

На склоне лет. Пологом и приятно

История о столетнем горце, которого гоняет за чачей стотридцатилетний отец — не более чем анекдот. Долголетие само по себе не очень привлекательно. Мы привыкли к тому, что старость приносит болезни, немочь, беспомощность... Есть ли пути сохранения в пожилом возрасте здоровья и активности? Об одном из них на Всероссийском симпозиуме «Новейшие методы клеточных технологий в медицине» рассказала доктор биологических наук Наталья Гориславовна Колосова из Института цитологии и генетики СО РАН. По совместительству — вице-президент Геронтологического общества Академии наук.

Как бы критически ни сравнивали мы свою страну с более развитыми, продолжительность жизни в России стала расти. Особенно в последнее десятилетие: прибавилось сразу 5,5 лет, выведя среднестатистического россиянина к семидесятилетнему (точнее, 70,8) прожиточному рубежу. Не девяносто и даже не восемьдесят, но динамика налицо. И пропорции меняются — доля людей старше 60 лет выросла на 20%, а тех, кому за 80 — на 40%. Нынешним летом в Воронеже прошло специальное заседание президиума Госсовета по вопросам развития системы социальной защиты пожилых граждан. Во главе угла стоит здравоохранение, конкретнее — так называемая медицина антистарения. Ход времени нельзя остановить, но можно пытаться наращивать длительность активного долголетия.

Возраст приходит к человеку через его клетки. Помимо общего старения этих первичных, нарушается межклеточное взаимодействие, возникает митохондриальная дисфункция и нестабильность генома, происходит истощение стволовых клеток... Последние, по замечанию Натальи Колосовой весьма важны, но «...в профилактике старческих заболеваний это вопрос далекого будущего, хотя в Google можно найти предложения продлить жизнь чуть ли не до 100 лет с помощью стволовых клеток». (Заметим, что и в других выступлениях, и в кулуарах симпозиума постоянно всплывала тема полу- и просто шарлатанской практики, эксплуатирующей это широко известное научное достижение).

Исследователи не первый год занимаются и окислительным стрессом, ведущим к ряду изменений — например, в митохондриях. Поэтому на сегодня антиоксиданты считаются геронтопротекторами (препаратами, тормозящими старение) номер один. Однако, по словам Колосовой, «...в научном сообществе возник закономерный скепсис. Неконтролируемое использование антиоксидантов гораздо опаснее, чем их недостаток, некоторые из этих веществ даже могут повредить». Но ученые из лабораторий институтов СО РАН и НГУ вышли на новый класс активных веществ — митохондриальные антиоксиданты на растительной первооснове. В часть молекулы пластохинона встраивается трифенилфосфоний, или «ион Скулачёва», названный по имени первооткрывателя эффекта. А эффект состоит в том, что со-

единение (кодифицированное как SkQ1) способно проникать в клетки, накапливаться там и ощутимо снижать содержание активного кислорода в митохондриях. В 2011 г. SkQ1 зарегистрирован как фармацевтическая субстанция ПДТФ — чтобы не писать и не выговаривать слова «пластохинонилдецилтрифенилфосфония бромид».

SkQ1 показал себя весьма универсальным геронтопротектором. На лабораторных животных выявлено, что он может ускорять процесс заживления ран, замедлять развитие остеопороза (хрупкие кости — бич стариков), снижать смертность от инфекций, продлять срок менструальных циклов у самок и половой мотивации у самцов, а также «...предотвращать облысение и потерю усов»... Среди всех позитивных воздействий SkQ1 ученые обратили внимание на то, что он способен задерживать возрастное ослабление работы головного мозга и развитие болезни Альцгеймера. Тем более, что в руках у них был специально разработанный для таких исследований живой инструмент — ускоренно стареющие крысы линии OXYS. Все восемь основных моментов, характерных для Альцгеймера (нарушение памяти и обучаемости, потеря нейронов, окислительные повреждения, изменения в митохондриях и другие), проявляются у животных в преклонном возрасте, который искусственно начинается почти сразу после достижения зрелости: характерные амилоидные бляшки появляются у них уже с четырех месяцев. Наталья Колосова считает, что симптомы болезни Альцгеймера у человека и признаки ускоренного старения OXYS совпадают не менее чем на 90%.

Логично было испытать на животных этой линии воздействие SkQ1. Соединение показало себя эффективным нейротропиком как для взрослых (12—18 месяцев) особей, так и для пожилых (19—24 месяца). Как отметила Наталья Колосова, «...преждевременное старение крыс OXYS вызвано, в первую очередь, изменениями митохондрий». На показанном ей слайде четко видно, как различаются эти части клетки у OXYS, принимавших и не принимавших SkQ1, в сравнении с контрольной группой нормально стареющих крыс линии Вистар. Важно то, что речь идет и о митохондриях нервных клеток. «Прием SkQ1 (в концентрации 250 нмоль/кг) животными с возраста 12 до 18 месяцев увеличил удельную площадь митохондрий в пирамидных ней-

SkQ1 подавляет развитие признаков болезни Альцгеймера

| | Болезнь Альцгеймера | Крысы OXYS | Крысы OXYS + SkQ1 |
|-----------------------------|---------------------|------------|-------------------|
| Гиперпродукция амилоида-β | + | + | ↓ |
| Амилоидные бляшки | + | + | ↓ |
| Фосфорилированный тау-белок | ↑ | ↑ | ↓ |
| Потеря нейронов | + | + | ↓ |
| Дисфункция синапсов | + | + | ↓ |
| Нарушение памяти и обучения | + | + | ↓ |
| Митохондриальные нарушения | + | + | ↓ |
| Окислительные повреждения | + | + | ↓ |

ронах поля CA1 гиппокампа крыс OXYS, улучшил их структурно-функциональные параметры», — сообщила биолог.

«Чистить митохондрии от лишнего кислорода — это всё равно, что тушить уже разгоревшийся пожар», — считает Наталья Колосова. Более эффективно заблаговременно защитить клетки и их элементы от окислительных процессов и, как результат, получить задержку в возрастных изменениях организма. Ученых, с оглядкой на Альцгеймера, интересовал прежде всего головной мозг. Крысы OXYS под воздействием SkQ1 намного более успешно справлялись с тестом, известным как «лабиринт Морриса». Животные проходят в нем проверку на обучаемость и пространственную память, находя под водной поверхностью невидимую платформу. Крысы плавать умеют, но не любят, и «искусственно пожилые» особи OXYS, принимавшие SkQ1, находили твердь намного быстрее.

Всего за четыре месяца была доказана способность SkQ1 предупреждать или задерживать преждевременное старение и развитие связанных с ним заболеваний. Разумеется, путь от успешных экспериментов с крысами до препарата, эффективного против болезни Альцгеймера у людей, видится долгим и многоэтапным. Но наша неизбежная старость может повлечь не только этот недуг, и по другим

направлениям продвижение более заметно. Лечебный потенциал SkQ1 весьма широк: Наталья Колосова и ее коллеги обнаружили, в частности, его способность не только предупреждать и задерживать развитие катаракты и ретинопатии, но и снижать выраженность уже развитых патологических изменений. За несколько лет исследования привели к созданию, испытанию и лицензированию лекарственного препарата — глазных капель «Визомитин». С 2012 года он поступает в российские аптеки, а в настоящее время заканчиваются испытания в США. И пусть это непривычно читать, вскоре возможен экспорт в Америку этого отечественного средства.

Правда, при обсуждении доклада профессора Колосовой прозвучало сомнение: а будут ли выдерживать бюджеты развитых стран дальнейший прирост доли пожилого населения? Ведь всё большему количеству людей придется платить пенсии, предоставлять льготы и социальные услуги (в том числе и медицинские, полностью без них всё равно не обойтись)...

...Но политика государства в отношении своих заслуженных граждан — это, как пишут сказочники, совсем другая история.

Андрей Соболевский
Фото из презентации Натальи Колосовой

Нервные клетки — восстанавливаются!

Российские исследователи научились восстанавливать нервные клетки с помощью стволовых

«Нервные клетки не восстанавливаются», — достижения современной регенеративной медицины, в частности, недавно открытые свойства стволовых клеток, позволяют усомниться в этой всем нам известной с детства аксиоме. Однако для того, чтобы совсем ее опровергнуть, еще предстоит пройти неблизкий путь. В чем заключаются основные сложности, рассказывает заведующая лабораторией экспериментальной нейробиологии Института биологии развития им. Н.К. Кольцова доктор биологических наук Мария Анатольевна Александрова на Первом всероссийском симпозиуме «Новейшие методы клеточных технологий в медицине».

Чем же так замечательны стволовые клетки? Тем, что служат прародителями для всех остальных. Нервные «вылупляются» одними из первых. Пройдя несколько этапов формирования, во время которых они испытывают влияние

множества факторов, большинство из них «цементируется» — берет на себя раз и навсегда определенные роли. Это естественно — во взрослом мозге всё должно быть «разложено по полочкам» и никакой импровизации не желательно.

В этой ситуации наш главный мыслительный орган не имеет никакой возможности поддержки регенерации — всякое повреждение клетки приводит к тому, что моментально возникает воспалительная реакция. Особенно обидно, что всё это происходит на фоне процессов периферической нервной системы, которая обладает достаточно совершенной способностью к восстановлению.

Однако еще в 1960-х годах ученые обнаружили в нашем организме и во взрослом состоянии присутствие стволовых клеток, а значит, там постоянно происходит регенерация.

(Окончание на стр. 7)

