту проблему. Просто и со вкусом. А факт, что многократные различия в продолжительности жизни во всем животном мире видны даже невооруженным глазом у самых близких видов, как бы всем очевиден. И основанием для такого подхода является наше рациональное мышление. И оно не плохое и не хорошее, оно просто такое, какое есть, и с ним часто бывают проблемы при использовании профессионального подхода. Так, есть наблюдения, когда совершенно разные виды, например птицы и рыбы, в аб-

⁴² См. страницу автора книги на Facebook. <https://www.facebook.com/NovoselovValeryMichaylovich>.

солютно различной среде живут одинаково долго. И что нам это дает?

Часто при переносе данных с выбранных животных-моделей на другой вид происходит множество искажений и нерациональных выводов, затем печатаются статьи и получаются гранты. И снова берутся дрожжи, кольчатые черви, потом опять делаются выводы. При этом часто настолько видна подгонка фактов, что хочется спросить: «А стоило ли вообще проводить эксперименты?» Можно ведь было просто нам сказать: «Я думаю вот так-то».

Не вызывает никаких сомнений, что наше время принадлежит уже не бумаге или телевидению, а именно Интернету. И тут можно найти самое стихийное нагромождение фактов, затем поверхностную их интерпретацию, которые уведут мысль даже образованного слушателя в лабиринты цитирования чужих статей, переведенных Google Translate. Да, сегодня доступность информации в Сети создала уникальную ситуацию в знании о старении. Прочитав несколько статей, многие молодые люди получили формальный повод считать себя компетентными в такой сложной теме. Эта же крайне шаткая ступень воспринимается ими как люк броневика на Площади Революции, с которого они высказывают собственное мнение по самым сложным вопросам науки о старении. Часто для написания таких рассказов и сказок «как жить дольше» используют подход, что на самом-то деле все

очень просто. И вот тому газетный пример: *«Но живет на свете зверек – это голый землекоп, физиологические особенности которого приводят в изумление геронтологов. Этот грызун отличается исключительно высокой для грызунов продолжительностью жизни. Эти зверьки к старости не бывают физически слабыми или малоподвижными, они не увядают со временем. У голых землекопов никогда не возникает раковых заболеваний, инсультов, инфарктов, диабета и других болезней. А их организм совсем не увядает со временем»*⁴³.

И как вам такое? Странно, что такой зверь вообще умирает. А может и не умирает вовсе? И не хочется ли тут сразу все бросить и бежать изучать только этого дивного и зверька? Фактически единственного. Да, для создания интереса к животному именно как модели для изучения старения подчеркивают удивительные свойства этого вида. Об этом тоже можно говорить долго, но только если не видеть, что природа создает и не такие удивительные конструкции.

Теперь поговорим об уникальности долголетия этого животного. На основании чего же это заявляют? Вот: «Сообщаем о новом рекорде для самого долгоживущего в мире грызуна – самца голого землекопа (*Heterocephalus glaber*). Когда его поймали в Кении в июле/августе 1974 года, ему был 1

⁴³ Петербургский гериатр рассказала, когда наступает старость / [Электронный ресурс]. SpbDnevnik, 2018. URL: <https://spbdnvnik.ru/news/2018-10-05/peterburgskiy-geriatr-rasskazala-kogda-nastupaet-starost>.

год. Это животное умерло в апреле 2002 года, что свидетельствует о том, что оно прожило более 28 лет. Таким образом, продолжительность жизни этой особи превзошла предыдущий рекорд долголетия для грызунов, который принадлежал дикобразу (*Hystrix brachyura*), 27 лет и 4 месяца»⁴⁴.

Итак, конкретного голого землекопа поймали, перенесли в искусственные условия и сказали: «Вот продолжительность жизни этого вида». Но все не так, ведь это продолжительность жизни в искусственных условиях.

Однако с этой зверушкой не все так просто, и тут хитрость в интригах, причем все они от исследователей, а не от грызуна. Во-первых, когда землекопа сравнивают с мышкой, которая живет лишь пару лет, тем самым подсказывают вашему мозгу уникальную и вызывающую удивление разницу. Нужно сказать, что в семействе грызунов есть множество видов с продолжительностью жизни 5, 10, 15 лет, и я даже слышал о канадском животном, которое живет 25 лет. Например, показано, что палестинская голая крыса, именно так в переводе с английского звучит название этого животного (*Spalax ehrenbergi*), может прожить 20,2 года. Поэтому говорить об уникальности землекопа могут только несведущие люди. Да, зверушка интересна многим, но уникальной продолжительностью жизни в естественных условиях она не обладает.

Кроме того, как бы предполагается, что все представите-

⁴⁴ Buffenstein, R., Jarvis, J. The naked mole rat—a new record for the oldest living rodent // *Sci Aging Knowledge Environ*. 2002, 29 May. № 21.

ли вида «голый землекоп» уже прожили эти самые 30 лет, хотя бы и в лаборатории. Но это только предельный показатель продолжительности жизни рекордсмена в искусственных условиях, а большинство животных в колониях ученых сегодня именно молодого возраста. В сравнении с человеком эти животные, которым по 5–7 лет, вообще юные.

Хотя, как я полагаю, ученые будут и далее подкидывать цифры в топку идеи, что землекоп – уникальное животное, и находить факты, что он живет 35, потом 40 лет, но тут нет ничего необычного. Кроме того, важно понимать, что в природе не только землекопы, но и все другие животные погибают гораздо быстрее, чем в лабораторных условиях, причем в основном от внешних причин. И, скорее всего, эти млекопитающие, которые смогут прожить дольше в искусственной среде, в природе погибнут намного раньше от недостатка пищи, вирусных инфекций, драк или нападения хищников.

Поэтому анализ этого вида в неестественных для него условиях жизни ничего нам не дает. Это как с нашим лабораторным двойником, шимпанзе: он явно в условиях зоопарка и лабораторий может прожить намного дольше, чем в природе. И разве это надежный вывод, если мы берем животных, все равно кого, пусть и голого землекопа, затем помещаем в искусственные условия, и говорим: «Смотрите, они не стареют»? Мы просто убрали фактор давления среды.

Кроме того, создается впечатление, что есть какие-то мас-

штабные эксперименты с большими колониями голых землекопов, но взяв одну из статей, вижу, что в испытание включены две размножающиеся самки 7 лет и десять не размножающихся самок и самцов того же возраста⁴⁵. Животных заразили вирусом герпеса, и все они погибли очень быстро.

На момент написания книги в базе PubMed 857 ссылок по запросу *Heterocephalus glaber* и 2221 по *Naked mole-rat*⁴⁶. По поисковому запросу «долголетие голого землекопа» 911 ссылок. В РИНЦ тоже 450 публикаций посвящены этому животному. Открываем одну из них⁴⁷, где сказано, что голые землекопы (*Heterocephalus glaber*) в отличие от других млекопитающих не соответствуют закону Гомпертца о возрастной смертности (у взрослых животных не наблюдается увеличения возрастной смертности). Смотрим материал: девять самцов голых землекопов в возрасте 2–5 лет. Название статьи «Окно в чрезвычайное долголетие; циркулирующий метаболический признак голого землекопа, млекопитающего с пренебрежимым старением».

Следующий интересный аспект – смертность любых ви-

⁴⁵ Artwohl, J., Ball-Kell, S., Valyi-Nagy, T., P Wilson, S., Lu, Y., J Park, T. Extreme Susceptibility of African Naked Mole Rats (*Heterocephalus glaber*) to Experimental Infection with Herpes Simplex Virus Type 1 // *Comp Med*. 2009, Feb. № 59 (1). P. 83–90.

⁴⁶ В переводе с англ. «голый землекоп». – *Примеч. ред.*

⁴⁷ Lewis, K., Rubinstein, N., Buffenstein, R. A window into extreme longevity; the circulating metabolomic signature of the naked mole-rat, a mammal that shows negligible senescence // *GeroScience*. 2018, Apr. № 40 (2). P. 105–121.

дов в природе: если она не повышается с возрастом, то может быть как одинаково низкой, так и равномерно высокой. А длительность жизни может составлять целые столетия или пару дней. Но старение, отражением которого является рост вероятности смерти с возрастом, отсутствует. Также существуют виды с так называемым негативным старением. У них после достижения зрелости риск смерти с возрастом может даже снижаться.

По признаку «пренебрежимое старение» в базе AnAge⁴⁸ указаны 7 видов: европейский протей (102 года), американская болотная черепаха (77 лет), восточная коробчатая черепаха (138 лет), алеутский морской окунь (205 лет), красный морской еж (200 лет), океанический венус (507 лет), сосна остистая межгорная (5062 года). Однако это очень сомнительно, так как смерть от внешних причин ничуть не лучше старения. И что имеют в виду составители базы, когда указывают, что «найден семь нестареющих видов», непонятно.

Можно еще долго обсуждать нестареющих животных и то, во что наш мозг превращает слово «нестарение», причем в каждой отдельной голове слушателя, но тема книги четко противоположна – она о долголетию совсем другого вида.

Таким образом, «нестареющие» или «пренебрежимо

⁴⁸ База AnAge / [Электронный ресурс] URL: <http://www.genomics.senescence.info/species/nonaging.php5>. Петербургский гериатр рассказала, когда наступает старость / [Электронный ресурс]. SpbDnevnik, 2018. URL: <https://spbnevnik.ru/news/2018-10-05/peterburgskiy-geriatr-rasskazala-kogda-nastupaet-starost>.

стареющие» животные – это не более чем виды с определенной кривой смертности, когда этот показатель не зависит от возраста. При этом жизнь таких особей может быть не только очень продолжительной или длиннее, чем у других видов, но и короткой. А реально нестареющих животных нет. Природе просто все равно, как особи и их время жизни будут участвовать в эволюции. Она занята тем, что придумывает все новые и новые игры.

«Пренебрежимое старение» – это же очень и очень приятный мне термин с большим грузом положительных эмоций, точно про меня», – вот такое письмо я получил от женщины, которая не хочет стареть. Да, но для врача-гериатра это звучит задорно и забавно, но не более. Людям нужны положительные эмоции, ученые же хорошо это понимают и играют на этом. А по сути, если такому якобы «нестареющему» организму дать нагрузку, например заставить бежать, посмотреть на время заживления раны, сроки выздоровления от инфекционных болезней, то всегда можно разделить животных на молодых и старых.

Это отражает явную проблему в самих исследованиях на модельных животных, когда в работу закладывается системная ошибка мышления самого человека, сформулированная на другом виде, с иной продолжительностью жизни, со сбитой эволюцией механизмов продолжительности жизни, а поэтому и другими механизмами старения.

Стареют ли половые клетки?

В науке о старении только часть знаний. Остальное занимает вера. И тут важны именно их пропорции.

Временами говорят, что, несмотря на то, что человек стареет, у него есть зародышевая линия, которая не стареет и передается из поколения в поколение. Такое можно иногда услышать и от биологов, причем даже с очень узнаваемыми именами. Однако давайте разбираться, как в организме могут быть клетки, хоть и половые, которые не стареют. Немецкий эволюционист Август Вейсман создал теорию, согласно которой наследственные признаки сохраняются и передаются из поколения в поколение через нестареющую зародышевую плазму⁴⁹. Он говорил, что у многоклеточных организмов полный объем зародышевой плазмы получают только половые клетки. Согласно взглядам ученого она находится в хроматине ядра клетки. А роль самих организмов состоит лишь в том, чтобы обеспечить ее передачу потомкам. Вроде бы все четко и понятно.

Итак, половые клетки человека называются ооцитами и сперматозоидами. И тут нужно сказать, что в мужском и женском организме в этом отношении все происходит по-

⁴⁹ <https://bigenc.ru/biology/text/1903985>.

разному. После рождения девочки ооциты не образуются, их популяция достигает количественного пика к 5-месячному возрасту эмбриона. Затем начинается систематическое падение их численности, и к рождению остается только около 1 млн клеток. Но процесс потери ооцитов не останавливается, он продолжается, и к половой зрелости девушка подойдет с 400 тыс. ооцитов. А к завершению репродуктивного периода их останется в организме лишь около тысячи. Фактически это ноль. Для объяснения такого значимого процесса существует гипотеза нехватки ростовых факторов для их выживания и версия удаления ошибок в ходе кроссинговера⁵⁰, чтобы их не было возможно передать следующему поколению. Не исключено, что гибели могут избежать только ооциты с достаточно высокой плотностью рецепторов к ростовым факторам. И вот различие: у мужчины сперматогенез, или образование половых клеток, происходит в течение всей его жизни, а процесс, подобный потере ооцитов, просто отсутствует.

Теория Харриса и Кэрл Бернстайнов гласит, что бессмертие половых клеток обеспечивается репарацией всех накопившихся повреждений ДНК в процессе мейоза⁵¹. Мейоз – это последнее двукратное деление с уменьшением хро-

⁵⁰ Кроссинговер – процесс обмена участками гомологичных хромосом. – *Примеч. ред.*

⁵¹ Medvedev, Z. On the immortality of the germ line: genetic and biochemical mechanism // *Mech Ageing Dev.* 1981, Dec. 17 (4): 331–59.

мосом в два раза. Он возможен только в клетках с парным, или четным, количеством хромосом, и состоит из двух фаз: редукционной и эвакуационной.

Первому делению мейоза предшествует очень длительная профазы: если в мужском гаметогенезе она продолжается 30 дней, то в женском организме длится десятки лет. В это время гомологичные хромосомы сближаются друг с другом и в таком состоянии пребывают почти все время, то есть в профазе первого деления мейоза хромосомы удваиваются. При этом резко активируются ферменты, разрезающие и сшивающие нити ДНК.

В яйцеклетке второе мейотическое деление (на стадии ооцита II – развития женской половой клетки) не может происходить самостоятельно без помощи сперматозоида, так как клетка потеряла свои центриоли, специальные тельца, участвующие в делении. Поэтому требуется обязательное оплодотворение, чтобы сперматозоид привнес свои центриоли. В результате этого происходит второе деление мейоза и образуется зигота.

В мейозе гомологичные хромосомы конъюгируют друг с другом и вступают в кроссинговер. Такая необходимость увеличивает генетическую вариабельность вида. Действительно, «папины» и «мамины» наследственные признаки, до сих пор распределенные в каждой паре гомологичных хромосом, после кроссинговера оказываются перемешанными. Этот процесс напоминает репарацию генов, при которой, вы-

резая поврежденные участки, нужно разрывать и сшивать нити ДНК. То есть одновременно с кроссинговером, вероятно, осуществляется и суперрепарация генома. Если же что-то не получилось, как должно, то в клетке срабатывают датчики контроля состояния собственной ДНК и начинается процесс самоубийства, или, другими словами, апоптоза.

Первое деление заканчивается расхождением гомологичных хромосом по двум дочерним клеткам. Второе проходит быстро, без удвоения ДНК, и приводит к расхождению хроматид каждой хромосомы по двум дочерним клеткам, в результате чего последние оказываются гаплоидными, то есть содержащими одинарный набор хромосом.

В процессе мейоза получается четыре итоговые клетки: одна гаплоидная и три редукционных тельца. Значение этого процесса в том, что у организмов, размножающихся половым путем, автоматически предотвращается удвоение числа хромосом при производстве потомства. Мейоз создает возможность для возникновения новых генетических комбинаций и ограничивает размножение путем внутривидового скрещивания.

Процессы, которые восстанавливают состояние генома, конъюгация гомологичных хромосом, кроссинговер или что-то другое и пока неизвестное, могут быть полезны для запуска механизмов «долгой жизни», и именно здесь нужны модельные опыты на животных.

Самый известный в мире российский биogerонтолог А.

М. Оловников ответил на мой вопрос к нему, стареет ли половая клетка, так: «Да, стареет. Вот что известно из разных работ, например по теломерам. Твердо установлено, что теломеры в сперматозоидах пожилого мужчины длиннее, чем у молодого⁵². Это вызвано «дисбалансом» белков (теломеразы и ряда других факторов), следящих за длиной теломер. Вероятная причина скрывается не внутри половой клетки (так как сопутствующих этому мутаций не было обнаружено), а заключена в среде стареющего носителя этих половых клеток. Поэтому есть основания заключить, что старение пожилого организма ведет к этому дисбалансу эпигенетически, то есть через различные модификации (ацетилирование гистонов, метилирование ДНК и тому подобное). Детали еще предстоит уточнить, но принципиальный факт изменений в сперматозоидах с возрастом (даже структурных изменениях, поскольку теломеры – это структуры) установлен».

Таким образом, на вопрос, стареют ли половые клетки, стоит ответить четко: «Да». И это означает, что нестареющих клеток в организме просто нет. Выяснение механизмов суперрепарации ДНК, которая происходит во время мейоза, возможно, решит часть проблем старения человека.

Интересная связь может быть между ростом продолжительности жизни человека как вида и более поздним зача-

⁵² Обратите внимание, именно так, это не ошибка. – Примеч. авт.

тием. Давайте поразмышляем: сегодня среди мужчин зрелого возраста (50–55 лет) заметна тенденция рожать детей во втором или третьем браке. И женщины сейчас чаще производят ребенка на свет в более взрослом состоянии, чем еще полвека назад. Сегодня, когда давление среды в виде голода и особо опасных инфекций фактически равно нулю, это дает возможность самым здоровым из людей в возрасте, а таких очень много, завести здоровое потомство. При этом длина теломер сперматозоидов у мужчин в возрасте, как мы знаем, больше, чем у более молодых. Если это свойство более длинных защитных колпачков (а это структурное образование с временными задачами) передастся их потомству, то мы должны увидеть много людей, которые живут дольше.

Почему загадочная история Бенджамина Баттона невозможна?

Для понимания механизмов старения очень важно уметь не только слушать, но и слышать природу человека. Именно оно даст ключ к активному и здоровому долголетию.

Если, как считают сегодня геронтологи, в организме стареют все клетки, включая половые, то как тогда всегда рождается организм с нулевым возрастом и почему история, когда человек появляется на свет старым, просто невозможна. Возьмем как пример фильм 2008 года «Загадочная история Бенджамина Баттона»: главный герой родился стариком и проживает жизнь в обратном порядке. Удивительная история. Чистый Голливуд.

Так почему мы не рождаемся хоть на каплю старыми даже в том случае, если наш отец уже пожилой? И почему, когда у человека стареют все клетки, даже от самых старых родителей рождается младенец без малейших признаков возрастных изменений? И, таким образом, несмотря на возможные генетические болезни, которые могут возникнуть при рождении от «старых» родителей, он всегда рождается только с предсказуемо обнуленным возрастом.

Выдающийся геронтолог, один из основателей секции ге-

ронтологии МОИП при МГУ им. М. В. Ломоносова, Жорес Медведев опубликовал в 1981 году работу *On the immortality of the germ line: genetic and biochemical mechanisms. A review* (О бессмертии зародышевой линии: генетические и биохимические механизмы. Обзор)⁵³. В этой статье рассматриваются механизмы «бессмертия» половых клеток, которые сводятся в основном к существованию целого ряда препятствий, фактически большого барьерного рифа, не позволяющего потомству появиться из «старых» половых клеток. Поэтому дети всегда и рождаются только с нулевым возрастом, то есть с запущенным с нуля механизмом старения.

Давайте разберемся. Для передачи генетической информации от поколения к поколению существуют специальные эмбриональные клетки. Они отделяются от прочих на достаточно ранних стадиях развития плода до формирования половых желез, куда затем и мигрируют. Из них и образуются гаметы, больше известные нам как сперматозоиды и яйцеклетки.

Но эти клетки должны сначала созреть. Это называют гаметогенезом, термином, обозначающим сумму процессов, которые приводят к созреванию половых клеток. И если яйцеклетки образуются уже в эмбриогенезе и затем находятся только в профазе I мейоза, то процесс сперматогенеза не останавливается в течение всей жизни мужчины.

⁵³ Medvedev, Z. On the immortality of the germ line: genetic and biochemical mechanism // *Mech Ageing Dev.* 1981, Dec. 17 (4): 331–59.

У видов, для которых характерен жизненный цикл с гаметической редукцией, мейоз тесно связан с гаметогенезом, однако нельзя говорить о полной идентичности этих процессов. Так, зрелый сперматозоид, готовый к оплодотворению, формируется лишь по завершении мейоза, а ооцит созревает до его окончания. Более того, слияние гамет происходит до завершения мейоза в ооците.

Основой для успешного гаметогенеза служит мейоз, или редукционное деление клетки с уменьшением числа хромосом вдвое. Это основное условие для полового размножения и одновременно сохранения числа хромосом. В результате получают гаплоидные гаметы, и только слияние ооцита и сперматозоида восстанавливает число хромосом до диплоидного в зиготе. Последующее деление клеток происходит только митотическим путем, что позволяет поддерживать обязательную диплоидность.

Гипотез старения, связанных с мейозом тем или иным образом, довольно много. Именно в этом процессе можно найти ответ на вопрос, почему мы рождаемся молодыми. Но не только в нем.

Заведующий сектором эволюционной цитогеронтологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова Александр Николаевич Хохлов сказал мне, что существует множество механизмов, которые обеспечивают то, что из ооцитов и сперматозоидов выбираются самые соответствующие требованиям «ювенильности зародышевой плазмы».

Ведь по существу любой живой организм предназначен для эффективного сохранения содержащегося в нем генетического материала с последующим распространением своих копий в окружающей среде. Тут стоят две важные задачи, причем разделить их сложно. Поэтому в процессе эволюции человека механизмы для выполнения этих целей отточились до совершенства, как, впрочем, и других видов на планете. Именно поэтому репликация ДНК, несущей возрастные повреждения, во многих случаях становится невозможной.

При сперматогенезе «сбрасываются» почти все имеющиеся повреждения, а процесс оплодотворения происходит таким образом, что даже у минимально дефектных сперматозоидов нет шансов на успех. В оогенезе происходит так же, хотя эти слова тут не очень уместны и говорят только об удалении любых ооцитов с «испорченным» геномом. Для этого существует механизм атрезии или гибели большей части фолликулов⁵⁴ до окончания их роста. Ей подвергаются фолликулы либо с генетически неполноценными ооцитами, либо с теми, у которых нарушена последовательность прохождения профазы мейоза. В яичниках женщины много больших фолликулов погибает и не достигает овуляции. Также созревшая яйцеклетка очень быстро перезревает и уже через несколько часов теряет способность к оплодотворению. Воз-

⁵⁴ Фолликул яичника – структурный компонент яичника, состоящий из яйцеклетки, окруженной слоем эпителиальных клеток и двумя слоями соединительной ткани. – *Примеч. ред.*

можно, что именно постоянная гибель ооцитов в эмбриогенезе и на протяжении жизни вплоть до самого репродуктивного старения и есть основное средство отбора «на ювенильность».

В процессе гаметогенеза и раннего эмбрионального развития происходит полная реконструкция ядерного аппарата транскрипции. Если «проблемное» оплодотворение все же случилось, то развитие прекращается и происходит лизис образовавшейся структуры. При возникновении зиготы из половых клеток даже с минимальными аномалиями нарушается процесс эмбрионального развития или появляется нежизнеспособное потомство⁵⁵.

Интересный факт: поздней осенью 2020 года родилась девочка из замороженного эмбриона, и это не первый раз, когда подобное случилось. Но вот то, что эмбрион хранился 27 лет, просто удивительно, так как именно это произошло впервые. Как объяснили эмбриологи, при экстракорпоральном оплодотворении (ЭКО) полученный эмбрион можно заморозить, хранить, а использовать намного позже. И в этом случае, хотя и прошло почти три десятка лет, ребенок все равно родился с обнуленным возрастом. Никаких признаков 27 лет календарного времени хранения не осталось. Поэтому этот метод можно использовать для передачи неизменной генетической информации человека через века и даже

⁵⁵ Хохлов, А. Половые клетки и старение. Памяти Ж. А. Медведева / Лекция // Клиническая геронтология. 2019. С. 11–12.

тысячелетия.

Геронтологи должны более подробно изучить мейоз. Именно в нем видны механизмы суперрепарации ДНК, а это важная тема в вопросе долголетия человека.

Синдромы ускоренного старения

Все люди стареют с разной скоростью. И полезно посмотреть на те случаи, когда человек стареет очень быстро или мгновенно.

Если человек и все его клетки стареют, но ребенок всегда рождается с нулевым возрастом и обнуленным «счетчиком» биологического времени, то не может быть такого, чтобы природа не позволила ему сломаться. Ведь должен же быть при всем многообразии ее узоров и такой вариант!

Да, и он есть. К нему относят гетерогенную когорту больных прогерий. Это крайне редкая и одновременно неоднородная группа синдромов ускоренного старения. К ней относятся аутосомно-доминантные заболевания, синдром Хатчинсона – Гилфорда (или Гетчинсона – Гилфорда), или детская прогерия. Пару лет назад в мире было лишь 156 случаев этой болезни (официально подтвержденных). К подобным заболеваниям также относят синдром Вернера, или прогерия взрослых.

Пик интереса к данным патологиям был во всем мире в конце 1980-х. Чтобы вы почувствовали редкость подобных заболеваний, приведу следующий пример: когда я учился в аспирантуре АМН СССР, осенью 1991 года тоже решил вы-

яснить, сколько пациентов с прогериями в нашей стране. И для этого я просмотрел все истории болезней, конечно, только главный лист, в архиве медико-генетического научного центра. Естественно, тогда архивов в виде компьютерных баз еще не было. И только на такой просмотр пыльных документов я затратил три полных дня. И как вы думаете, сколько я нашел случаев? Только одного пациента с синдромом Вернера. И это в стране, где было 296 млн человек.

Синдром Вернера, или прогерия взрослых – это очень редкое аутосомно-рецессивное заболевание. Сегодня создан международный банк данных этой патологии, который предоставляет собой центральное хранилище материалов в Вашингтоне. У таких людей наблюдается ускоренное развитие возрастзависимых заболеваний, при этом мы видим все типичные клинические признаки поздней старости: тяжелую гипертоническую болезнь, различные клинические формы атеросклероза, остеопороз, катаракту и гипогонадизм⁵⁶. Такие люди седеют, а лицо быстро покрывается морщинами. Пациенты с взрослой формой прогерии умирают от острого инфаркта миокарда или злокачественных новообразований, и это происходит заметно раньше, чем у прочих людей.

⁵⁶ Гипогонадизм – недостаточность яичек, сопровождающаяся снижением уровня половых гормонов. – *Примеч. ред.*



Фото пациента с детской прогерией. Типичный внешний вид

Пациенты с синдромом Хатчинсона – Гилфорда – это совсем другая история. Такие дети внешне резко отличаются от здоровых. Они имеют очень характерный облик: большие глаза, заостренный нос и маленькую нижнюю челюсть. Ребе-

нок перестает расти и очень резко отстает от своих сверстников по весу.

Причина детской прогерии – мутация в гене LMNA. Ген отвечает за синтез белка преламина А. Это соединение участвует в формировании внутренней оболочки ядра клетки. Если в LMNA появляется дефект, то вместо преламина А формируется его поврежденный аналог, называемый прогерином. Он не способен стать частью оболочки ядра, что ослабляет ее, и она в результате не может оказать ядру необходимую структурную поддержку, из-за чего клетки теряют способность нормально делиться. Если взять фибробласты⁵⁷ кожи больных с прогериями, то вместо 50 у молодого человека (так называемый предел Л. Хейфлика), клетки пациентов сделают до 12 делений.

Важно отметить, что при этом заболевании наблюдается аномальное укорочение концевых участков хромосом, которые защищают гены от повреждений, вызываемое концевой недорепликацией. Теломеры, колпачки, не несущие никакой важной информации, были открыты еще в 1930-х годах. Они образуются из специализированной линейной ДНК со специфическими повторами, которые состоят у человека из шести нуклеотидов TTAGGG и вместе с белками составляют единый нуклеопротеидный комплекс.

При старении теломеры человека, как и прочих видов,

⁵⁷ Фибробласты – клетки соединительной ткани организма, синтезирующие внеклеточный матрикс. – *Примеч. ред.*

становятся все короче при каждом делении. Естественно, этот процесс не может продолжаться бесконечно. В какой-то момент они становятся слишком короткими, чтобы эффективно защищать ДНК от повреждений. Гипотезу концевой недорепликации при старении выдвинул Алексей Матвеевич Оловников, выдающийся российский геронтолог в 1971–1972 годах.

Вывод о теломерном механизме ограничения числа делений клетки в 1998 году подтвердили американские ученые, преодолевшие предел Хейфлика методом активации теломеразы. Оказалось, что улучшить состояние клеток с мутацией LMNA можно и после такого воздействия, причем это повлияло даже на различные маркеры клеточного старения.

Конечно, старение человека устроено сложнее, чем механизмы истинных прогерий. Наверное, все, что растянуто во времени, имеет более сложную организацию по сравнению с более короткими процессами. Тут имеют место стохастические повреждения макро- и микромолекулярных структур, недорепарация ДНК, заданное в онтогенезе изменение профиля работы генов, их эпигенетического профиля, уменьшения пула стволовых и накопление сенесцентных клеток, воспаление, гипоксический ответ и гормональная недостаточность. И все это образует клубок, который мы почему-то называем одним словом «старение».

Под моделью для исследования этого вопроса часто подразумевают возрастзависимые заболевания,

которые тесно связаны с механизмами старением. К ним можно отнести атеросклероз, болезни Альцгеймера и Паркинсона, диабет второго типа, онкологические образования, остеопороз, старческую саркопению и саркопеническое ожирение и даже COVID-19.

В увеличении продолжительности жизни пациентов с прогериями уже есть успехи. Если еще 30 лет назад людей с синдромом Вернера доживали только до 40–45 лет, то сегодня их средняя продолжительность жизни около 55 лет. Но отмечены единичные случаи дожития и до возраста старше 60 лет. В детской прогерии также отмечен рост продолжительности жизни – например, один пациент прожил 26 лет при средней продолжительности жизни таких людей лишь 12–13 лет.

Среди больных детской прогерией есть даже известные люди, которыми они успели стать, несмотря на то, что длительность их жизни составляет только около 15–20 % от периода существования обычного человека. В 2013 году был снят документальный фильм о пациенте с детской прогерией «Жизнь с точки зрения Сэма». Герой картины Сэм Бернс (1996–2014) так прокомментировал этот фильм: «Я показываю вам свою жизнь не для того, чтобы вы жалели меня. Вам не нужно меня жалеть, потому что я лишь хочу, чтобы вы узнали меня поближе, узнали о моей жизни». Да, проблема этих людей именно в том, что путешествие, которое подарила им природа, оказалось слишком коротким. Они фактиче-

ски не успевают выйти на тропу жизни.

Но прогресс продолжается, и 20 ноября 2020 года появилась новость, что Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) одобрило лонафарниб («Зокинви») для лечения детской прогерии⁵⁸. Это ингибитор фарнезилтрансферазы, которая предотвращает накопление прогерина. Эффективность препарата подтверждена на 62 пациентах, что очень много для такого крайне редкого синдрома. У каждого такого больного наблюдалось повышение массы тела, улучшение состояния костной ткани и артерий.

Так как многие патологические изменения у людей с прогериями сходны с процессами, происходящими в организме человека при нормальном старении, то эти синдромы необходимо изучать и далее. Но без радостных обещаний, к которым был склонен мир еще 30–40 лет назад, и многообещающих предсказаний. Все в нашем организме устроено так, что старение встроено в каждый физиологический механизм человека.

Итак, прогерии – это клинические модели для изучения механизмов нормального старения. Слово «нормальное» тут использовано довольно условно. Вероятно,

⁵⁸ Lonafarnib was linked to improved mortality over a maximum of 11 years follow-up, according to supporting data / [Электронный ресурс]. HCPLive, 2020. URL: <https://www.hcplive.com/view/fda-first-drug-hutchinson-gilford-progeria-syndrome?fbclid=IwAR0IKW8Vvww907Z5lBk4pMW241CNsHrDi221A-ZKVp1ECd-5Z26w8HgLLRE>.

процессы старения нельзя отделить от патологических. И логика такова, что они слиты в единой патофизиологической картине.

Четыре дополнительных критерия старения

Может быть, суть старения в том, что оно даруется только живущим?

Разбуди любого настоящего геронтолога ночью, и он несколько часов подряд увлеченно будет рассказывать о феномене старения. Уже проверяли много раз. Но в результате специалист упомянет, если, конечно, он все-таки настоящий геронтолог, что чем больше знает об этом феномене, чем больше его изучает, тем меньше понимает сущностные механизмы этого процесса. В этом и состоит отличие тех, кто давно погружен в эту тему, от новых гостей. Последним всегда все ясно.

А ведь людям нужны простые ответы, поэтому слушать ученых, которые говорят все сложно (а тут еще сложнее, чем обычно), не хотят. Так что попадают именно на новичков в этой области, которые только своей святой простотой зарождают в слушателях положительные эмоции.

Многие попытки умножить знание о старении человека, вне зависимости новичка или мэтра, подспудно и неосознанно исходят именно из эмоционально-описательного подхода, который заключен в конструкции мозга самого человека. Субъект и объект процесса изучения один и тот же. Человек

исследует сам себя. И не просто себя, а временное оформление своего существования. При этом пытается найти причины старения внутри тела, разбирая его на составные части, которые выглядят логично только в мышлении человека, хотя старение именно как явление всегда системно и проявляется только на уровне целостного организма.

Классик геронтологии Б. Стрелер (1925–2001) перечислил четыре основные характеристики старения (их можно назвать критериями Стрелера): разрушительность, эндогенность, постепенность и универсальность⁵⁹.

Они понятны и ясны. Возможно, что пояснения требует только «эндогенность», которая обозначает, что старение возникнет даже в самых исключительных случаях, наиболее благоприятных условиях и при лучшем стечении обстоятельств.

Мы все понимаем, что механизмы старения и формирования возрастзависимых болезней одни и те же. Но нам это пока ничего не дает. А вот то, что эти болезни становятся все моложе, несомненно, представляет значительный интерес. Значит, механизм и его составляющие сегодня работают на снижение возраста клинических проявлений старости. Поэтому и механизмы старения могут работать, не только сокращая время жизни, но и удлиняя ее. Это как лифт, который ездит и вниз, и вверх.

⁵⁹ Стрелер, Б. Время, клетки и старение. М., 1964.

У старения нет начала. Обычно люди обнаруживают его признаки в разное время. Мужчины чаще отмечают это по снижению той или иной функции. Женщины – по внешнему виду. Но если мы спустимся по временной лестнице, сначала ко времени полового созревания, затем к рождению или даже зачатию, то и там не найдем точки отсчета для процесса старения. Это позволяет сделать предположение, что механизмы снижения жизнеспособности, которые могут быть самими разными, заложены в структуру нашей материи. Причем на всех уровнях организации нашего вида, от молекул до социума. *«...Значительная часть генома высших эукариот играет существенную роль в поддержании консервативности и фиксации структурной организации протяженных участков хроматина, а также в обеспечении вариабельности, эволюционной пластичности и гетерогенности геномов, вплоть до определения генетической разнородности соматических клеток организма. С горячими точками разрывов и рекомбинации бывают ассоциированы теломерные повторы. Теломерные повторы на концах хромосом и транскрибируемая с них РНК принимают участие в регуляции и структурировании прилегающих областей генома. Можно предположить, что внутренние теломерные повторы могут участвовать в регуляции экспрессии геномных локусов»*⁶⁰. Именно потому, что начала у процессов старения

⁶⁰ Новая нкРНК Danio rerio: высокий уровень экспрессии и ядерная локализация РНК, транскрибируемой с участка, содержащего повторы/элементы /

нет, не существует и нижней границы у возрастассоциированных патологий, например диабета второго типа, атеросклероза и его клинических форм и болезни Альцгеймера.

Принцип домино. Процессы старения, вернее то, что мы так обозначаем, начинаются на молекулярных уровнях, в большинстве своем имеют онтогенетический характер, который только на определенной стадии развития процессов создают деструктивные условия, способствуют развитию возрастзависимых патологий, приводят к изменению длительности жизни, как и ее здоровой части. То, что Стрелер обозначил как эндогенность, по сути, – многоуровневое начало отсчета конечности материи при ее формировании. Изменения происходят в молекулах и органеллах в разных клетках организма и лишь потом на более высоких уровнях тканей и органов. А затем мы видим их невооруженным глазом, хотя процессы идут уже давно. Этот же принцип обозначает, что повернуть старение вспять невозможно, есть только способ замедлить падение костяшек.

Взаимное ускорение. Все процессы и механизмы старения взаимно ускоряют друг друга, что особенно хорошо видно, когда сформировалась клиническая картина старости. Например, диабет второго типа, достигший своего пика, – это всегда сердечно-сосудистая патология. А она уже включает гипоксию тканей, которая, в свою очередь, влияет

на клинически формы других болезней, при этом и сам диабет через ухудшение кровоснабжения мозга участвует в формировании нейродегенерации. А та ухудшает течение прочих болезней, и так до бесконечности. Из этого же принципа следует, что умозаключение Стрелера о постепенности процесса неверно. Наоборот, действуя однонаправленно с формирующимися болезнями и патологическими синдромами, он может ускоряться. Но и это не все. Эти заболевания могут соединяться с болезнями, которые не являются возрастзависимыми, и резко снижать жизнеспособность. Итак, из этого последнего критерия, который противоречит постепенности, следует, что **процесс старения протекает неравномерно, как ускоряясь, так и замедляясь.**

Дело в том, что далеко не все эти болезни зависят от возраста, ведь в нашей жизни много экзогенных причин ухудшения состояния, например травмы и инфекции. При этом они заметнее и резче снижают жизнеспособность, чем старение. И этих причин довольно много, а эволюции в принципе все равно, каким образом организм уйдет из природы. А что будет механизмом исполнения приказа – старение или случайная болезнь – ей без разницы. Главное – снижение жизнеспособности на определенном участке времени. Ее задача – сделать только это условие обязательным.

Но тут интересна следующая особенность: фактор вроде бы чисто внешних заболеваний также тесно связан с возрастом. Течение их, например переломы или пневмония, вы-

званная коронавирусом, проходят труднее у людей пожилого и старческого возраста. И причина этого уже не только в том, что они имеют возрастзависимые заболевания, но и в том, что все процессы старения развиваются на «высоких скоростях».

Конструкции механизмов адаптации и гомеостаза у разных видов не просто разные, а совершенно различные, как и среды, в которых они обитают. Модельных животных часто изучать намного проще просто в силу более короткой продолжительности жизни, и мы можем получить большой сдвиг этого показателя при меньших затратах (финансовых, структурных и временных) и при очень широком спектре воздействия. Но мы не в силах перенести данные таких опытов на человека.

Таким образом, чем проще модель, тем легче изменить продолжительность ее существования и тем шире спектр результативного воздействия на время ее жизни. Другими словами, если хотите получить заведомо положительный результат, возьмите простую модель, что-то типа дрожжей или бактерий. И наконец, такие опыты имеют меньше практического смысла для других видов, тем более для человека.

При всей привлекательности рисуемых в воображении попыток перенести результаты с якобы пренебрежимо стареющих животных, которые, однако, живут намного меньше человека, на наш вид невозможно. У различных млекопитающих нет

идентичных механизмов адаптации.

Небольшое отступление. Я как-то задал вопрос очень грамотной публике, стареют ли вирусы, и получил массу ответов. Среди присутствующих было много врачей, в том числе выдающихся геронтологов, и людей, внимательно наблюдающих за темой старения. Но одновременно этот вопрос был не о вирусах, а о нашем мозге и ловушках мышления. Итак, все сделанные мне замечания и данные ответы были очень разумными, для этого нужен разум человека и его знания. Пустяк, но довольно важный. Многие обращали взоры к имеющемуся определению старения (это снижение жизнеспособности), а раз вирус не живой, то и такому процессу не подвержен. И это означает, что это определение управляет темой в нашем разуме. Также все ответившие задумывались о частных признаках, например говорили, что у вируса нет метаболизма или деления, приводили пример неживой природы. Значит, когда я говорю, что старение – это механизмы и они могут быть разными в рамках живой природы, встроенными в саму форму изучаемой жизни, например дрожжей и мух, крыс и людей, то это именно так. И отсюда вывод, что временное оформление жизни нужно изучать в рамках только того вида, который нас интересует. И я говорю о человеке.

Нам же важно понять, что нет существенных отличий механизмов старения, формирования возрастассоциированных патологий и долголетия. Это один и тот же механизм, зависящий от многих факторов и условий

внешней среды.

Что такое механизмы и суть старения?

Механизмов старения в виде шестеренок и червячных пар просто не может существовать. Да и само слово «механизмы» тут добавил разум самого человека.

Рассуждая о старении как о процессе, мы не можем обойтись разговором о конкретных механизмах. Что это такое? Как их найти? Какие из них являются основными, а какие вторичными? Какие из них самые важные? И что здесь представляет особое значение?

Да, механизм старения – это центральная нерешенная проблема науки о человеке и его долголетию. Тут обычно принято спрашивать, стареет ли телега также, как лошадь, которая ее тянет? «Никогда не поверю, что лошадь и телега стареют одинаково», – сказал еще геронтолог Алекс Комфорт. Он же полвека назад сделал заявление о том, что в течение двух десятков лет будут достигнуты значимые успехи в замедлении процесса старения, а значит, и приблизится долголетие. Но что мы видим? Человечество пока в той же точке.

Итак, прошло 50 лет, но понимания механизмов старения на начало XXI века все еще нет. Споры о триггерах и причи-

нах идут, то там, то в другом месте возникают очаги той или иной гипотезы, это перманентная тема почти всех дискуссий ученых. Но именно сторонники конкретной версии вносят самую большую путаницу в геронтологию, так как в гипотезах теряется суть прагматизма данной науки и забывается цель – увеличить продолжительность жизни человека.

Причину непониманий и расхождений лично я вижу в этом: базовое образование уже настолько жестко встраивается в наше мышление, что врачи находятся на одной позиции, а физики, химики на другой. Согласие требует изменения парадигмы геронтологии как науки о старении и его механизмах. Слишком много написано теоретических работ, которые по сути ничего не дают. Моя позиция такова: практический смысл любой гипотезы может быть только там, где есть результат, который можно посчитать в цифрах. А пока этого нет, то и обсуждать особенно нечего.

Письмо читателя: «Поскольку ничего из найденного, по сути, не показало пока результатов, сравнимых с простой эмпирикой: есть поменьше, но питаться более разнообразно и, главное, не излишествовать, а двигаться, побольше общаться и поменьше беспокоиться. Я считаю, что в связи с эволюционной выгодностью ограничения продолжительности жизни индивидуума механизм программного старения ломался в ходе филогенеза, но потом поломка постепенно вытеснялась из популяции. Поэтому часы не столько заведены, сколько запутаны и перемешаны».

Кстати, о сути. Все пути снижения жизнеспособности любого сложного организма, как простые, так и изощренные, мы, конечно, можем называть единым термином «механизмы старения». Но не стереотип ли это нашего мышления, которое всегда готово создать клише? Есть и другая сторона вопроса: что есть суть старения. Одни говорят, что она заключается в снижении жизнеспособности организма, другие, что ей может быть только сам механизм. А раз мы его не знаем, значит, не понимаем сути старения.

Например, факторы среды участвуют в возникновении и эволюции патофизиологического ответа и вызывают болезни как реакцию на влияние условий обитания: травмы, особо опасные инфекции прошлого и даже ядовитые гады. И болезнь часто работает быстрее, чем старение, хотя причина того, почему человек не убежал от хищника, заключается в том числе и в его преклонном возрасте.

Лично я вижу суть в снижении жизнеспособности, а механизмы не только у разных видов, но и внутри одного могут отличаться. Я опять о болезнях. Тут главное – обязательность процесса, именно в этом идея эволюции. А будет ли это встраивание в пищевую цепочку хищника или прекращение питания и гибель, не столь важно.

Вполне возможно, что механизмов старения очень много и они видозависимы хотя бы частично. Но есть и общебиологические процессы, влияющие на них, например гипоксический ответ или воспаление. А

возможно, механизма старения вообще нет и эволюция создала лишь методы жизнеобеспечения.

Старение организма протекает на фоне дестабилизации и метилирования ДНК, изменения длины теломер и активности теломеразы, нарушения работы митохондрий и межклеточного взаимодействия, накопления сенесцентных клеток, истощения пула стволовых клеток и других механизмов^{61, 62}. Растет количество воспалительных цитокинов, и происходит снижение уровня антиоксидантной защиты. И так как все возможные проявления старения нет никакого смысла перечислять, ведь всегда что-то не упомянешь, то можно и остановиться. Но является ли все это причиной или все-таки следствием, пока не понятно. И если мы считаем это механизмами старения, то даже использование этого термина тут крайне спорно.

Старение – это не только механизмы, перманентно приводящие к возрастзависимым патологиям, но и онтогенетический процесс, в котором сложно разделить развитие и деградацию. Возможно, это один и тот же процесс. Он напоминает то, как мы разогнали спортивный велосипед, а затем отпустили руль, и дальше только инерция движения конкретной модели и факторы неровности дороги определяют, сколько он

⁶¹ Ashapkin, V., Kutueva, L., Vanyushin, B. Aging as an Epigenetic Phenomenon // *Current Genomics*. 2017. № 18. P. 385–407;

⁶² Ryazanov, A., Spirin, A. Phosphorylation of elongation factor 2: a key mechanism regulating gene expression in vertebrates // *New Biol*. 1990, Oct. 2 (10): 843–50.

проедет и чем все это закончится. Да, это многофакторные и многоуровневые процессы временного оформления онтогенетического развития, но это одновременно не означает, что есть специализированный механизм, который отвечает за старение. И именно тем, что оно поражает весь организм и встроено в онтогенез и адаптацию, объясняется, что нам не удастся ухватить его за «хвост».

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.