

ЛАБОРАТОРНЫЙ ХОМЯК КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Гомазков Д.В., Литвинов О.Б., Садовая Е.А.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва,
Российская Федерация

*Члены семейства Cricetidae (Хомяковые) отряда Rodentia (Грызуны) являются третьими наиболее часто используемыми в биологических исследованиях лабораторными животными после крыс и мышей. Эта модель полезна для изучения инфекций, включая бактериальные и вирусные патогены, а также для оценки эффективности и взаимодействия лекарств и вакцин против этих патогенов. В отличие от других широко используемых лабораторных грызунов, у хомяков есть щёчный мешочек, который можно легко исследовать на макро- и микроскопическом уровне. Сирийские золотистые хомяки (*Mesocricetus auratus*) и джунгарские хомячки (*Phodopus sungorus*) стали идеальной моделью для изучения инфекционных и прионных заболеваний благодаря своему небольшому размеру, простоте в обращении и способности точно отражать прогрессирование заболевания. **Ключевые слова:** лабораторный хомяк, инфекционные заболевания, животная модель, бактериальные патогены, вирусные патогены*

LABORATORY HAMSTER AS A MODEL FOR STUDYING INFECTIOUS DISEASES

Gomazkov D.V., Litvinov O.B., Sadovaya E.A.

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russian Federation

*Members of the Cricetidae family in the order Rodentia are the third most frequently used laboratory animals in biological studies following rat and mouse. This model is applicable for studying infections, including those caused by bacterial and viral pathogens, and also for evaluation of the efficacy and interactions between different drugs and vaccines against these pathogens. In contradistinction to other widely used laboratory rodents, hamsters have a cheek pouch which can be easily investigated at the macro- and microscopic level. Syrian golden hamsters (*Mesocricetus auratus*) and Djungarian hamsters (*Phodopus sungorus*) became an ideal model for studying infectious and prion diseases because of their small sizes, ease of handling and the ability to accurately reflect the disease progression. **Keywords:** laboratory hamster, infectious diseases, animal model, bacterial pathogens, viral pathogens*

Исследование выполнено за счет гранта № M007.MVA.2024 – победителя конкурса «Инновации молодежной науки» на соискание грантов ректора ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Введение. Животные играют важную роль в экспериментальном моделировании различных состояний для изучения, диагностики и лечения заболеваний. В научных исследованиях для лабораторных животных можно создать контролируемые условия, в которых изучается болезнь и ее проявления. Хомяки привлекли внимание ученых своей легкостью в разведении, небольшим размером, коротким жизненным циклом и возможностью легко контролировать его условия содержания [1]. Относительный размер хомяка также позволяет лучше видеть некоторые биологические системы, включая дыхательную и репродуктивную системы по сравнению с мышью [1]. Кроме того, хомяки относительно свободны от патогенов, но при этом они от природы восприимчивы к широкому спектру экспериментальных патогенов [1-3].

Материалы и методы исследований. Работа выполняется на кафедре иммунологии и биотехнологии. Теоретическая часть работы включает в себя обзор отечественной и зарубежной литературы на предмет поиска данных в отношении использования лабораторного хомяка как животной модели. Наибольший интерес представляют исследования, касающиеся моделирования инфекционных заболеваний человека и животных на лабораторных хомяках.

Результаты исследований. Полезность хомяков в исследованиях инфекционных заболеваний можно считать основным стимулом для их использования в экспериментальной биологии. Хомяков, с которыми сложнее обращаться и которые стоят дороже, чем мыши, обычно использовали из-за их особых видовых качеств. Их щёчный мешочек, по-видимому, лишен лимфоидного оттока, что позволило провести эксперименты по изучению локализованной инфекции. Способность хомяков впадать в спячку делает их полезными для изучения инфекций при переохлаждении. Их склонность к каннибализму была использована для сравнения оральной и парентеральной передачи скрепи [3]. Рассмотрим некоторые заболевания, для изучения которых в качестве модельных животных используются лабораторные хомяки.

Бактериальные инфекции. Лептоспироз, вызываемый организмами рода *Leptospira*, является потенциально смертельным заболеванием, поражающим людей и животных во всем мире [4]. Два штамма *Leptospira interrogans* (L1-130, Kito) и три штамма *Leptospira noguchii* (Cascata, Hook, Bonito) вызывают острую смертельную инфекцию при внутрибрюшинном введении сирийским хомякам. Лептоспироз у хомяков характеризуется осложнениями со стороны печени и почек, аналогичными тем, которые наблюдаются при острых смертельных инфекциях у людей [5].

Clostridium difficile, грамположительная спорообразующая палочка, является основной причиной диареи, связанной с приемом антибиотиков, у

людей. Заболевание возникает при нарушении нормальной микрофлоры толстой кишки, как правило, из-за введения клиндамицина, ампициллина или цефалоспоринов и чрезмерного роста штаммов *C. difficile*, продуцирующих токсины. Модель данной инфекции на сирийском хомяке точно имитирует несколько важных аспектов заражения [6]. Хомякам сначала вводят клиндамицин через рот, а через 24 часа вводят в желудок *C. difficile*. У хомяков, подвергшихся заражению, развивается геморрагический тифлит, аналогичный псевдомембранозному колиту, ассоциированному с приемом антибиотиков у людей, с последующей смертью в течение 3 дней после заражения [6].

Вирусные инфекции. Хантавирусный легочный синдром - это тяжелое инфекционное заболевание, вызываемое многочисленными представителями семейства *Bunyaviridae*. В отличие от других заболеваний, вызываемых хантавирусом, хантавирусный легочный синдром передается аэрозольным путём, и дикие грызуны семейства *Cricetidae* являются естественными хозяевами этих инфекционных агентов. Лабораторный хомяк служит экспериментальной моделью для изучения патогенеза хантавирусного легочного синдрома. В частности, сирийский хомяк очень чувствителен к вирусам Анд и Мапураль, которые вызывают смертельную пневмонию и отеки у экспериментально инфицированных хомячков. В отличие от этого, вирус Син Номбре легко заражает хомяков, но не вызывает заболеваний. Вирус Чокло не приводит к летальному исходу для хомяков. Эти различные результаты позволяют понять, как эти возбудители размножаются [7].

Помимо сирийского хомяка, в лабораторных исследованиях инфекционных заболеваний могут участвовать и китайские хомячки (*Cricetulus griseus*). На них можно моделировать такие заболевания, как пневмония, туберкулез, дифтерия, лептоспироз, гепатит В, бешенство, коронавирусная инфекция [8].

Джунгарские хомячки (*Phodopus sungorus*) восприимчивы к прионным заболеваниям. Авторы исследования [9] пришли к выводу, что возможность передачи прионного заболевания грызунам может быть полезна для дальнейшего сравнения штаммов прионных агентов или для тестирования потенциальных методов лечения.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что лабораторные хомяки являются перспективной моделью для изучения инфекционных заболеваний человека и животных. На хомяках можно исследовать инфекции как вирусного, так и бактериального происхождения, а также заболевания, возбудителями которых являются прионы. Отмечено, что модели на хомячках характеризуются большим фенотипическим сходством с развитием заболевания у человека, что является одним из многих преимуществ данной лабораторной модели.

Литература.

1. The Experimental Use of Syrian Hamsters / H. Valentine, E. K. Daugherty, B. Singh, K. J. Maurer // The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other

Rodents / M. A. Suckow, K. A. Stevens, R. P. Wilson // Academic Press, 2012. – Ch. 34. – P. 875–906.

2. Biology and Diseases of Hamsters / F. C. Hankenson, G. L. Van Hoosier // Laboratory Animal Medicine / J. G. Fox, L. C. Anderson, F. L. Loew, F. W. Quimby. – Academic Press, San Diego, CA, 2002. – Ch. 5. – P. 167-202.

3. Laboratory hamsters / Ed. by G. L. Van Hoosier, Jr., Charles W. McPherson. – Orlando etc.: Acad. Press, 1987. – 400 p.

4. Guerra, M. A. Leptospirosis / M. A. Guerra // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 2009. - № 234. – P. 472-478.

5. Characterization of virulence of *Leptospira* isolates in a hamster model / E. F. Silva, C. S. Santos, D. A. Athanzio [et al.] // Vaccine. – 2008. - № 26. – P. 3892-3896.

6. Comparative efficacies of rifaximin and vancomycin for treatment of *Clostridium difficile*-associated diarrhea and prevention of disease recurrence in hamsters / E. Kokkotou, A. C. Moss, A. Michos [et al.] // Antimicrobial agents and chemotherapy. – 2008. - № 52. – P. 1121-1126.

7. Temporal analysis of Andes virus and Sin Nombre virus infections of Syrian hamsters / V. Wahl-Jensen, J. Chapman, L. Asher [et al.] // Journal of Virology. – 2007. - № 81. - P. 7449-7462.

8. The Chinese hamster as an excellent experimental animal model / X. Chang, J. Gao, J. Yang [et al.] // Experimental Animals. – 2024. - № 74 (1). – P. 1-15.

9. Bauer A. B. Other hamsters / A. B. Bauer, C. Besch-Williford // The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents / M. A. Suckow, K. A. Stevens, R. P. Wilson. – Academic Press, 2012. – Ch. 37. – P. 935-946.

УДК 633.1, 58.071

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ВСХОЖЕСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Грицук Е.Д.

УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

*Применение водной вытяжки из трutowика плоского стимулирует всхожесть растений лучше, чем препарат на основе почвенных микроорганизмов, что, вероятно, обусловлено наличием в составе вытяжки веществ, обладающих антиоксидантной активностью. **Ключевые слова:** всхожесть, биологические препараты, стимулятор роста, трutowик плоский.*

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE GERMINATION OF GRAIN CROPS