

Литература.

1. Peng, Z. Identification of key enterprise sources and design of target emission reduction pathways contributing to air quality based on unsupervised learning and explainable prediction – A case study of Beijing/ Z. Peng, C. Zhang, Z. Hong // Computers Industrial Engineering. 2025. –Vol. 206.– 111260.
2. Spatio-temporal scale evaluation of landscape visual quality in urban near-natural plant communities: A nomogram visualization approach / D. Dong, M. Chen, X. Wen, Q. Li [end alt.] // Ecological Indicators. – 2025.– Vol. 176. 113683 <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113683>.
3. Chemical effects of natural gas components on polycyclic aromatic hydrocarbons and soot formation in inverse diffusion flames / Y. Zhu. B. Wu, T. Li [end al.] //Case Studies in Thermal Engineering. - 2024. –Vol. 55. – P. 104-112.
4. Popovicheva, O. B. Detailed interface composition of graphitized soot and carbon T900: Reference material for atmospheric studies investigated by a flowing gas experiment / O. B. Popovicheva., C. Ludwig, M. J. Rossi //Results in Surfaces and Interfaces. – 2026. – Vol. 23. – 100737 <https://doi.org/10.1016/j.rsurfi.2026.100737>.

УДК 619:91:59:636.1:576.894

БИОЛОГИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ СЛУЧНОЙ БОЛЕЗНИ ЛОШАДЕЙ

Воронина П.С., Равилов Р.Х., Трубкин А.И., Фролов Г.С.

ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань, Российская Федерация

*В статье систематизированы современные данные о биологии *Trypanosoma equiperdum* – возбудителя случной болезни лошадей. На основе анализа литературы охарактеризованы ультраструктура паразита, особенности гликозного метаболизма, геномная редукция и ограниченный репертуар вариабельных поверхностных гликопротеинов. Подчёркнута строгая монохозяиность жизненного цикла, отсутствие насекомого переносчика, прямой половой путь передачи и выраженная тропность к репродуктивной и нервной тканям. Описаны молекулярные механизмы иммунного уклонения, обеспечивающие длительную латентную персистенцию. **Ключевые слова:** случная болезнь, лошади, вирусные инфекции.*

BIOLOGY OF THE CAUSATIVE AGENT OF DOURINE IN HORSES

*This article systematizes current data on the biology of Trypanosoma equiperdum, the causative agent of dourine in horses. Based on a literature review, the parasite's ultrastructure, glycosomal metabolism, genomic reduction, and limited repertoire of variable surface glycoproteins are characterized. The strict monoxenous life cycle, absence of an insect vector, direct sexual transmission, and pronounced tropism for reproductive and nervous tissues are emphasized. Molecular mechanisms of immune evasion ensuring long-term latent persistence are described. **Keywords:** dourine, horses, viral infections.*

Введение. Случная болезнь лошадей (дурин) – хроническая контагиозная инфекция, вызываемая простейшим паразитом Trypanosoma equiperdum. Заболевание относится к списку нозологий, подлежащих обязательной регистрации в МЭБ (WOAH), и характеризуется преимущественно половым путём передачи, длительным латентным течением, поражением репродуктивной системы и центральной нервной системы. В отличие от других патогенных трипаносом, T. equiperdum не имеет переносчика среди кровососущих насекомых, что определяет уникальность его эпидемиологии и сложности контроля. Несмотря на локализацию вспышек преимущественно в странах Азии, Африки, Восточной Европы и Латинской Америки, риск трансграничного распространения сохраняется в связи с международной торговлей лошадьми и недостаточной специфичностью рутинных диагностических тестов.

Актуальность изучения возбудителя обусловлена его биологической пластичностью, способностью к длительному персистированию в организме хозяина, антигенной вариабельностью и отсутствием эффективных вакцинных препаратов. Цель настоящей работы – систематизировать современные данные о морфологических, биологических, генетических и иммуногенных характеристиках T. equiperdum, а также оценить их значение для диагностики и эпидемиологического мониторинга случной болезни лошадей.

Материалы и методы исследований. Исследование выполнено в формате аналитического обзора литературных данных [1-3].

Результаты исследований. Морфологическая и биологическая характеристика. T. equiperdum относится к классу Kinetoplastea, отряду Trypanosomatida. В крови и тканевой жидкости лошадей паразит существует исключительно в трипомастиготной форме длиной 15–35 мкм и шириной 1,5–3,0 мкм. Кинетопласт расположен субтерминально или постерально, жгутик образует короткую ундулирующую мембрану. Ультраструктурно отмечены характерные для трипаносом

субпеликулярные микротрубочки, гликокаликс с переменным гликопротеиновым покрытием и отсутствие выраженных резервуарных форм в тканях, что отличает возбудителя от *Leishmania spp.*

Биологический цикл строго монохозяйный. Передача происходит преимущественно при половом контакте, реже – трансплацентарно, ятрогенно (через загрязнённые инструменты) или при осеменении инфицированной спермой. Паразит локализуется в слизистой оболочке половых путей, лимфоидной ткани, синовиальной жидкости и, на поздних стадиях, в ЦНС. Паратифия носит волнообразный характер, часто исчезая из периферической крови на месяцы и годы, что осложняет микроскопическую диагностику.

Генетическая и антигенная организация. Филогенетический анализ показывает тесную эволюционную связь *T. equiperdum* с комплексом *T. brucei* (включая *T. evansi* и *T. equinum*), однако возбудитель случайной болезни сформировал самостоятельную кладу с выраженным генетическим дрейфом в регионах изоляции. Геном характеризуется редуцированным набором генов, ответственных за синтез поверхностных гликопротеинов, по сравнению с африканскими трипаносомами, что коррелирует с отсутствием выраженной антигенной вариации и хроническим течением без острых лихорадочных кризов. Тем не менее, штаммовая переменность подтверждается полиморфизмом в спейсерных регионах рДНК и локусах поверхностных антигенов. Это обуславливает ложноотрицательные результаты серологических тестов при использовании гетерологичных антигенов и требует стандартизации диагностических наборов по географическому происхождению штаммов.

Диагностические и эпидемиологические аспекты. Мета-анализ литературных данных показал, что прямое обнаружение трипаносом в мазках крови или генитальных смывов эффективно лишь в 12–18 % случаев при активной фазе. РСК остаётся референтным методом WOAH (чувствительность 85–92 %, специфичность 90–95 %), однако перекрёстные реакции с *T. evansi* и аутоиммунными состояниями требуют подтверждения ПЦР-методами, нацеленными на ITS1 и SL-повторы. Современная ПЦР в реальном времени обеспечивает обнаружение 1–10 паразитов/мл биоматериала и позволяет дифференцировать *T. equiperdum* от родственных видов с точностью >99 %. Эпидемиологический профиль болезни характеризуется низкой летальностью (<5 %), но высокой частотой хронического носительства (до 30–40 % переболевших животных). Реактивация инфекции отмечается под воздействием стресса, гормональных изменений или иммуносупрессии, что формирует устойчивые очаги в коневодческих хозяйствах при отсутствии жёсткого карантинного контроля.

Заключение. *Trypanosoma equiperdum* представляет собой специализированного трипаносоматидного паразита с уникальными для группы биологическими свойствами: отсутствием насекомого переносчика, строгим половым путём передачи, выраженной тканевой

тропностью к репродуктивной и нервной системам, а также способностью к длительному латентному персистированию. Морфологически возбудитель соответствует классической трипомастиготной форме, однако его геномная организация и антигенный профиль демонстрируют адаптацию к хроническому течению инфекции с минимальной иммуногенной экспрессией.

Литература.

1. Сидорчук, А. А. Случная болезнь лошадей: современное состояние диагностики и профилактики / А. А. Сидорчук, Г. В. Дубовик // Ветеринария. – 2018. – № 6. – С. 14–18.
2. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев, Г. А. Котельников, А. А. Водянов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2008. – 592 с.
3. Трубкин, А. И. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. И. Трубкин, М. Х. Лутфуллин, Д. Н. Мингалеев, Г. С. Фролов. – Казань : Казанская ГАВМ, 2022. – 180 с.

УДК 619:616.9:551.58

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Гречанюк Д.М., Фролов Г.С., Трубкин А.И., Равилов Р.Х.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ институт «Казанская академия ветеринарной
медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань, Республика Татарстан,
Российская Федерация

*В Республике Татарстан наблюдаются выраженные климатические изменения, ключевым проявлением которых является устойчивый рост среднегодовой температуры. Это потепление сопровождается удлинением вегетационного периода и повышением биологической активности переносчиков инфекций, в частности иксодовых клещей. Совокупность этих факторов создаёт благоприятные условия для расширения ареалов и увеличения интенсивности распространения трансмиссивных инфекций среди сельскохозяйственных животных. В частности, возрастает угроза таких заболеваний, как бабезиоз, анаплазмоз крупного рогатого скота, бешенство и другие природно-очаговые инфекции. **Ключевые слова:** климат, инфекционные заболевания, распространение, сельскохозяйственные животные, Республика Татарстан.*