

УДК 599.325.1:616-092.4

НОВОЗЕЛАНДСКИЙ БЕЛЫЙ КРОЛИК (*NEW ZEALAND WHITE RABBIT*), КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

Бакаушина В.С., Громова Ю.С., Ляшенко М.В.

ФГБОУ ВО ВолГМУ 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: violetta.bakaushina@yandex.ru

Модели на животных используются во многих экспериментальных исследованиях в различных сферах медицины, биологии и других, потому что некоторые области исследований, очевидно, не могут быть проведены на людях по практическим и этическим соображениям. Кролик, будучи наиболее легкодоступным животным, является многообещающей моделью для исследований. В статье приведено краткое описание кролика, а также его содержание в лабораторных условиях. Кролик как модель применяется в различных областях биологии и медицины, например, в исследованиях рака с помощью эксплантации, моделирования гиперхолестеринемии из-за четко выраженной тенденции к данной патологии и атеросклероза. Для проверки воздействия токсических веществ в 1944 использовали именно кроликов. Также благодаря особому строению ушных раковин кроликов (изолированное ухо) используют для изучения воздействия медицинских препаратов на сосуды. Кролики подходят для моделирования ряда легочных заболеваний, например, туберкулез.

Ключевые слова: модель животного, экспериментальная модель, модель кролика, изучение рака, талидомид,

NEW ZEALAND WHITE RABBIT AS AN EXPERIMENTAL MODEL OBJECT

Bakaushina V.S., Gromova Yu.S., Lyashenko M.V.

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: violetta.bakaushina@yandex.ru

Animal models are used in many experimental studies in various fields of medicine, biology and others, because some areas of research obviously cannot be carried out on humans for practical and ethical reasons. The rabbit, being the most readily available animal, is a promising model for research. The article provides a brief description of the rabbit, as well as its content in the laboratory. The rabbit as a model is used in various fields of biology and medicine, for example, in cancer research using explantation, modeling of hypercholesterolemia due to a pronounced tendency to this pathology and atherosclerosis. In 1944, rabbits were used to test the effects of toxic substances. Also, due to the special structure of the auricles of rabbits (isolated ear), they are used to study the effect of medications on blood vessels. Rabbits are suitable for modeling a number of lung diseases, such as tuberculosis.

Keywords: animal model, experimental model, rabbit model, cancer study, thalidomide.

Наиболее распространенными модельными объектами в экспериментальной биологии является (он же лабораторный кролик). Он является наиболее легкодоступным животным. С точки зрения модельного объекта, кролик интересен тем, что чувствительность его организма к воздействию различных факторов очень высока. Целью исследования является описание областей и сфер применения кроликов как модельных объектов. Задача исследования – изучить наиболее известные сферы, в которых кролик применяется как модельный объект

Материалы и методы: для исследования будут использованы научные статьи и журналы с русскоязычных и англоязычных источников.

Новозеландский кролик произошел от дикого кролика (*Oryctolagus cuniculus*), родина которого находится в Юго-Западной Европе и Северно-Западной Африке. Кролик – небольшой зверёк с длиной тела до 45 см, массой тела до 2,5 кг. Окраска шерсти обычно буровато-серая, но иногда имеет рыжеватый оттенок. Довольно часто встречаются особи с нетипичным окрасом, т.е. чёрные, светло-серые, белые. Кролик – растительноядное животное. Резцы и коренные зубы растут на протяжении всей его жизни, т.к. они стачиваются в процессе употребления пищи. Пищеварительный аппарат кролика хорошо развит. Желудок имеет достаточно большой объем. Желудочный сок имеет повышенную кислотность и отличается большой переваривающей силой. Нормальная температура тела у кроликов составляет 38,5-39 °С. К основным биологическим особенностям кроликов относятся их скороспелость и плодовитость, отсутствие сезонности в размножении, быстрый рост молодых особей и др. Половая зрелость у них наступает к четырех-пяти месячному возрасту [1].

Содержание в лабораторных условиях: При содержании в неволе кроликам требуется предоставлять достаточно пространства с богатой средой, нехватка которой может привести к потере нормальной двигательной активности и возникновению скелетных аномалий животных. В комнате необходимо постоянное обновление воздуха. Сырье для постройки гнезд позволяют кроликам регулировать микроклимат самостоятельно. Содержать кроликов необходимо при температуре от 15 °С до 21 °С [2,3].

Применение в различных областях биологии и медицины:

Исследование рака. Во время своих исследований на кроликах 1925 г. Пирс и Браун обнаружили злокачественную эпителиальную опухоль мошонки, карциному Брауна-Пирса. Они изучали передачу опухоли, эксплантацией здоровым кроликам. В то время как основная природа опухоли оставалась прежней, ее злокачественность менялась. Они пытались понять передачу, рост и ремиссию опухолей, которые они наблюдали. Поскольку опухоль Брауна-Пирса была тщательно изучена и поддавалась воспроизведению, она стала стандартным тестовым материалом в онкологических лабораториях [4]

Среди животных кролик является единственным лабораторным животным, у которого выражена четкая тенденция к гиперхолестеринемии в течение нескольких дней после введения диеты с высоким холестерином. Также на них проводят моделирование атеросклероза. Интересны также гендерные различия в развитии атеросклероза у кроликов, так самки животных менее подвержены развитию патологии, чем самцы, что объясняется высокой концентрацией эстрогенов [5,6].

Туберкулез (ТБ) остается ведущей причиной смертности от инфекционных болезней во многих странах. Многими авторами описаны значительные преимущества при экспериментальном моделировании заболевания на кроликах. При моделировании заболевания у кроликов развивается болезнь, которая похожа на ТБ у людей, а именно гранулемы с казеозным некрозом, сжижения и полости. Первым этим исследованием занимался Дж.Конгейм [7].

Также на модели аллергии у кроликов получены данные по чувствительности к противоастматическим препаратам (бета-адреномиметики, кортикостероиды, ингибиторы фосфодиэстеразы и теофиллин). Кроме того, у кроликов наблюдаются схожие с человеком повреждения дыхательных путей, особенно верхних дыхательных путей, при вдыхании дыма. К ним относятся слущивание некротизированных эпителиальных клеток, воспалительная реакция, обструкция дыхательных путей, отек. Таким образом, кролики подходят для моделирования ряда легочных заболеваний [8].

Тератогенная реакция талидомида воспроизводится на кроликах из-за схожести эмбриогенеза животного и человека. Талидомид — седативное снотворное лекарственное средство, получившее широкую известность из-за своей тератогенности после того, как было установлено, что в период с 1956 по 1962 годы в ряде стран мира родилось по разным подсчётам от 8000 до 12 000 детей с врождёнными уродствами, обусловленными тем, что матери принимали препараты талидомида во время беременности [9].

Тест на токсичность иначе **тест Дрейза**, разработан в 1944 г. Суть данного теста — понять воздействие вещества на слизистую оболочку глаза человека. Обычно для эксперимента используют кроликов-альбиносов, глаза которых на физиологическом уровне не выделяют слез, следовательно, вещество долго не будет вымываться. Зафиксировав голову кролика, в глаз вводят токсичное вещество. Если повреждения не значительные, концентрацию увеличивают вплоть до полного повреждения роговицы. В онкологии активно используется продукт фотодитазин, которое был разработан данным путем. Для определения токсичности была установлена доза, не нарушающая деятельность человеческого организма. На сегодняшний день данный тест применяется достаточно редко [10].

Кролики как лабораторные животные идеальны подходят для изучения воздействия медицинских препаратов на сосуды, так как имеют изолированное ухо. Ушная раковина кроликов устойчива к перепадам температур и не нуждается в дополнительном подогреве. Жидкость проходит через ее сосуды, что дает возможность проявить жизнеспособность без кислорода [11].

Таким образом, кролик является очень ценным экспериментальным модельным объектом. Исследования на животных моделях в дополнение к клиническим исследованиям на людях внесли большой вклад в понимание различных физиологических и патологических процессов, поражающих людей.

Литературные источники:

1. Рябова Л.А., Балакин Г.Ю. кролик как модельный объект в биологии и экспериментальной медицине.
2. ГОСТ 33216-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами
3. Горбунов, В.В., М. Астрель, Кролики. Разведение. Содержание. Уход. –2012 – 184 с.
4. Barbara Banco, Diana Binanti, [...], and Valeria Grieco Sertoli cell tumour in a pet rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): histological and immunohistochemical characterization // *Open Veterinary Journal*. - 2018. - №8(3). - С. 250-255.
5. Masashi Shiomi The History of the WHHL Rabbit, an Animal Model of Familial Hypercholesterolemia (I) // *J Atheroscler Thromb*. - 2020 . - №27(2). - С. 105–118.
6. Kamato, D.; Ilyas, I.; Xu, S.; Little, P.J. Non-Mouse Models of Atherosclerosis: Approaches to Exploring the Translational Potential of New Therapies. *Int. J. Mol. Sci.* **2022**, *23*, 12964.
7. Noton K. Dutta and Petros C. Karakousis Latent Tuberculosis Infection: Myths, Models, and Molecular Mechanisms // *Microbiol Mol Biol Rev.* - 2014 . - №78(3). - С. 343–371.
8. Marta Joskova, Juraj Mokry and Sona Franova Respiratory Cilia as a Therapeutic Target of Phosphodiesterase Inhibitors // *Front. Pharmacol.* – 2020
9. Kawamura Y, Shiotsuka Y, Awatsuji H, Matsumoto K, Sato K. Common nature in the effects of thalidomide on embryo-fetal development in Kbl:JW and Kbl:NZW rabbits. *Congenit Anom (Kyoto)*. 2014;54(1):41-53.
10. Thomas Luechtefeld, Alexandra Maertens, [...], and Thomas Hartung Analysis of Draize Eye Irritation Testing and its Prediction by Mining Publicly Available 2008–2014 REACH Data // *ALTEX*. - 2016. - № 33(2). - С. 123–134.
11. Alys E Bradley, Lyn Miller Wancket, [...], and Kazuyuki Uchida International Harmonization of Nomenclature and Diagnostic Criteria (INHAND): Nonproliferative and Proliferative Lesions of the Rabbit // *J Toxicol Pathol.* - 2021. - №34(3 Suppl). - С. 183S–292S.