

Трипаносомы, как модельный объект в изучении распространения и диагностики заболеваний, вызванных данным паразитом.

Жильцова П.Н., Малахова К.В., Саломатина С.С.

ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава Российской Федерации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, направление подготовки «Биология», Россия, Волгоград. *E-mail:* p0lina.zh@yandex.ru

Аннотация

В данной статье мы рассмотрим трипаносомы как модельный объект в изучении распространения и диагностики заболеваний, вызванных данным паразитом. Трипаносомы (*Trypanosoma*) являются родом паразитических одноклеточных организмов, входящих в семейство трипаносоматид. Они способны паразитировать на различных хозяевах и вызывать разнообразные заболевания как у людей, так и у животных.

Статья включает в себя историю применения и исследования трипаносом. Мы рассмотрим особенности морфологии, физиологии развития, такие как их жизненный цикл и способность к адаптации. Также, геномы плазмодия представляют ценность для науки и медицины, являясь объектом изучения в контексте уклона от иммунитета и антигенных вариаций. Информация о значимости генома трипаносом, является основой для понимания распространения, а в дальнейшем и диагностики и лечения болезней, вызванных этими паразитами.

Ключевые слова: Трипаносома, паразиты, сонная болезнь, плазмодий.

Zhiltsova P.N., Malakhova K.V., Salomatina S.S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, field of study "Biology", Russia, Volgograd. *E-mail:* p0lina.zh@yandex.ru

Annotation

In this article, we will consider trypanosomes as a model object in the study of the spread and diagnosis of diseases caused by these parasites. Trypanosomes (*Trypanosoma*) are a genus of parasitic unicellular organisms belonging to the family trypanosomatidae. They are able to parasitize various hosts and cause a variety of diseases in both humans and animals.

The article includes the history of the use and research of trypanosomes. We will consider the features of morphology, developmental physiology, such as their life cycle and adaptability. Also, plasmodium genomes are of value to science and medicine, being the object of study in the context of a bias against immunity and antigenic variations. Information about the importance of the trypanosome genome is the basis for understanding the spread, and later the diagnosis and treatment of diseases caused by these parasites.

Key words: Trypanosome, parasites, sleeping sickness, plasmodium.

Введение

Трипаносомы (*Trypanosoma*) являются родом паразитических одноклеточных организмов, входящих в семейство трипаносоматид. Они способны паразитировать на различных хозяевах и вызывать разнообразные заболевания как у людей, так и у животных. Некоторые известные болезни, вызываемые трипаносомами, включают сонную болезнь и болезнь Шагаса у людей, а также случную болезнь лошадей. Однако, помимо своей патогенной природы, трипаносомы также являются объектом множества исследований в области биологии. Они обладают уникальными особенностями, которые представляют интерес для исследователей. Например, трипаносомы являются моделями для изучения редактирования РНК, то есть процесса изменения информационного содержания РНК молекулы. А их генетические характеристики имеют большую ценность для изучения эволюции распространения этих возбудителей.

Основная часть

Так как трипаномы являются опасными паразитами, то исследователи изучают организацию генома и взаимодействие трипаносом с иммунной системой их хозяев. Такие исследования имеют важное значение, поскольку помогают лучше понять механизмы, лежащие в основе патогенности и жизненного цикла трипаносом, а также разрабатывать новые подходы к диагностике и лечению заболеваний, вызываемых этими организмами. Таким образом, трипаномы являются не только опасными паразитами, но и представляют интерес для исследователей, которые стремятся раскрыть их биологическую природу и разработать новые методы борьбы с заболеваниями, вызываемыми ими.

История применения и исследования. Исторически, первые описания трипаносом были связаны с обнаружением патогенных видов. Например, таких как *Trypanosoma evansi*, вызывающий болезнь у лошадей. С течением времени исследования расширились, и были обнаружены и описаны другие виды трипаносом, как патогенные для людей, примером является вид *Trypanosoma brucei*, вызывающий сонную болезнь. Современные исследователи используют новейшие методы и технологии: секвенирование генома и генетическая манипуляция для расширить наше понимание о трипаносомах. Эти исследования имеют большое значение как для фундаментальной науки, так и для разработки новых методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний, вызываемых этими паразитами.

Особенности морфологии, физиологии развития. Внешне это паразит с изогнутым телом, сплюснутым в одной плоскости и заостренным с обеих сторон. Его стадии развития характеризуются наличием 1 жгутика, ундулирующей мембраны и кинетопласта. Место обитания паразита являются различные органы и ткани, таких как плазма крови, лимфа, лимфатические узлы, спинномозговая жидкость, вещество головного и спинного мозга, а также серозные жидкости. Патологические процессы возникают, когда паразит приспосабливается к своей среде обитания и получает все необходимые питательные вещества за счет хозяина.

Жизненный цикл трипаносом представляет собой сложный и обширный процесс, который включает различные стадии развития внутри насекомого-вектора и хозяина. Этот процесс позволяет трипаносомам адаптироваться к разным средам и обеспечивать их выживаемость. Изучение этого жизненного цикла имеет важное значение для разработки методов предотвращения и лечения заболеваний, вызванных этими паразитами.

Жизненный цикл трипаносомы представляет собой сложный процесс, включающий различные стадии развития и адаптации к разным хозяевам:

1) Фаза 1 кровососущего насекомого:

Первая стадия жизненного цикла тропических трипаносом начинается в кишечнике кровососущего насекомого, например, трипаносомная муха рода *Glossina* (также известная как Цеце). Попадая в организм насекомого во время кровососания, трипаномы проникают в среду мезенхимы, где начинают свое размножение.

2) Фаза внутри насекомого:

Далее трипаномы перемещаются в слизистый слой средней кишки насекомого, где происходит интенсивное размножение. В процессе деления клетки образуются свободные формы (эпимастиготные трипаномы) и прикрепленные формы (процицианотрипаномы), которые перемещаются в толстую кишку насекомого.

3) Фаза передачи:

В толстой кишке насекомого трипаномы превращаются в эпимастиготные формы, готовые к передаче следующему хозяину. Заражение нового организма происходит, когда насекомое сосет кровь инфицированного животного или человека.

4) Фаза развития в хозяине:

После попадания в организм хозяина, трипаносомы попадают в кровь и лимфу, где начинается активное размножение. В результате инфекции могут возникать различные симптомы, в зависимости от вида трипаносомы и хозяина.

Морфологические преобразования, осуществляемые этим паразитом в течение его жизненного цикла, подразумевают высокую степень регуляции экспрессии генов. Кроме того, механизмы уклонения от иммунитета и лекарственной устойчивости также зависят от точно настроенного контроля транскрипции мРНК.

Ценность генома организма. Наиболее большое распространение, как модельный объект, получил вид Плазмодий. Именно его геном стал моделью, для анализа его взаимодействия с иммунитетом хозяина. Описание основных характеристик геномов плазмодия, таких как размер (23-27 миллионов оснований), количество хромосом (14) и число генов (приблизительно 5500). Также упоминание о мультигенных семействах и их возможной связи с уклонением от иммунитета и антигенными вариациями.

Геномы плазмодия представляют ценность для науки и медицины, являясь объектом изучения в контексте уклона от иммунитета и антигенных вариаций. Высокое содержание А/Т в геномах плазмодия играет значимую роль в их функционировании и способности к рекомбинации. Понимание этих процессов позволит разработать более эффективные методы борьбы с малярией и другими заболеваниями, вызываемыми данным паразитом.

Заключение и выводы

Трипаносомы являются опасными паразитами, которые поражают организм хозяина, так как имеют высокую степень патогенности. Именно изучение морфологии и физиологии развития в ходе исследований дает понимание о распространении, а в дальнейшем о диагностике и лечении болезней. Благодаря исследованиям, где трипаносома служит модельным объектом, разрабатываются эффективные методы борьбы с распространением и лечением заболеваний, вызванных возбудителем *Trypanosoma*.

Список литературы

1. Carlton, J., Angiuoli, S., Suh, B. et al. Genome sequence and comparative analysis of the model rodent malaria parasite *Plasmodium yoelii yoelii*. *Nature* 419, 512–519. <https://doi.org/10.1038/nature01099>
2. Qing Zhou, Huiqing Hu, Ziyin Li, Chapter Four - New Insights into the Molecular Mechanisms of Mitosis and Cytokinesis in Trypanosomes, Editor(s): Kwang W. Jeon, *International Review of Cell and Molecular Biology*, Academic Press, Volume 308, 2014, Pages 127-166, ISSN 1937-6448, ISBN 9780128000977, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800097-7.00004-X>.
3. Gomez C, Esther Ramirez M, Calixto-Galvez M, Medel O, Rodríguez MA. Regulation of gene expression in protozoa parasites. *J Biomed Biotechnol.* 2010;2010:726045. doi: 10.1155/2010/726045. Epub 2010 Mar 2. PMID: 20204171; PMCID: PMC2830571.
4. Clayton C. The regulation of trypanosome gene expression by RNA-binding proteins. *PLoS Pathog.* 2013;9(11):e1003680. doi: 10.1371/journal.ppat.1003680. Epub 2013 Nov 7. PMID: 24244152; PMCID: PMC3820711.
5. К. М. Тайлер, К. Л. Олсон и Д. М. Энгман. (2001). Жизненный цикл *Trypanosoma Cruzi*.
6. *Trypanosoma evansi* and Surra: A Review and Perspectives on Origin, History, Distribution, Taxonomy, Morphology, Hosts, and Pathogenic Effects / Marc Desquesnes, Philippe Holzmuller, De-Hua Lai. doi: 10.1155/2013/194176 // Correspondence should be addressed to Sathaporn Jittaplapong. – 2021. – URL: <https://doi.org/10.1155/2013/194176> (дата обращения: 22.02.24)