

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КЛЕТОЧНОГО ЯДРА

---

Сборник тезисов докладов и сообщений,  
представленных на XIX Всероссийском  
симпозиуме «Структура и функции  
клеточного ядра»

Санкт-Петербург  
21 – 22 мая 2024 г.



pluripotent stem cells. *Stem Cells*. V. 32. P. 3099—3111.

Yang K., Yang J., Yi J. 2018. Nucleolar stress: Hallmarks, sensing mechanism and diseases. *Cell Stress*. V. 2. P. 125–140.

PECULIARITIES OF THE NUCLEAR ARGENTOPHILIC PROTEINS  
DETECTION IN THE EPENDYMOCYTES AND TANYCYTES OF THE RAT  
BRAIN

*D.A. Sufieva*\*, *D.E. Korzhevskii*

Institute of Experimental Medicine, Saint Petersburg, \*dinobrione@gmail.com

**Keywords:** tanycytes, ependymocytes, nucleus, argentophilic proteins, nucleolin, nucleophosmin, immunohistochemistry, brain, rat

СТРУКТУРА И ПОВЕДЕНИЕ ХРОМОСОМЫ GRC В КЛЕТКАХ  
ПОЛОВОЙ ЛИНИИ У ПТИЦ: ИССЛЕДОВАНИЕ НА МОДЕЛИ  
ЗЕБРОВОЙ АМАДИНЫ

*О.Д. Такки*\*, *В.А. Володькина*, *Э.Т. Сорокина*, *Ю.С. Жукова*, *К.С. Матвеева*,  
*С.А. Галкина*

Санкт-Петербургский государственный университет, \*st071188@student.spbu.ru

**Ключевые слова:** хромосома линии половых клеток, первичные половые клетки, хромосомы ламповые щетки, центромера, менделеевское наследование

В клетках зародышевой линии у певчих птиц (Passeri), кроме обычных аутосом и половых хромосом, присутствует добавочная хромосома GRC (germline restricted chromosome) (Torgahsheva et al., 2019). Она исчезает из соматических клеток на ранних стадиях эмбриогенеза, а в дифференцирующихся половых клетках ведёт себя по-разному. У большинства изученных взрослых воробьиных птиц в сперматогониях присутствует одна копия GRC, которая в ходе сперматогенеза элиминируется, в то время как в ооцитах на стадии профазы мейоза I всегда наблюдается две копии GRC. Учитывая, что сперматозоиды воробьиных не содержат GRC, существует две гипотезы ее наследования: либо происходит передача одной хромосомы от самки с последующей компенсацией до двух копий в ооците, либо в результате нарушения расхождения GRC в женском мейозе две хромосомы наследуются по материнской линии, с дальнейшей элиминацией до одной копии в семенниках. Однако точный механизм наследования и элиминации GRC из соматических клеток остается не охарактеризованным — в связи с тем, что деления женского

мейоза, оплодотворение и дробление у птиц происходят в яйцевом самке, а на данный момент культивировать ооциты птиц невозможно.

Наша научная группа исследует структуру и поведение GRC воробьиных на примере зебровой амадины *Taeniopygia guttata* (Estrildidae, Passeriformes) — модельного вида с хорошо охарактеризованным кариотипом и секвенированным геномом, в том числе с частично расшифрованной GRC (Kinsella et al., 2019). С помощью FISH с GRC-специфичными последовательностями мы установили, что на ранних стадиях эмбриогенеза у самцов и самок наблюдается две копии GRC. Мы предполагаем, что передача двух копий GRC происходит по материнской линии в результате нерасхождения бивалента GRC в ходе мейотического деления. Если это так, то GRC должна обладать некоторыми цитогенетическими особенностями, которые обеспечивают систематическое попадание двух копий GRC в зрелый ооцит.

Для выявления этих особенностей мы проанализировали строение GRC на стадии ламповых щеток у зебровой амадины. Мы описали морфологию GRC, составили цитогенетическую карту и локализовали наиболее копиные повторяющиеся последовательности, обнаруженные в составе GRC, что необходимо в том числе для дальнейшей расшифровки полной последовательности хромосомы. Примечательно существующее различие в расположении центромеры на GRC: в митотической форме GRC субметацентрическая хромосома, а в мейотических — акроцентрическая. Складывается представление, что поведение GRC у зебровой амадины похоже на поведение исходно крупных хромосом в клетках некоторых видов аскарид, для которых описано явление диминуции хроматина. В клетках зародышевого пути эти хромосомы являются потенциально полицентрическими, тогда как в первых делениях дробления многочисленные центромеры не проявляют активности, и крупные хромосомы имеют четко функционирующую локализованную центромеру.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 24-24-00518).

#### **Литература**

Kinsella C.M., Ruiz-Ruano F.J., Dion-Côté A.M., et al. 2019. Programmed DNA elimination of germline development genes in songbirds. *Nat. Commun.* V. 10: 5468.

Torgasheva A.A., Malinovskaya L.P., Zadesenets K.S., et al. 2019. Germline-restricted chromosome (GRC) is widespread among songbirds. *Proc. Natl. Acad. Sci.*

U.S.A. V. 116. P. 11845—11850.

STRUCTURE AND BEHAVIOR OF THE GERMLINE-RESTRICTED  
CHROMOSOME (GRC): A STUDY ON THE ZEBRA FINCH MODEL

*O.D. Takki\**, *V.A. Volodkina*, *E.T. Sorokina*, *Y.S. Zhukova*, *K.S. Matveeva*,  
*S.A. Galkina*

Saint Petersburg State University, \*st071188@student.spbu.ru

**Keywords:** germline restricted chromosome, primordial germline cells, lampbrush chromosomes, centromere, non-mendelian inheritance

**СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ АКТИВНЫХ ФОРМ  
КИСЛОРОДА ВЫЗЫВАЕТ ИНАКТИВАЦИЮ КИНАЗ СЕМЕЙСТВА  
AURORA И СНИЖЕНИЕ ПРОЛИФЕРАЦИИ В КУЛЬТУРАХ КЛЕТОК  
ФИБРОСАРКОМЫ И РАБДОМИОСАРКОМЫ ЧЕЛОВЕКА**

*Е.В. Титова<sup>1\*</sup>*, *Г.С. Шагеева<sup>1</sup>*, *В.Б. Дугина<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского Московского  
государственного университета им. М.В. Ломоносова; <sup>2</sup>Биологический  
факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова,  
\*ekaterina.v.titova@gmail.com

**Ключевые слова:** киназы семейства Aurora, клеточный цикл,  
митохондриальные активные формы кислорода, канцерогенез

Митохондриальные активные формы кислорода (МАФК) играют важную роль в росте и прогрессии опухолей благодаря их специфической роли в метаболизме опухолевых клеток и регуляции сигнальных апоптотических путей (Chandel, 2014). В данной работе было показано, что снижение уровня МАФК с помощью адресованных в митохондрии антиоксидантных молекул (SkQ1) подавляет пролиферацию опухолевых клеток фибросаркомы HT1080 и рабдомиосаркомы RD в культуре. Помимо ингибирования пролиферации SkQ1 вызывает значительные изменения в морфологии опухолевых клеток и организации актинового цитоскелета HT1080.

В обеих культурах опухолевых клеток выявлено значительное увеличение длительности митоза, индуцированное снижением уровня МАФК. Снижение пролиферации в культуре RD в присутствии SkQ1 могло быть связано с увеличением продолжительности митоза и количеством апоптотических клеток. Подавление роста в культуре HT1080 сопровождалось уменьшением числа