

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Юсупжанова Севара Кудратуллаевна

**Ассистент кафедры анатомии,
гистологии и патологической анатомии**

**Ташкентский государственный
медицинский университет**

Аннотация. Экспериментальные модели заболеваний молочной железы являются важнейшим инструментом для изучения патогенеза, морфологических изменений и разработки методов лечения опухолей и воспалительных процессов молочной железы. В последние десятилетия активно развиваются *in vivo* и *in vitro* модели, включая животные модели на мышах и крысах, а также клеточные линии и органоидные системы. В статье приведён обзор современных экспериментальных подходов, используемых для моделирования патологических процессов в ткани молочной железы, включая опухолевые, воспалительные и гормонозависимые изменения. Особое внимание уделено морфологическим и молекулярным аспектам, а также перспективам применения органоидных технологий и 3D-культуры клеток.

Ключевые слова: молочная железа, экспериментальная модель, морфология, опухоли, органоиды, воспаление, патогенез.

EXPERIMENTAL MODEL OF BREAST DISEASES

Yusupzhanova Sevara Kudratullaевна

**Assistant of the Department of Anatomy,
Histology, and Pathological Anatomy**

Abstract. Experimental models of breast diseases are an essential tool for studying pathogenesis, morphological changes, and the development of therapeutic approaches for tumors and inflammatory processes of the mammary gland. In recent decades, both in vivo and in vitro models have been actively developed, including animal models using mice and rats, as well as cell lines and organoid systems. This article provides an overview of modern experimental approaches used to simulate pathological processes in breast tissue, including tumor, inflammatory, and hormone-dependent changes. Special attention is given to morphological and molecular aspects, as well as to the prospects of applying organoid technologies and 3D cell culture systems.

Keywords: mammary gland, experimental model, morphology, tumors, organoids, inflammation, pathogenesis.

Введение. Молочная железа является органом с высокой чувствительностью к гормональной регуляции и внешним воздействиям, что делает её уязвимой к развитию различных патологических состояний, включая мастит, доброкачественные гиперплазии и злокачественные опухоли. Разработка достоверных экспериментальных моделей заболеваний молочной железы имеет решающее значение для понимания механизмов патогенеза, оценки эффективности новых лекарственных средств и внедрения персонализированных подходов в медицину [1].

Основные типы экспериментальных моделей:

1. Животные модели

Наиболее широко применяются мышинные и крысиные модели, позволяющие изучать как доброкачественные, так и злокачественные изменения. Индукция опухолей осуществляется химическими канцерогенами (например, 7,12-диметилбенз[а]антрацен, DMBA) или

гормональной стимуляцией эстрогенами [2]. Эти модели дают возможность исследовать морфогенез, клеточную пролиферацию, ангиогенез и апоптоз при различных стадиях опухолевого роста.

2. Модели воспалительных заболеваний

Экспериментальные модели мастита создаются путём введения патогенных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*) в ткань молочной железы лабораторных животных. Такие модели позволяют изучить взаимодействие между возбудителем и иммунной системой, а также эффективность антибактериальной терапии [3].

3. Клеточные линии и 3D-модели.

In vitro системы включают использование клеточных линий молочной железы человека и животных (MCF-7, T47D, MDA-MB-231 и др.), применяемых для изучения молекулярных механизмов канцерогенеза, рецепторных взаимодействий и лекарственной устойчивости. Современные 3D-культуры и органоидные модели максимально приближены к естественной архитектуре ткани и позволяют анализировать процессы инвазии, метастазирования и дифференцировки [4].

Морфологические и гистологические аспекты. Морфологическое исследование тканей молочной железы при экспериментальных моделях позволяет выявить изменения в эпителиальных структурах, строме и сосудистом русле. При опухолевом росте отмечается нарушение архитектоники желез, пролиферация эпителиоцитов, формирование атипичных клеток, а также развитие фиброзных изменений [5].

При воспалительных моделях выявляются отёк, инфильтрация лейкоцитами, деструкция альвеолярных структур. Применение иммуногистохимии (Ki-67, p53, ER, PR) способствует уточнению характера пролиферативных процессов.

Новые направления исследований. Современная наука активно использует органоидные модели, полученные из стволовых клеток молочной железы. Эти трёхмерные системы позволяют моделировать онкогенез и тестировать препараты с высокой точностью. Применение CRISPR/Cas9-технологий в экспериментальных исследованиях открывает возможность направленного редактирования генов, участвующих в опухолевой трансформации клеток [6]. Дополнительно, активно внедряются мультиомные методы анализа (геномика, протеомика, метаболомика), что способствует созданию интегративных моделей патогенеза заболеваний молочной железы.

Выбор экспериментальной модели зависит от цели исследования. Модели на животных обеспечивают воспроизводимость и возможность изучения системных эффектов, тогда как клеточные и органоидные подходы позволяют исследовать молекулярные механизмы на уровне отдельных клеток. Комбинация *in vivo* и *in vitro* методов обеспечивает комплексное понимание патогенеза и формирует основу для разработки новых терапевтических стратегий [7].

Заключение. Экспериментальные модели заболеваний молочной железы являются ключевым инструментом современной медицинской науки. Они позволяют изучать сложные взаимодействия между клеточными и гуморальными механизмами, оценивать морфологические изменения и тестировать новые методы терапии. Будущее принадлежит многоуровневым, комбинированным моделям, сочетающим преимущества классических животных экспериментов и современных органоидных технологий.

Литература :

1. Russo J, Russo IH. The role of the rat in the study of breast cancer. *Exp Biol Med.* 2000;224(4):263-273.

2. Medina D. Chemical carcinogenesis of rat and mouse mammary glands. *Breast Cancer Res Treat.* 2007;9(2):111-124.
3. Hagiwara S, Kawai K, Anri A, Nagahata H. Lactoferrin concentrations in milk from normal and subclinical mastitic cows. *J Vet Med Sci.* 2003;65(3):319-323.
4. Shamir ER, Ewald AJ. Three-dimensional organotypic culture: experimental models of mammary gland morphogenesis and neoplasia. *Nat Rev Cancer.* 2014;14(9):647-664.
5. Cardoso F, et al. Histological patterns and prognostic relevance in experimental mammary carcinogenesis. *Breast J.* 2010;16(4):395-402.
6. Drost J, Clevers H. Organoids in cancer research. *Nat Rev Cancer.* 2018;18(7):407-418.
7. Sflomos G, et al. A preclinical model for ER α -positive breast cancer points to the epithelial microenvironment as determinant of luminal phenotype and hormonal response. *Cancer Cell.* 2016;29(3):407-422.
8. Delkasheva S. D. CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND OBESITY: CLINICAL AND SOCIAL ASPECTS // Экономика и социум. 2025. №5-2 (132). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chronic-obstructive-pulmonary-disease-and-obesity-clinical-and-social-aspects> (дата обращения: 10.11.2025).
9. Delkasheva S. D. CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND OBESITY: CLINICAL AND SOCIAL ASPECTS // Экономика и социум. – 2025. – №. 5-1 (132). – С. 1653-1655.
10. Djamolitdinovna D. S. CHRONIC KIDNEY DISEASE AS A MANIFESTATION OF COMORBIDITY IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE // Russian-Uzbekistan Conference. – 2024. – Т. 1. – №. 1.