

## Вариабельность длин теломерных повторов на концах хромосом красноухой черепахи

Научный руководитель – Галкина Светлана Анатольевна

*Луговая Анастасия Алексеевна*

*Студент (бакалавр)*

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Факультет биологии, Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: lugovaya20022@gmail.com*

Концы всех линейных хромосом (теломеры) устроены особым образом: они представляют собой комплекс из белков и специализированной повторяющейся последовательности ДНК. Теломерная ДНК закономерно укорачивается после каждой репликации, что может влиять на стабильность генома [4] и приводит к репликативному старению, что, в свою очередь, связывают со старением организма вообще. Известно, что длины теломерных последовательностей (ТП) могут различаться не только у хромосом клеток разных типов, но и у хромосом одной клетки [1]. При этом те хромосомы, на концах которых находятся самые короткие ТП, будут подвержены более частым перестройкам. У позвоночных ТП (TTAGGG)<sub>n</sub> может быть представлена несколькими десятками тысяч копий, в исключительных случаях достигая длины 3 млн.п.н. [2]. Что касается изучения теломер у рептилий, то исследования нескольких видов-представителей змей, крокодилов и черепах показывают, что укорочение ТП с возрастом не является общей закономерностью в животном мире.

С целью исследования вариабельности длины ТП в разных группах позвоночных, мы определили ее длину на концах хромосом, полученных из фибробластов красноухой черепахи *Trachemys scripta elegans*. Для этого приготавливали препараты хроматина, растянутого на поверхности стекла, и проводили флуоресцентную гибридизацию *in situ* (FISH) с теломер-специфическим зондом. Длины сигналов измеряли и преобразовывали в абсолютную длину в п.н. в соответствии с коэффициентом растяжения хроматина. Этот метод дает визуальное представление о гетерогенности ТП. Мы определили, что длина теломерной ДНК в фибробластах красноухой черепахи варьирует от 13 т.п.н. до 111 т.п.н., что эквивалентно 2160-18500 копий повтора TTAGGG. Пока неясно, какие хромосомы обладают более длинными ТП, возможно, это микрохромосомы. Также непонятны причины возникновения наблюдаемой гетерогенности. Одно из возможных объяснений - наличие в клетках черепахи независимого от теломеразы механизма альтернативного удлинения теломер (ALT), когда длина ТП поддерживается за счет митотической рекомбинации [3]. Неизвестно, существует ли этот механизм в клетках рептилий, сведения об активности теломеразы в клетках рептилий тоже поверхностны. Наше наблюдение несомненно важно для исследования динамики теломер, поддержания стабильности генома и связанного с этим феномена долголетия разных видов черепах.

Благодарности: С. А. Галкиной, М. М. Кулак, РЦ «ЦКП Хромас».

### Источники и литература

- 1) 1. Aubert G, Lansdorp PM (2008) Telomeres and Aging. *Physiological Reviews* 88(2): 557-579
- 2) 2. Delany ME, Krupkin AB, Miller MM (2000) Organization of telomere sequences in birds: evidence for arrays of extreme length and for *in vivo* shortening. *Cytogenetics and Cell Genetics* 90: 139-145

- 3) 3. Henson JD, Neumann AA, Yeager TR, Reddel RR (2002) Alternative lengthening of telomeres in mammalian cells. *Oncogene* 21(4): 598-610
- 4) 4. Lansdorp PM, Verwoerd NP, van de Rijke FM, Dragowska V, Little MT, Dirks RW, Raap AK, Tanke HJ (1996) Heterogeneity in telomere length of human chromosomes. *Human Molecular Genetics* 5: 685–691