

УДК 653.723.630\*164

## ТЕЛОМЕРЫ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

**Любовь Алексеевна Фролова**

кандидат биологических наук, доцент

Ljubafr@rambler.ru

**Татьяна Сергеевна Бекетова**

студент

tany68bek@gmail.com

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются теломеры и взаимосвязь их длины с продолжительностью жизни человека. Инновации в этой области: препараты, активирующие фермент теломеразу, и их исследования.

**Ключевые слова:** теломер, ДНК, TA-65, теломераза, старение, продолжительность жизни, длина теломер.

По ходу развития истории человечества вопрос долголетия всегда был актуальным. В античные времена Гиппократ и Аристотель признавали возможность и необходимость увеличения продолжительности жизни человека. Сегодня данный вопрос невозможно рассматривать без упоминания длины теломер и фермента теломеразы.

Впервые теломеру описали, как особые структуры хромосом препятствующие их слипанию друг с другом, в 1930-е годы независимо друг от друга Г. Мюллер, работавший с мушкой дрозофилой, и Б. Мак-Клинтон, работавшая с кукурузой. Термин же был предложен только в 1932 году Мюллером, который считал, что теломера – это конец хромосомы с «терминальным геном», функцией которого является защита хромосом от вредных воздействий [1]. Сегодня термин практически не изменился, как и главная функция теломеры, но «терминальный ген» был исключен в следствии своего неподтверждения [2].

Позже в 1960 году было открыто явление – лимит Хейфлика, получившее название в честь своего автора Л. Хейфлика. Данное явление указывает ограниченное число делений клеток при достижении которого длина теломер становится неизменной [3]. Есть исследование, результаты которого говорят о том, что у испытуемых с короткой длиной теломер вероятность смерти приблизительно на 23% выше и в 3 раза выше вероятность развития рака [6].

Однако первым, кто обратил внимание на проблему концевой недорепликации ДНК, стал отечественный ученый А.М. Оловников, предположивший в 1971 году, что к старению клетки ведет утрата концевых последовательностей ДНК. Помимо этого, Оловников также первый упомянул неизвестную ферментативную систему, которая поддерживает длину теломерной ДНК [4].

Предположения Оловникова были подтверждены в 1984 году, после открытия фермента теломеразы, способствующего удлинению короткими повторяющимися последовательностями перед каждой репликацией концевого участка ДНК. В качестве особенности данного фермента выделяют содержание

РНК, которая и является матрицей наращивания ДНК, помимо белковой части. В 1998 годах появилась информация в СМИ о том, что у американских ученых получилось преодолеть лимит Хейфлика вдвое. Потрясением стало то, что клетки не превратились в раковые[4].

К веществам, реактивирующим теломеразу, можно отнести давно известные аспирин и астрагал. На основе экстракта корня последнего существует препарат, который является инновационным в данном направлении: ТА-65, разработчиком которого является американская компания Geron Corporation. На сегодняшний день проведен ряд исследований данного препарата в ходе которых было выявлено, что при его применении:

активность фермента в Т-лимфоцитах возрастала в 1,3 – 3,3 раза;

- побочных эффектов не было выявлено;
- снизилось количество коротких теломер;
- у пациентов с ВИЧ-инфекцией увеличилось количество лейкоцитов и уменьшилась вирусная нагрузка.

Исследования продолжаются и по сей день.

Продолжительность жизни однозначно зависит от длины теломер, что подтверждено исследованиями. Укорочение теломер является одним из факторов, определяющих старение организма, но не единственным. Существуют естественные вещества на основе которых изготовлены лекарственные препараты (в их основе лежит активация теломеразы), актуальные на сегодняшний день, которые каждый может приобрести. Кроме данных препаратов, замедлить укорочение теломер можно и другими способами, например, поддерживая здоровый образ жизни или избегая стресса.

### **Список литературы:**

1. Буторина А.К., Машкина О.С. Молекулярные механизмы генетических процессов: учебное пособие Воронеж: [б.и.]. 2004. 75с.

2. Богданов, А.А. Теломеры и теломераза // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 12. С. 12 - 18.

3. Muller H.J. Further studies on the nature and causes of gene mutations // Proc. Sixth Int. Congr. Genet. 1932. 1. 213–255.

4. Hayflick, L. The limited in vitro lifetime of human diploid cell strains // Exp. Cell Res. 1965. 37. 614–636.

**UDC 653.723.630\*164**

## **TELOMERES AND HUMAN LIFE EXPECTANCY**

**Lyubov A. Frolova**

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Ljubaf@rambler.ru

**Tatyana S. Beketova**

Student

tany68bek@gmail.com

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** This article discusses telomeres and the relationship of their length with human lifespan. Innovations in this field: drugs that activate the enzyme telomerase and their research.

**Keywords:** telomere, DNA, TA-65, telomerase, aging, lifespan, telomere length.

Статья поступила в редакцию 11.09.2023; одобрена после рецензирования 19.10.2023; принята к публикации 27.10.2023.

The article was submitted 11.09.2023; approved after reviewing 19.10.2023; accepted for publication 27.10.2023.