

Система репарации ДНК ангидробиотического насекомого *Polipedium vanderplanki*

Научный руководитель – Несмелов Александр Александрович

Воронина Т.А.¹, Кондратьева С.А.²

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия, E-mail: vorotaisiya@gmail.com; 2 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия, E-mail: sabinkondratjeva@yandex.ru

Личинка насекомого *P. vanderplanki* является наиболее сложно устроенным живым организмом, способным переносить полное обезвоживание без потери жизнеспособности, входя в состояние ангидробиоза (Cornette and Kikawada, 2011). В ходе обезвоживания, в личинке *P. vanderplanki* возникает фрагментация ДНК, которая по своим масштабам многократно превышает фрагментацию, летальную для человека (Gusev *et al.*, 2010).

В данной работе мы идентифицировали гены репарации ДНК в *P. vanderplanki*, и оценивали их индукцию в ходе ангидробиоза. С помощью OrthoFinder2.2.7 мы выявили все белки, гомологичные белкам репарации ДНК в *Drosophila melanogaster* или иных двукрылых. Данные белки были отфильтрованы по сходству в BLAST и сходству их аннотации по данным Interproscan 5.25-64.0. Кроме того, была экспериментально оценена устойчивость культуры клеток *P. vanderplanki* (клеток Pv11) к фрагментации ДНК под действием антибиотика зеоцина, и скорость последующей репарации ДНК, по сравнению с культурами клеток других насекомых.

Нам удалось выявить в *P. vanderplanki* гены, кодирующие белки всех путей репарации ДНК, и выявить индукцию некоторых из них в ходе ангидробиоза. Одним из наиболее сильно индуцированных является ген белка RAD50, участвующего в восстановлении двухцепочечных разрывов путём гомологичной рекомбинации. Впервые обнаружена индукция эффекторов других путей репарации разрывов ДНК, а именно ДНК-лигазы IV и гомолога гена mus308, осуществляющих репарацию ДНК путём негомологичного соединения концов. Наибольшее количество индуцированных генов репарации ДНК относится к путям эксцизионной репарации нуклеотидов и оснований. Это подтверждает данные литературы о возникновении химических повреждений ДНК в ходе обезвоживания, помимо собственно фрагментации.

Кроме того, впервые обнаружена индукция ряда белков, связанных с апоптозом, в том числе - белков с апоптоз-ингибирующими доменами. С учётом большой длительности (до нескольких дней) репарации ДНК в *P. vanderplanki*, ингибирование апоптоза является важным механизмом сохранения жизнеспособности данного насекомого в условиях масштабного повреждения ДНК.

Также было установлено, что клетки Pv11 являются более устойчивыми к фрагментации ДНК под действием зеоцина, по сравнению с культурами клеток Sf9 и S2. Анализ динамики фрагментации ДНК после обработки зеоцином не выявил большей скорости репарации ДНК в клетках Pv11, по сравнению с другими культурами.

Это исследование было поддержано грантом РФФИ №19-74-00133.

Источники и литература

- 1) Cornette, R. and Kikawada, T. The induction of anhydrobiosis in the sleeping chironomid: current status of our knowledge // IUBMB life. 2011. 63(6). С. 419–429.

- 2) Gusev, O.A., Nakahara, Y., Vanyagina, V., Malutina, L., Cornette, R., Sakashita, T., Hamada, N., Kikawada, T., Kobayashi, Y., Okuda, T.. Anhydrobiosis-associated nuclear DNA damage and repair in the sleeping chironomid: linkage with radioresistance // PLoS One. 2010. 5. e14008.