

УДК 619:616.995.122:636:611.018

<https://doi.org/10.31016/978-5-6050437-8-2.2024.25.52-56>

ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕАКТИВНОСТИ ГЛИКОКАЛИКСА ТРЕМАТОД ДО И ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ АНТИГЕЛЬМИНТИКА

Бибик О. И. ¹,

доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры биологии с основами генетики и паразитологии,
ok.bibik@yandex.ru

Аннотация

Структурная организация гликокаликсного слоя, контактирующего с плазматической мембранной тегумента трематод, является механизмом, обеспечивающим гомеостаз и гомеорезис тела паразита, а значит сохранность его формы и морфологической структуры. Анализ гистологических препаратов, изготовленных по общепринятой методике из трематод до и после действия антигельминтиков и окрашенных гистохимическими реакциями на выявление мукополисахаридов в тегументе, при световой микроскопии показал, что действие антигельминтных препаратов вызывает изменение в окрашивании структурных компонентов органа. После действия антигельминтиков гистохимическая реактивность и тинкториальные свойства гликокаликса, расположенного на поверхности мембраны тегумента трематод изменяются. Изменение цветовой гаммы при окрашивании гликокаликса и тегумента после действия препаратов на трематод, свидетельствует о перераспределении количества и качества гликозаминогликанов, обеспечивающих физиологические процессы жизнедеятельности гельминтов. Нарушение антигельминтиком структуры гликокаликса и обменных процессов в его слое информирует о изменении химической природы биокомпонентов поверхностной части тела паразита. Выраженная отечность тегумента и базальной мембраны за счёт увеличения проницаемости пограничных структур и взаимодействия молекул воды с биополимерами вызывает их набухание, изменяя конформационную структуру. Защитные свойства гликокаликса нарушаются, а значит снижается всасывание, адгезивность и барьерные функции трематод в системе «паразит-хозяин».

Ключевые слова: гистохимия, гликокаликс, гомеостаз, антигельминтики, трематоды

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (650056, Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а)

HISTOCHEMICAL REACTIVITY ASSESSMENT OF THE GLYCOCALYX IN TREMATODES BEFORE AND AFTER ANTHELMINTIC

Bibik O. I. ¹,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Biology with the Basics of Genetics and Parasitology,
ok.bibik@yandex.ru

Abstract

The structural organization of the glycocalyx layer in contact with the plasma membrane of the trematode tegument is a mechanism that ensures parasite's body homeostasis and homeorhesis, and therefore its shape and morphological structure preservation. The analysis by a common method of histological preparations made from trematodes before and after anthelmintics and histochemically stained for mucopolysaccharides in the tegument using light microscopy showed that the anthelmintic effect caused changes in the staining of structural components of the organ. After anthelmintics, histochemical reactivity and tinctorial properties of the glycocalyx located on the trematode tegument membrane surface changed. The color grade change in stained glycocalyx and tegument in trematodes after the drugs indicates quantity and quality redistribution of glycosaminoglycans that ensure vital physiological processes of helminths. Any damage to the glycocalyx structure and metabolic processes in its layer by an anthelmintic informs about changes in chemical nature of biocomponents of the surface part of the parasite's body. Severe swelling of the tegument and basal membrane due to increased permeability of boundary structures and interaction of water molecules with biopolymers causes their swelling with changing the conformational structure. Protective glycocalyx properties are disrupted, which means a reduction in absorption, adhesiveness and barrier functions of trematodes in the host-parasite system.

Keywords: histochemistry, glycocalyx, homeostasis, anthelmintics, trematodes

Введение. Изыскание эффективных трематодоцидных препаратов основано на изучении их механизма действия на гельминтов и структурных изменениях в их тканях и органах. Гистологические и гистохимические методы исследования позволяют установить пути попадания антигельминтиков в организм гельминтов и информативно демонстрируют картину процессов развивающегося патогенеза в организме паразита [1].

¹ Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education "Kemerovo State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (22a, Voroshilova st., Kemerovo, 650056, Russia)

Тегумент трематод состоит из наружного (дистальный) и внутреннего (погруженный, проксимальный) участков (по Threadgold, 1963). Наружная часть тегумента по свободному краю изрезана и ограничена уплотненной плазматической мембраной, на поверхности которой присутствует слой гликокаликса. В жизнедеятельности гельминтов гликокаликс играет важную роль в распределении веществ между средой хозяина и пограничными зонами (тегумент, эпителий кишечника) паразита (Комиссарчик Я. Ю., Уголев А. М., 1970; Маниковская Н. С., 2005).

Структурная организация гликокаликсного слоя, контактирующего с плазматической мембраной тегумента трематод, является механизмом, обеспечивающим гомеостаз и гомеорезис тела паразита, а значит сохранность его формы и морфологической структуры. Наружная сторона гликокаликса, контактируя с внутренней средой хозяина, играет роль сепараторного и барьерного механизма для тела трематод. Внутренняя сторона гликокаликса граничит с цитоплазматическим матриксом дистальной части тегумента, за которым следует базальная мембрана – полупроницаемый фильтр при транспорте веществ из эндостации хозяина в организм паразита [2, 3].

Цель настоящей работы – оценить гистохимическую реактивность гликокаликса тегумента трематод после действия антигельминтиков.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили трематоды, которые извлекали из подопытных животных, спонтанно инвазированных трематодами, после лечения антигельминтными препаратами. Трематод фиксировали в растворе 70% спирта, обрабатывали по общепринятой гистологической методике и заливали в парафин. Срезы готовили из половозрелых трематод толщиной 5–7 мкм, которые окрашивали толуидиновым синим, альциановым синим и ШИК-реакцией на выявление мукополисахаридов. Изготовленные из гельминтов, взятых после эксперимента препараты сравнивали с препаратами из трематод, собранных при гельминтологическом вскрытии животных, которые подвергались лечению. Препараты изучали в световом микроскопе.

Результаты исследований. Гистохимические реакции дают положительную картину на гликозаминогликаны и подтверждают наличие гликокаликса на поверхности наружной части тегумента трематод. После действия антигельминтных препаратов на трематод цветовая гамма гликокаликса и тегумента изменяется, свидетельствуя о перераспределении количества и качества гликозаминогликанов, обеспечивающих физиологические процессы жизнедеятельности гельминтов. Нарушение антигельминтиком структуры гликокаликса подтверждается отличием его тинкториальных свойств при окрашивании, наглядно информируя о изменении химической природы биоконпонентов поверхностной части тела паразита. Выраженная отчетность тегумента и базальной мембраны за счёт увеличения проницаемости погра-

ничных структур и взаимодействия молекул воды с биополимерами вызывает их набухание, изменяя конформационную структуру. Защитные свойства гликокаликса нарушаются, а значит снижается всасывание, адгезивность и барьерные функции трематод в системе «паразит-хозяин» [4–6].

Заключение. Гистохимические реакции демонстрируют, что антигельминтные препараты в поверхностном слое тегумента трематод – гликокаликсе вызывают нарушение его структурной организации. Нарушение защитного барьера организма гельминтов повышает неблагоприятное влияние чужеродных веществ на их организм со стороны эндостации хозяина.

Список источников

1. Бибик О. И., Архипов И. А. Гистологические и гистохимические методы исследования как критерии оценки эффективности действия антигельминтных препаратов на органы и ткани трематод // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 2. С. 76-82.
2. Бибик О. И., Архипов И. А., Начева Л. В., Боборыкин М. С. Адаптация взаимоотношений в системе «паразит-хозяин» при паразитировании *Paramphistomum cervi* в тонком кишечнике овец // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 1. С. 46-52.
3. Бибик О. И., Начева Л. В. Гексозаминогликаны в органах и тканях половозрелых *Fasciola hepatica* после воздействия триклабендазола // Российский паразитологический журнал. 2008. № 3. С. 72-76.
4. Бибик О. И., Начева Л. В. Морфофункциональные особенности изменения органов *Fasciola hepatica* после лечения овец триклабендазолом при фасциолезе // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 2. С. 64-72.
5. Биттиров А. М., Терентьева З. Х., Биттиров Р. Б., Газиева А. А., Биттиров И. А. Морфологическая оценка эффективности действия новой комплексной композиции с Оксиклозалом D и Клозалфеном D на популяции трематоды *Dicrocoelium lanceatum* (Stilles et Hassall, 1896) при моноинвазии дикроцелиоза у овец // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2(88). С. 177-181.
6. Мальцева Л. А., Мищенко Е. А., Мосенцев Н. Ф., Мальцев И. А., Бондаренко Н. С. Роль гликокаликса в регуляции проницаемости сосудов: пересмотренный принцип Старлинга // Медицина неотложных состояний. 2019. № 6(101). С. 16-22.

References

1. Bibik O. I., Arkhipov I. A. Histological and histochemical research methods as criteria for evaluation of anthelmintic efficacy against trematode organs and tissues. *Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14(2): 76-82. (In Russ.)
2. Bibik O. I., Arkhipov I. A., Nacheva L. V., Boborykin M. S. Relationship adaptation in the "parasite-host" system with *Paramphistomum cervi* dwelling in the small intestine of sheep. *Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14(1): 46-52. (In Russ.)
3. Bibik O. I., Nacheva L. V. Hexosaminoglycans in organs and tissues of sexually mature *Fasciola hepatica* after triclabendazole. *Russian Journal of Parasitology*. 2008; 3: 72-76. (In Russ.)
4. Bibik O. I., Nacheva L. V. Morphofunctional characteristics of changes in *Fasciola hepatica* organs after treatment of sheep with triclabendazole against fascioliasis. *Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13(2): 64-72. (In Russ.)
5. Bittirov A. M., Terentyeva Z. K., Bittirov R. B., Gazieva A. A., Bittirov I. A. Morphological efficacy evaluation of a new complex composition with Oxyclosal D and Closalfen D against populations of the trematode *Dicrocoelium lanceatum* (Stilles et Hassall, 1896) in dicroceliasis in mono-infected sheep. *News of the Orenburg State Agrarian University*. 2021; 2(88): 177-181. (In Russ.)
6. Maltseva L. A., Mishchenko E. A., Mosentsev N. F., Maltsev I. A., Bondarenko N. S. The glycocalyx role in regulation of vascular permeability: the Revised Starling Principle. *Emergency Medicine*. 2019; 6(101): 16-22. (In Russ.)