

Почему сердце гренландской акулы не останавливается сотни лет: парадокс старения и выживания

Дата публикации: 28.04.2026

Гренландская акула (*Somniosus microcephalus*) остаётся одним из самых загадочных долгожителей среди позвоночных, способным прожить более четырёх столетий. Этот феноменальный срок жизни сочетается с крайне медленным ростом, низкой скоростью обмена веществ и минимальной физической активностью, что делает вид уникальной моделью для изучения фундаментальных механизмов старения. Особое внимание исследователей привлекает тот факт, что её сердце продолжает функционировать десятилетиями и даже столетиями, несмотря на накопление возрастных повреждений, которые у других животных, включая человека, приводят к тяжёлым патологиям.

Современные исследования показывают, что долгоживущие виды часто обладают усиленными механизмами защиты организма: эффективная репарация ДНК, устойчивость к опухолям, тонкая регуляция иммунной системы. Геномные данные гренландской акулы подтверждают эту закономерность и указывают на важную роль генов, связанных с противовоспалительными процессами и поддержанием стабильности клеток. Это означает, что ключ к её долголетию может заключаться не в предотвращении повреждений, а в способности их контролировать и компенсировать.

Недавнее исследование международной группы учёных под руководством Алессандро Челлерино сосредоточилось на состоянии сердечной ткани этого вида. Для объективной оценки были использованы сравнительные модели: бирюзовая киллифиш (*Nothobranchius furzeri*), отличающаяся короткой продолжительностью жизни, и глубоководная фонарная акула (*Etmopterus spinax*), родственная гренландской, но живущая около десяти лет. Такой подход позволил выявить, какие изменения являются универсальными признаками старения, а какие — специфическими адаптациями.

Анализ показал, что сердце гренландской акулы не защищено от старения в классическом понимании. В тканях обнаружены выраженные признаки деградации: фиброз, накопление липофусцина, повреждения митохондрий, увеличение лизосом и высокий уровень окислительного стресса. Эти изменения обычно ассоциируются со снижением эластичности тканей, ухудшением энергетического обмена и потерей функциональности. Однако ключевой вывод исследования заключается в том, что у акулы эти процессы не приводят к

фатальным последствиям.

Маркерный профиль старения включает: липофусцин как показатель накопления клеточных отходов, 3-нитротирозин как индикатор окислительного стресса, структурные изменения митохондрий, признаки длительного клеточного напряжения, увеличение лизосомальной активности. Несмотря на этот набор факторов, сердце продолжает выполнять свою функцию, что указывает на наличие мощных компенсаторных механизмов.

В отличие от человека, где аналогичные повреждения приводят к сердечной недостаточности, организм гренландской акулы демонстрирует способность поддерживать жизненно важные функции даже при значительном уровне клеточного износа. Это свидетельствует о феномене биологической устойчивости — способности системы сохранять работоспособность в условиях накопленных повреждений. Такой подход радикально отличается от традиционного представления о долголетию как о замедлении старения.

Дополнительные данные указывают на расширенные возможности восстановления генетического материала: усиленная репарация ДНК, наличие дополнительных копий генов, отвечающих за защиту клеток, повышенная стабильность генома. Эти особенности позволяют эффективно устранять повреждения на молекулярном уровне и предотвращать критические сбои в работе клеток. В совокупности это формирует стратегию выживания, при которой организм не избегает старения, а управляет его последствиями.

Сравнение с другими видами подчёркивает уникальность этой стратегии: короткоживущие рыбы демонстрируют быстрое накопление повреждений и раннюю потерю функций, родственные акулы с меньшей продолжительностью жизни не обладают столь выраженной устойчивостью, гренландская акула сочетает признаки старения с сохранением функциональности на протяжении веков. Это делает её важнейшей моделью для биомедицинских исследований.

Понимание механизмов, лежащих в основе такого долголетия, может существенно повлиять на развитие медицины. Потенциальные направления включают: разработку методов усиления клеточной устойчивости, создание новых стратегий борьбы с возрастными заболеваниями, улучшение восстановления тканей, снижение последствий окислительного стресса, продление активной жизни человека. Исследование гренландской акулы показывает, что ключ к долгой жизни может заключаться не в отсутствии повреждений, а в способности организма адаптироваться к ним и сохранять баланс.

Таким образом, феномен гренландской акулы демонстрирует

альтернативную модель старения, где решающим фактором становится не скорость износа, а уровень устойчивости биологических систем. Это открывает новые горизонты для науки и даёт основания пересмотреть подходы к изучению старения, смещая акцент с предотвращения повреждений на управление их последствиями.

Ссылка: «Устойчивость к старению сердца у гренландской акулы *Somniosus microcephalus*» DOI: [10.1111/accel.70505](https://doi.org/10.1111/accel.70505).