

Феномен старіння

З давніх-давен людей зачаровувала можливість залишатися вічно молодими — ще від пошуків еліксиру життя алхіміками й аж до останніх наукових досліджень у галузі довголіття. Сьогодні ми, здається, можемо переконаватися, що джерело молодості — це не міф, а реальна можливість. Ніклас Брендборг зібрав факти про неймовірних тварин, людей-довгожителів і останні наукові відкриття, щоб розкрити таємниці джерела якщо не вічної, то довгої молодості.

Для початку наведемо невеликий список рекордсменів за тривалістю життя у природі, який, проте, вельми вражає:

- Вчені знайшли чотиристарічну гренландську акулу. А в тілах гренландських китів, — до речі, генетично вони нам ближчі, — виявляють гарпуни XIX століття.
- Дерев практично не старіють — вони живуть багато тисяч років.
- Медуза *Turritopsis* — маскот цієї книжки — не тільки не старіє, а й повертає час навспак. Коли вона переживає стрес, знову набуває стану поліпа й починає життя заново, ніби ніколи й не старіла. Так вона може чинити безкінечно, фактично живучи вічно.
- Бактерії можуть провести в сплячці мільйони років.
- Промениста черепаха Туї Маліла прожила 188 років.
- Голі землекопи живуть напрочуд довго для гризунів — близько 30 років (для порівняння: миші та щури живуть у середньому два роки). Вони майже ніколи не хворіють на рак, у них здорове серце й суглоби, і вони розмножуються до кінця життя. Є чого повчитися (що ми й зробимо трохи пізніше).

- Серед людей теж чимало довгожителів. Є так звані блакитні зони, у яких люди часто живуть понад сто років. Вчені давно намагаються зрозуміти, у чому їхній секрет: у генах, дієті, економії, а може, у повітрі? Певної відповіді поки що немає. Дехто взагалі вважає, що висока тривалість життя в цих місцях — помилки в документах або навіть шахрайство.

Але що взагалі спричиняє старіння та смерть? Брендборг пояснює: найчастіше нас убивають вікові захворювання (рак, деменція, серцево-судинні захворювання тощо). Їх марно називають віковими — здебільшого вони спричинені старінням. Молодий організм, за рідкісними винятками, легко стримує ці хвороби. Що ж відбувається з нами у старості?

Брендборг виокремлює дві теорії старіння: одні вважають, що це загальне зношування організму, інші припускають, що старіння генетично запрограмоване. Розуміння природи старіння визначає наш підхід до пошуку способів боротьби з ним. Якщо старіння — це нездатність організму до самовідновлення, то рішенням буде його відновлення. Якщо старіння запрограмоване, це передбачає значно простіше рішення — перепрограмування.

Хай там що, каже Брендборг розумно бути максимально обізнаними й відкритими для всіх ідей та можливостей.

Фізичні причини старіння — і способи жити довше

Гени

Дослідження показують, що тривалість життя частіше визначається довкіллям, ніж генами. За словами Брендборга, це добрі новини, позаяк ми самі можемо вплинути на тривалість життя. Але це не означає, що гени не відіграють жодної ролі. Аналіз великої кількості генетичних даних показав деякі цікаві закономірності, які ми можемо взяти до уваги. На наше здоров'я та довголіття впливають насамперед три групи генів. Ось вони:

- Гени імунної системи.
- Гени, пов'язані з метаболізмом і ростом.

- Деякі генетичні варіанти гена *FOXO3* корелюють із довшим життям.
- *FOXO3* бере участь у передаванні сигналів гормонам, що стимулюють ріст і впливають на метаболізм, — інсуліну та *IGF-1*.
- У нащадків людей, які прожили понад 100 років, зафіксовано низький вміст гормону *IGF-1* у крові.
- Гени, які безпосередньо впливають на ризик вікових захворювань.
- Ген *APOE* — основний модулятор ризику розвитку хвороби Альцгеймера.

Що це означає для нас? У майбутньому, з розвитком технологій секвенування та геномного редагування, ми могли б знаходити, а також вимикати й вимикати певні гени, керуючи процесом старіння.

Гормезис

Невеликий стрес робить організм сильнішим завдяки адаптації. Це біологічне явище називається «гормезис».

- Найяскравіший приклад гормезису — спорт. Короткочасно він підвищує кров'яний тиск, рівень цукру в крові, посилює окислювальний стрес і запалення. Але в довгостроковій перспективі, навпаки, знижує та балансує їх. Ми адаптуємося до стресу, згодом стаючи витривалішими.
- Мешканці високогірних поселень живуть в умовах високого рівня радіації та нестачі кисню — і вони зазвичай живуть довше й менш схильні до вікових захворювань, ніж люди, які живуть на рівні моря.
- Відвідування сауни та купання у крижаній воді зміцнюють здоров'я.
- Фрукти й овочі теж мають ефект гормезису. Капсаїцин, що міститься в перці чилі, спричиняє невелике подразнення. Ананас містить ферменти, що розщеплюють білки, тому трохи подразнює шкіру. Поліфеноли в рослинах є отруйними, але в невеликих кількостях дають користь, активуючи захисні функції організму.

Звісно ж, усе залежить від дози та форми стресу: занадто важкі тренування шкідливі, а трохи куріння не зробить ваші легені сильнішими. Стресори, на які ми реагуємо позитивно, — це передусім ті, яким ми навчилися

чинити опір і які надходять у невеликих дозах. Секрет у тому, щоб зуміти витримати тиск.

Зріст

З'ясувалося, що невисокі люди живуть довше.

- Жителі Південної Європи та Східної Азії в середньому нижчі за північних європейців — і живуть довше. Те саме можна сказати про мешканців блакитних зон Окінави та Сардинії, одних із «найнижчих» регіонів Японії та Європи відповідно.
- Світовий рекорд за тривалістю життя належить французенці Жанні Кальман — 122 роки та 164 дні; вона мала зріст лише 150 см. У цьому ж списку перебуває Сара Кнаус, зріст якої був 140 см, а також Марія-Луїза Меєр і Емма Морано, зріст яких становив близько 150 см.

Це, звісно, не означає, що вам судилося рано померти, якщо ваш зріст вищий за середній. Але загалом низький зріст означає довголіття. Брендборг пояснює це сигнальними механізмами клітинного росту, а саме ефектом дії гормону *IGF-1* та білкового комплексу *mTOR* серед іншого. Вищі рівні *IGF-1* в організмі пов'язані з коротшою тривалістю життя та підвищеним ризиком розвитку раку, позаяк *IGF-1* сприяє росту та поділу як здорових клітин, так і ракових.

- У людей із синдромом Ларона вроджений дефект гена рецептора *IGF-1*, їхній зріст зазвичай становить не більш ніж 130 см.
- А ще вони майже не хворіють на рак, захищені від серцево-судинних захворювань, деменції, діабету і навіть акне. Виведені миші із синдромом Ларона теж цілком здорові й живуть довше за звичайних мишей.

Річ у тім, що *IGF-1* має ще й позитивний вплив: зміцнює імунну систему, сприяє росту кісток і м'язів. Очевидно, що просто інгібувати його без серйозних наслідків для організму неможливо.

- Дослідники виявили, що блокування *IGF-1* у нервовій системі черв'яків збільшує тривалість їхнього життя, а в м'язовій тканині, навпаки, знижує.
- Можливо, у майбутньому розроблять терапію, орієнтовану на *IGF-1* так, щоб забезпечити омолодження без побічних ефектів.