

Часы жизни: перезагрузка

Несколько лет научная группа академика РАН Владимира Скулачева создавала препарат, продлевающий молодость. Эксперименты на мышах, крысах и кроликах показали, что он действительно работает. Животные фактически переставали стареть. Сейчас готовятся исследования на людях.



«Терапия некоторых старческих патологий, опосредованных активными формами кислорода», «SkQ1 подавляет развитие опухолей», «SkQ возвращает зрение слепым животным» и, наконец, «SkQ1 увеличивает продолжительность жизни и предотвращает развитие признаков старения». Наглые заголовки, вызывающие. Они кажутся уместными разве что в какой-нибудь бульварной газете. А ведь мы сейчас процитировали журнал «Биохимия», который обладает одним из самых высоких индексов цитируемости среди российских академических изданий.

Вызывающе выглядит и содержимое публикаций — результаты работы огромного, под триста человек, коллектива проекта «Ионы Скулачева». Исследователи несколько лет испытывают новый препарат на мышах, крысах, кроликах и еще десятке видов живых существ. Сейчас они утверждают: да, препарат работает — мыши бодры, крысы избегают инфарктов и плодятся до самой смерти, а ослепшие кролики прозревают. Всего 21 патология, связанная со старостью, излечивается средством под названием SkQ.

Предполагается, что старение контролируется генетической программой, а те гены, которые отсчитывают время жизни человека и животных, функционируют где-то в головном мозге.

Пока точное расположение «генетических часов» неизвестно, более того, многие биологи считают, что никакой программы старения нет, а есть лишь накопление многочисленных поломок, приводящее к болезням и смерти.

Однако все ученые обычно согласны, что непосредственный «агент старения» — активные формы кислорода. Они вырабатываются в дыхательных и энергетических центрах всех клеток — митохондриях — и в небольших количествах даже необходимы. Но если их становится много, активный кислород начинает разрушать клетку. Фактически мы носим в своих митохондриях генератор сильнейшего яда, который легко может убить наши клетки и нас вместе с ними.

Клетка приходит в негодность и включает программу самоубийства — апоптоз. При старении таких самоубийств происходит много, и в органах остается мало клеток. Это и есть старость.

Сторонники гипотезы программируемого старения говорят, что количество активных форм кислорода контролируется генетическими часами: в молодости большая часть ненужных молекул убирается другими молекулами — естественными антиоксидантами, но постепенно их становится недостаточно. Собственно, идея экспериментов академика Владимира Скулачева заключалась в том, чтобы ввести в организм искусственные антиоксиданты. В начале этого века такие молекулы были сконструированы и получили название SkQ. Они легко проникают в митохондрии и там связывают активные формы кислорода в безопасные соединения.



Владимир Скулачев

Когда эти эксперименты начинались, мало кто верил, что у Скулачева с коллегами что-нибудь получится. Многие не верят и сейчас, несмотря на ошеломляющие результаты. Этому есть два объяснения. Первое: радикально продлить жизнь мышкам и кроликам не получилось. Но рекорд продолжительности жизни у экспериментальной мыши составил всего 865 дней против 814 у долгожительницы из контрольной группы. Другое дело, что средняя продолжительность жизни у подопытных выросла вдвое, и все они были до самой смерти своей бодры...

Второе объяснение скепсиса такое: SkQ помогает при лечении 21 патологии, то есть является своего рода панацеей, а таких лекарств по всем научным понятиям быть не должно.

Что означают результаты эксперимента и какие перспективы у нового препарата, мы спросили у его создателя, академика Владимира Скулачева.

Что происходит с мышкой, когда ей дают ионы Скулачева?

Ощущение такое, что у нее либо очень тормозится, либо полностью останавливается программа старения. Она не становится бессмертной, потому что многие виды рака не могут быть остановлены этим препаратом.

Мыши теперь умирают от рака?

Это вообще мышьяная судьба в искусственных условиях. В естественных они погибают оттого, что хищник нагнал, от инфекций, голода... 90% мелких грызунов в наших широтах погибают от холода, и это, конечно, пожилые мыши. В неволе они погибают от инфекций, но мы, похоже, блокируем возрастное снижение иммунитета нашими ионами, они живут дольше и доживают до своего рака.

Если экстраполировать это на человека, то что мы получим?

Экстраполировать пока невозможно, нужна экспериментальная работа. У человека есть несколько дополнительных эшелонов защиты от рака: у мышей их три, а у нас известно пять, а на самом деле, наверное, еще больше. Поэтому человек и живет так долго.

Но отчего-то же человек умирать будет? Насколько я понимаю, по результатам эксперимента получается, что вы продляете молодость, но не увеличиваете продолжительность жизни. То есть, судя по мышам и крысам, жить мы будем полноценно почти до самой смерти, а потом нас постигнут какие-то болезни. Какие?

Это трудно предсказать... Проще всего было бы сказать, что мы отменили программу старения и теперь животное умирает либо от рака, либо от несчастного случая, либо от чего-то, что мы еще не знаем. Но это не так.

Вот мы ставили эксперименты по искусственно вызванному инфаркту у крыс. Когда мы даем наше вещество,

зона инфаркта уменьшается, но не становится равной нулю. То же самое с инсультом или при нарушениях работы почек: смертность уменьшается, но процентов 10 остается. Выводы такие: либо нашим веществом не полностью блокируется программа старения, либо есть другие программы, которые идут в обход этого вещества.

До начала экспериментов у нас была такая дилемма: либо резко увеличится максимальная продолжительность жизни, либо мы столкнемся с болезнями истинно старческими. Не запрограммированными, а неизбежными при очень длительной жизни. Среди истинных болезней могут оказаться ошибки в ДНК. Или рак. Рак — тоже программа. Она устраняет особей, у которых много ошибок в геноме.

Мышки у вас как раз от рака умирают...

Да, так ведь и получилось!

Но почему так синхронно?!

Это поразительная вещь. У нас было два опыта в Питере у профессора Анисимова, один начали в январе, другой в июне, но и там и там ровно на четырехсотый день появилась первая мышь, погибшая от рака. То есть эта штука жестко зависит от возраста, поэтому и возникает синхронно.

Ваши ионы ведь подавляют рост некоторых опухолей, насколько я понял из статей.

У рака есть разные механизмы возникновения... Кстати, мы очень боялись обратного — того, что опухоли будут стимулироваться SkQ. Ведь наше вещество препятствует апоптозу — самоубийству клеток, а это одна из линий защиты от рака. К счастью, SkQ рак не стимулирует.

Остальные признаки у особей, больных раком, кстати, в норме. Например, у них нет остеопороза, нет старческих болезней глаз, нет облысения. Независимые данные такие же: мы послали в одну из американских лабораторий наше вещество, и они ставили опыты на черных мышках, чье старение резко ускорялось облучением. И обычно они все седеют, а эти — черненькие, поразительно! В Швеции, например, смотрели, как мышки впадают в ступор перед смертью, когда в последние несколько дней мышь ни на что уже не реагирует. А из наших 80% умирает без такого ступора. Анализ крови у них как у молодых до самой смерти, заживление ран идет быстрее... Это просто видно, я наблюдал: они другие — гораздо активнее и не такие равнодушные, как старые мышки.



А что такое старение?

Есть четкое определение: постепенное ослабление жизненных функций с возрастом.

В одной из статей вы говорите, что в тканях начинается апоптоз, самоубийство клеток.

Я это сравниваю с такой хозяйственной стратегией, когда на заводе начинают сокращать число рабочих, а план оставляют тем же. Когда в сердце, допустим, уменьшается число клеток, то оно вынуждено выполнять тот же объем работы меньшими силами. Или, например, почему падает иммунитет? За нашей грудной клеткой есть особый орган, тимус, который образует Т-лимфоциты — один из ключевых компонентов иммунитета. В селезенке есть фолликулярные клетки, образующие В-лимфоциты. Те и другие — два столпа, на которых стоит наш иммунитет. И вот тимус с возрастом вообще исчезает, а селезенка сохраняется, но происходит сокращение фолликулярного слоя. Иммунитет падает.

Другой медицинский факт — саркопения (уменьшение мышечной массы. — «PP»). Почему у стариков плохо работают мышцы? Почему я, например, не могу сейчас стометровку пробежать? Потому что у меня есть, допустим, портняжная мышца, а количество мышечных волокон гораздо меньше, чем у молодого. Такая же ситуация, вероятно, в мозгу, когда остается все меньше нейронов. То же самое с глазами, где просто исчезают клетки сетчатки. Может быть, конечно, каждая клетка хуже работает к старости, но мне это меньше нравится, потому что организм устроен так, что клетка либо хорошо работает, либо погибает.

Интересно, что происходит ослабление функций у еще размножающейся особи. Когда особь уже не размножается, она интересна для эволюции не представляет. У меня есть басня о лисе и двух зайцах, одном умном, а другом глупом. Пока зайцы молодые, оба убегают от лисы. А когда из-за саркопии скорость бега

уменьшается, то появляется разница: умный заяц увидел лису и удрал, а глупый ее рассматривал, задержался со стартом, и она его съела. Умный заяц, пока он размножается, наплодит зайчат, а глупый не наплодит, потому что его съели. В одно поколение вы получаете поумнение заячьей популяции. Вот для чего нужно старение: чтобы вытащить какой-то признак под удар естественного отбора. Но вся эта логика исчезает, если мы возьмем совсем старые особи, которые не размножаются. И я бы отличал истинное старение — старение как программу, нужную для эволюции, и старение на поздних стадиях, когда речь идет о ликвидации ненужной особи. Там тоже могут быть свои механизмы, и они нашим веществом, по-видимому, не очень-то лечатся.

Можете сказать несколько слов о том, какие сейчас есть идеи, что это за механизмы? Несколько лет назад вы говорили, что главные биологические часы, по-видимому, находятся в супрахиазматическом ядре гипоталамуса.

Весь мир так считает. То есть там точно расположены часы, которые считают суточные ритмы, а дальше — два варианта. Первый: что там же расположены и «большие» часы. По законам экономии мышления мне приятно было бы думать, что они там. Мелатонин, отмеряющий часы периодических процессов, концентрируется в гипоталамусе — ночью его в 10 раз больше, чем днем. Кстати, если вам предстоит большой перелет и нужно заснуть, можно принять мелатонин. Это не снотворное, это сигнал, который указывает, что пора спать...

Так вот, у стариков тоже есть суточные ритмы, но концентрация мелатонина у них просела в семь раз! А мелатонин образуется в эпифизе, который управляется из супрахиазматического ядра гипоталамуса. Сейчас мы ставим опыт в Новосибирске, чтобы посмотреть, как влияет SkQ на уменьшение концентрации мелатонина с возрастом. На крысах, у которых ускоренное старение. И мы получим ответ: то ли SkQ действует на «большие» часы, то ли после часов.

Это продолжение исследований? То, чем вы теперь будете заниматься?

У нас сейчас два направления. Одно — искать молекулярные механизмы, второе — клинические испытания. Мы начинаем испытания глазных капель. Это самое безобидное, что можно сделать. Неважно, какой механизм, но если люди будут прозревать, то цели проекта можно считать отчасти достигнутыми. А потом будем просить разрешения на апробацию лечения неглазных болезней, а, может быть, и лечения старения в целом. Посмотрим, что получится.

Для лучших результатов вам приходилось кормить ионами очень молодых мышек, с двухмесячного возраста. Выходит, вам придется давать препарат подросткам?

Интересный вопрос. Были эксперименты на мухах, им можно давать ионы посреди жизни, и результат будет такой же, как если бы это было с самого начала. Правда, в самом начале им можно дать их всего на одну неделю, и этого хватит на всю жизнь. Кстати, очень похоже на reset «часов»: что еще можно за одну неделю сделать, чтобы потом 80 дней им было хорошо?! А если давать в середине жизни, то одной неделей уже не обойдешься, нужно давать все время. Есть точка невозврата, после которой давать препарат бессмысленно: когда крысе два года и у нее катаракта, мы не можем ее вылечить... Я стал плохо спать, потому что тысячи людей слепнут, и я мог бы им помочь, но из-за наших проволочек...

Вы серьезно или это фигура речи?

Конечно, серьезно. Только об этом и думаю. SkQ можно уже сейчас применять как лекарство. Ветеринары говорят, что раньше они могли вернуть зрение 5–10% животных, сейчас — 60%. Потому что рак SkQ явно не вызывает, а как еще можно повредить каплями уже слепому человеку?

Задержка связана с прекращением финансирования?

Клинические испытания требуют денег. Нас поддерживал Олег Дерипаска, без него проект просто не состоялся бы. Ну а в прошлом сентябре все кончилось. Сейчас есть несколько потенциальных инвесторов. И испытания мы в этом году все равно начнем.

Как ваши исследования принимают в официальных организациях?

Когда мы пришли в некоторые контрольные институты, нам сказали, что мы «святую воду» принесли и там нет органического вещества. А дело в том, что нашего препарата не нужно много, он весь накапливается в митохондриях. И у нас в одной капле меньше одной миллиардной грамма действующего вещества — в Мин-

здраве просто не смогли его определить. Нам пришлось тратить 400 тысяч евро, чтобы купить прибор, который таки показал, что там не одна вода.

А научное сообщество? Я знаю, что статью об исследованиях вы послали в самый престижный научный журнал — Nature, и ее не приняли...

Да. Ну и что? Понимаете, это моя ошибка... Мне все говорили, что этого не надо делать, что нужно опубликовать сначала небольшую часть, не рассказывая, что это — панацея. Как сказал один мой ученик, «для статьи это поцелуй смерти, как только вы напишете, что 21 болезнь лечится». И отчасти я учел это, я сделал упор на то, что было изучено лучше всего и имело, как мне казалось, убойный смысл — прозрение слепых. Ошибиться невозможно: слепого от зрячего отличить — почти как живого от мертвого.

Кроме того, я считаю, что это преступление — скрывать результат от людей. Поэтому в Nature я послал статью, которая называлась «Слепые животные прозревают под действием митохондриально адресованного антиоксиданта». После этого они послали статью специалистам по глазам, и те ответили, что этого не бывает. Статья не дошла даже до стадии рецензирования, она была отвергнута.

Но ведь теория-то была напечатана нами в том же Nature еще в 2005 году! И у меня вообще там опубликовано штук пять или шесть статей. И статья об открытии митохондриального электричества, и эти работы по Скулачев-ионам были напечатаны в Nature еще в 1969 году. Но тогда мы были мейнстримом, а здесь работа диссидентская.

Я ведь утверждаю несколько чудовищных вещей. Первая: старение запрограммировано. Вторая: есть конкретные старческие болезни, считающиеся неизлечимыми, а мы их лечим. И третья: мы уже лечим 21 признак старения, и это только начало. То есть это — панацея. Ну, пришел человек с тремя дикостями сразу! Даже если у меня самый лучший индекс цитирования... Ну, сбрендил на старости лет. Будь я редактор Nature, боюсь, поступил бы так же.

Статьи выходят в других журналах — после публикаций в «Биохимии». Но настоящие публикации будут, когда мы закончим клинические испытания на людях.

И последний вопрос. Если старение запрограммировано генетически, может, проще отключить какие-то гены?

У меня есть жизненный принцип: в ближайшие десять лет нельзя трогать наш геном, нельзя нокаутировать гены человека. Нет, на мышках — пожалуйста! И такая программа есть: сейчас у нас бегают мышка, в которую мы ввели измененный ген. Но на людях... Мы слишком плохо это знаем. Если что-то не так с нашим веществом, мы просто перестанем давать препарат, но если поменяем ген, то как его вернуть обратно?

Автор: Алексей Торгашев © Русский репортер НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 3529 24.07.2009, 17:31 254
URL: <https://babr24.com/?ADE=79687> Bytes: 16342 / 15941 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:
newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Алексей Торгашев.**

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24_link_bot](https://t.me/bur24_link_bot)

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24_link_bot](https://t.me/irk24_link_bot)

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24_link_bot](https://t.me/kras24_link_bot)

эл.почта: kraasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: [@nsk24_link_bot](https://t.me/nsk24_link_bot)

эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин

Телеграм: [@tomsk24_link_bot](https://t.me/tomsk24_link_bot)

эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"

Телеграм: [@babrobot_bot](https://t.me/babrobot_bot)

эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)