

Некоторые аспекты биогеронтологических исследований

В первобытную эпоху средняя продолжительность жизни человека составляла порядка 18 лет. Со времен Древнего Рима она медленно увеличивалась с 20–22 до 30–40 лет в средние века и далее до 50 на начало XX в. В XXI в. этот показатель достиг уже 75 лет, что связано с успехами биологических наук и революционными достижениями медицины: открытие антибиотиков, победа над многими инфекционными болезнями, снижение смертности [9].

Начался новый этап истории цивилизации – период существования популяций человека со значительной долей лиц пожилого и старческого возраста, что знаменует собой необходимость борьбы за качественную старость, противоборство хроническим сопутствующим заболеваниям [8].

Во время переписи населения в 2009 г. в Республике Беларусь проживало около полутора миллионов людей в возрасте 65 лет и старше (1350,5 тыс., или 14,2%), в 1989 г. – 10,4%. По данным Национального статистического комитета, на 01.01.2016 г. каждый седьмой житель страны, или 14,4%, находился в данной возрастной группе. Стремительно растет количество лиц, проживших 100 лет и более. По данным Министерства труда и социальной защиты, на начало нынешнего года их насчитывается 531 чел. (464 женщины и 67 мужчин), 5 из них старше 110 лет. По количеству долгожителей лидирует Гродненская обл. (106 чел.), за ней идут Минская обл. (94 чел.) и Минск (74 чел.).

Существенное увеличение возраста населения усилило интерес к изучению факторов, определяющих продолжительность жизни. С биологической точки зрения старение – обязательный неизбежный процесс, присущий всему живому на нашей планете. Однако его конкретные механизмы, начальные проявления, этапы, скорость протекания изменений могут разительно отличаться. В итоге смерть организмов наступает в разное время и по различным причинам.

Поскольку возрастные изменения затрагивают все структурные уровни организма, их изучение привлекает ученых, работающих в различных сферах биологии и медицины. Биогеронтология – обширная область знаний, развивающаяся и все время отодвигающая границы познания процесса старения. Его биологические аспекты отличаются от медицинских тем, что первые надо рассматривать как нормальное положение вещей, а вторые как нарушение. Болезни в это время возникают от того, что повышается уязвимость организма к различным патологическим факторам.

Охарактеризуем блок социально-геронтологических исследований, осуществляемых в нашей стране: достаточно детально и всесторонне проанализирована демографическая ситуация, отмечается выраженное постарение населения, зафиксированы региональные особенности процесса, подготовлены новые законодательные акты в этой сфере. В Беларуси создана гериатрическая служба, осуществляющая организационно-методическое руководство деятельностью организаций здравоохранения по медицинскому обслуживанию граждан в возрасте старше 60 лет. Функционирует 7 региональных гериатрических центров, из них на штатной основе один. Непосредственную работу ведут 65 врачей-гериатров в 166 гериатрических кабинетах [13].

С фундаментальными исследованиями процесса старения дело обстоит иначе: имеется достаточно обширный экспериментальный материал, отражающий функциональные, биохимические, морфологические, гистологические и другие изменения органов и систем в организме, являющиеся благоприятной почвой для развития конкретных форм патологии в пожилом возрасте [1, 7]. В этой области наиболее значимые результаты были получены отечественными учеными при изучении



Елена Чаплинская,
исполняющий обязанности завкафедры биологии Белорусского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук

нейрогуморальных, мембранных, иммунных, генных механизмов старения [7, 10]. Однако в настоящее время отсутствуют комплексные междисциплинарные программы исследования этих процессов, новые нетривиальные методологические подходы в выяснении их причин и деталей, которые крайне необходимы обществу.

Хотелось бы остановиться на некотором опыте, имеющемся у зарубежных геронтологов [12], способном послужить отправной точкой для соответствующих научных работ отечественных ученых.

В 1958 г. в Балтиморе начато самое длительное (продолжается более 50 лет) и масштабное (изначально более 3100 участников) исследование старения (BLSA), цель которого – определение разницы между естественным здоровым старением и протекающим с сопутствующими патологиями [11]. Его инициатором является Натан Шок, избравший многолетний формат исследования и выдвинувший радикальную гипотезу о том, что все важные возрастные изменения организма можно понять только глядя на здоровых стареющих людей. Отобрав такой контингент, ученый стал наблюдать, что будет происходить с относительно молодыми и здоровыми людьми по мере их старения. То есть вместо того чтобы сравнивать гипотетического среднего 70-летнего человека с гипотетическим средним 40-летним, Шок решил изучать конкретный индивидуум на различных этапах его онтогенеза.

Таким образом, долговременное исследование отличается от одномоментного тем, что в первом участвует одна и та же выборка людей, которые естественным образом стареют и, следовательно, отслеживаются их индивидуальные изменения; во втором только единожды изучают несколько групп людей разных возрастов и затем сравнивают показатели между собой.

Было заявлено, что BLSA будет наблюдать и документировать физические, когнитивные и эмоциональные последствия старения у здоровых, активных людей. Первоначально женщины не были включены в исследование, однако это исправили в 1978 г., чтобы лучше понять влияние половых различий на этот процесс. Сегодня в программе задействовано 1300 мужчин и женщин. Они регулярно (один раз в 4 или 2 года в зависимости от возраста) проходят серии биологических и психологических тестов, оценивающих их физическое, психологическое и эмоциональное состояние. Участниками эксперимента эти люди будут до

конца своей жизни и могут продолжить его даже после смерти: им предоставляется возможность пожертвовать свое тело BLSA [11].

После 50 лет исследований появилось огромное количество новой информации, которая пошатнула многие из привычных взглядов:

- нет никаких доказательств того, что какой-то конкретный фактор или биологические часы регулируют темп старения всех наших органов;
- только по хронологическому возрасту трудно оценить истинную дееспособность человека (некоторые 80-летние по степени активности сопоставимы с 50-летними);
- определенные характеристики не изменяются с возрастом;
- ряд нарушений вызывает не старение, а сопутствующие заболевания (артрит, болезнь Альцгеймера и др.);
- некоторые физиологические изменения организма не имеют отношения к болезням, а являются неизбежным следствием увеличения возраста (снижение скорости реакции, ухудшение кратковременной памяти и др.);
- внезапные нарушения (инфаркт, инсульт) скорее являются результатами заболеваний, чем старения;
- первичные изменения способны привести к вторичным;
- корректирование образа жизни (соблюдение диеты с низким содержанием холестерина или прекращение курения) может оказать влияние на возникновение или течение некоторых возрастных заболеваний, но доказательств их непосредственного воздействия на основной процесс старения не существует;
- полученные данные об изменении функций помогают отличить возрастные изменения от заболеваний: главное из них – характерные для старения физиологические нарушения происходят в клетках, тканях и органах всех пожилых людей, в то время как перемены, свойственные болезням, имеют место лишь у некоторых из них;
- возрастные искажения происходят гораздо медленнее, чем происходящие с организмом до наступления половой зрелости;
- у пожилых людей бывает гораздо больше индивидуальных физиологических и психологических особенностей, чем у молодых;
- старение не ведет к неизбежной потере всех интеллектуальных функций;
- риск заболеваний у участников BLSA с возрастом увеличивается [11].

В ходе исследования ученые столкнулись с определенными проблемами. Участники проекта, прошедшие сложный отбор, должны быть изначально здоровыми людьми, осознающими масштабность и значимость выполняемого с их участием эксперимента; на молодых участников большое и постоянное влияние оказывают современные технологические факторы (бытовые электромагнитные излучения,

девайсы и гаджеты, которых не было в недалеком прошлом); долговременные проекты имеют большие сложности в финансировании, так как их реальный практический результат не может быть ограничен определенными временными рамками.

Человек не является больным при нормальных возрастных проявлениях (уменьшение силы и выносливости, дальность зрения, ухудшение памяти, облысение, потеря костной массы, уменьшение роста, ухудшение слуха) [9].

Индивидуальные возрастные изменения уникальны – нет полного копирования модификаций, фиксируемых у лиц с аналогичной датой рождения. Они носят исключительный индивидуальный характер. Кроме того, не существует единого процесса старения.

Накоплено немало данных, говорящих о важной роли как генетических детерминант старения, так и условий, в которых живет человек, образа его жизни [2]. Одна из центральных проблем в геронтологии – соотношение этих факторов (рисунок).

Видовой предел жизни человека, по данным современной науки, – 110–120 лет. Однако средняя продолжительность жизни в разных странах с устойчивыми социально-экономическими показателями достигла пока 70–75 лет. Следовательно, биологический резерв составляет 30–45 лет. Его реализация нарушается вследствие изменений в генетической программе, вызванных различными факторами [6].

Ученые рассчитывают, что в результате их совместных усилий могут быть найдены способы замедления процесса старения и появится возможность предотвращения многих заболеваний, лишаящих трудоспособности и вызывающих смерть, которым взрослые люди становятся все более подвержены. Основная проблема экспериментальной геронтологии – понимание того, как клетки накапливают повреждения и каким образом изменения на клеточном уровне приводят к возрастозависимым дисфункциям и заболеваниям в тканях и органах.

Новые современные открытия в биологии – регуляторная роль метилирования ДНК и модификация гистонов, мобильные генетические элементы, цитокины воспаления, пути межклеточной сигнализации, апоптоз, деацетилаз белков, РНК-интерференция – практически сразу выдвигались в качестве основных факторов старения и долголетия [4, 5]. Однако в настоящее время развитие науки вступает в фазу



Рисунок. Взаимодействие факторов, способствующих процессу старения

интеграции, происходит объединение теорий и гипотез в объяснении механизмов данных явлений [10].

Увеличение численности населения старшего возраста приводит к росту расходов на пенсионное обеспечение, необходимости создания профильной медицинской помощи, организации специальной социальной поддержки престарелых людей. Среди граждан данной категории происходит постоянное увеличение числа больных со сниженной двигательной активностью, страдающих хроническими заболеваниями. Проблема настолько остра, что в стране создана и функционирует гериатрическая служба, однако только ее деятельность не исправит ситуацию. В этой связи актуален поиск новых путей, способствующих увеличению периода активной жизни за счет использования новейших достижений науки и внедрения этих технологий в клиническую практику. Изучение основных механизмов, лежащих в основе процессов старения, с целью возможной предиктивной коррекции, предупреждающей ранние этапы проявления возрастных изменений, увеличение сроков качественной жизни индивида – важная задача современной биологии и медицины. ■

☞ See: <http://innosfera.by/2016/12/research>

Литература

1. Анисимов В. Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. – СПб., 2003.
2. Анисимов В. Н. Горячие точки современной геронтологии // Природа. 2007. №2.
3. Москалев А. А. Старение и гены. – СПб., 2008.
4. Баранов В. С., Баранова Е. В. Генетические аспекты старения // Успехи геронтологии. 2007. №2. С. 26–34.
5. Зайнуллин В. Г., Москалев А. А. Роль генетической нестабильности в старении клетки // Генетика. 2000. Т. 36, №8. С. 1013–1016.
6. Москалев А. А. Перспективные направления генетики старения и продолжительности жизни // Успехи геронтологии. 2009. №1. С. 92–103.
7. Милькаманович В. К. Геронтология и гериатрия: учебное пособие. – Мн., 2010.
8. Тель Л. З. Валеология: Учение о здоровье, болезни и выздоровлении. – М., 2001.
9. Хэйфлик Л. Как и почему мы стареем? – М., 1999.
10. Чаплинская Е. В., Бутвиловский В. Э. Старение: теории и генетические аспекты. – Мн., 2014.
11. <https://www.blsa.nih.gov/about/news>.
12. <https://www.nia.nih.gov/>.
13. Инновационные методы в гериатрии. Материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященной дню пожилых людей. – Мн., 2016.