

УДК 574.24:591.05

## ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО ХОЛЕСТЕРИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА, НАКОПЛЕНИЕ ЖИРОВ И ЭКСПРЕССИЮ *OlApoA-I* В ОТВЕТ НА ИММУННЫЕ СТИМУЛЫ У МЕДАКИ (*Oryzias latipes*)<sup>1</sup>

© 2022 г. Мд. А. Аль Хафиз<sup>a</sup>, С. Т. Лян<sup>a</sup>, Ц. Т. Яо<sup>a</sup>, Х. Шэнь<sup>a</sup>, Э. Нибона<sup>a, b</sup>, Б. Ван<sup>a</sup>, Ц. Г. Ван<sup>a</sup>, С. П. Чжуа<sup>a</sup>, Ц. Ч. Чжуа<sup>a</sup>, Х. Б. Чжао<sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup>Классический университет Центрального Китая, Школа естественных наук, Ключевая лаборатория генетической регуляции и интегративной биологии провинции Хубэй, Ухань, Китай

<sup>b</sup>Университет Бурунди, Институт прикладной педагогики, Бужумбура-Бурунди, Бурунди

\*e-mail: zhaohb@cnu.edu.cn

Поступила в редакцию 26.01.2021 г.

После доработки 08.04.2022 г.

Принята к публикации 18.05.2022 г.

Аполипопротеин А-I (ApoA-I) имеет ключевое значение для нормального метаболизма холестерина и защиты от атеросклероза у млекопитающих. Медака (*Oryzias latipes*), маленькая рыбка, служит подходящей моделью для изучения ApoA-I. В настоящей работе профиль экспрессии *ApoA-I* (*OlApoA-I*) у медаки исследован в тканях взрослых особей и эмбрионов. Кроме того, изучена реакция *OlApoA-I* на пищевой холестерин и иммунные стимулы. *OlApoA-I* мРНК экспрессировалась во всех тканях взрослых особей, с особенно высокими уровнями в кишечнике и печени. Также экспрессию определяли от стадии бластулы до вылупления эмбрионов с помощью РТ-ПЦР. Диета, богатая холестерином, не повлияла на рост молоди рыбы, но привела к значительному отложению жира в брюшной полости. Такая диета сначала снижала уровень *OlApoA-I* мРНК в кишечнике, но к концу исследования он возрастал. И наоборот, *OlApoA-I* мРНК в мышцах и жире сначала увеличивался, затем уменьшался; *OlApoA-I* мРНК в печени был понижен. Кроме того, иммунная стимуляция липополисахаридом (LPS) и полиинозиновой-полицитидиловой кислотой (PolyI:C) повышала или понижала регуляцию *OlApoA-I* мРНК в иммунных органах (печени, кишечнике, почках и селезенке) взрослых рыб. Результаты показали, что *OlApoA-I* повсеместно экспрессируется в тканях взрослых рыб и является зиготическим геном у эмбрионов медаки. Реакция экспрессии *OlApoA-I* на пищевой холестерин и иммунные стимулы указывает на возможную роль *OlApoA-I* в метаболизме холестерина и иммунном ответе.

**Ключевые слова:** медака, ApoA-I, экспрессия мРНК, холестерин, рост, иммунные стимулы

**DOI:** 10.31857/S0320965222050102

## Influence of Dietary Cholesterol on Growth Performance, Fat Accumulation, and Expression of *OlApoA-I* with Response to Immune Stimuli in Medaka (*Oryzias latipes*)<sup>1</sup>

Md. A. Al Hafiz<sup>a</sup>, X. T. Liang<sup>a</sup>, Q. Yao<sup>a</sup>, H. Shen<sup>a</sup>, E. Nibona<sup>a, b</sup>, B. Wang<sup>a</sup>, Z. Q. Wang<sup>a</sup>, X. P. Zhong<sup>a</sup>, Q. Ch. Zhou<sup>a</sup>, and H. B. Zhao<sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup>Hubei Key Laboratory of Genetic Regulation and Integrative Biology, School of Life Sciences, Central China Normal University, Wuhan 430079 China

<sup>b</sup>Institute of Applied Pedagogy, University of Burundi, Bujumbura-Burundi, Burundi

\*e-mail: zhaohb@cnu.edu.cn

Apolipoprotein A-I (ApoA-I) is critical for normal cholesterol metabolism and atheroprotection in mammals. It also involves the immune functions in mammals including humans and fishes. Medaka (*Oryzias latipes*)

<sup>1</sup> Полный текст статьи опубликован на английском языке в журнале *Inland Water Biology*, 2022, Vol. 15, No. 5 и доступен на сайте по ссылке <https://www.springer.com/journal/12212>.

pes), a small fish suitable as a model for the study of ApoA-I. In this study, the expression profile of medaka *ApoA-I* (*OlApoA-I*) was done in adult tissues and embryos. Moreover, the response of *OlApoA-I* to dietary cholesterol and immune stimuli was examined. *OlApoA-I* mRNA was expressed in all adult tissues assessed with notably high levels in the intestine and liver. Expression was also detected from the blastula stage to the hatching of embryos using RT-PCR. A cholesterol-rich diet did not affect the growth of young fish but resulted in significant fat deposition in the abdomen. This diet decreased intestinal *OlApoA-I* mRNA levels at first but increased towards the end of the study. Conversely, *OlApoA-I* mRNA in muscle and fat initially increased, then decreased; *OlApoA-I* mRNA was down-regulated in the liver. Further, immune stimulation with lipopolysaccharide (LPS) and polyinosinic-polycytidylic acid (PolyI:C) induced up or down-regulation of *OlApoA-I* mRNA in immune organs such as liver, intestine, kidney, and spleen in adult fish. The results suggested that *OlApoA-I* is ubiquitously expressed in adult tissues and is a zygotic gene in medaka embryos. The response of *OlApoA-I* expression to dietary cholesterol and immune stimuli hints a possible role of *OlApoA-I* in cholesterol metabolism and immune response.

*Keywords:* Medaka, ApoA-I, mRNA expression, Cholesterol, Growth, Immune stimuli