

МНОГОУРОВНЕВОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРФОГЕНЕЗА ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ЛИСТОВ

Красняков И.В., Брацун Д.А., Костарев К.В.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия,
614013, Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, +7 964 192 23 64,
krasnyakov_ivan@mail.ru

Несмотря на значительный прогресс в понимании поведения эпителиальных клеток *in vivo*, остаётся слабо изученным вопрос упаковки клеток в развивающейся ткани. Например, в работе [1] авторы наблюдали клеточную сетку, состоящую из клеток различных диаметров в лимфоме Ходжкина. Канцерогенез является частным случаем морфогенеза. В работах [2, 3], посвящённых изучению механизмов эпителиальной ткани эмбриона мушки дрозофилы при морфогенезе наблюдается схожая картина эпителиальной сетки, в которой присутствуют клетки-пузыри. В первой работе [2] исследуются механические аспекты развивающегося эпителиального листа крыла мушки дрозофилы. Во второй работе [3] было исследовано поведение клеток, которое управляет морфогенезом фолликулярного эпителия *Drosophila* во время расширения и удлинения яйцевых камер на ранней стадии. Относительно похожий паттерн наблюдается и в других экспериментальных работах. Причины его возникновения остаются неясны.

Несмотря на большое количество и многообразие исследований развития эпителиальных тканей методами *in silico*, в литературе редко встречается упоминание о клеточной сетке с клетками-пузырями.

В работе мы представляем хемомеханическую математическую модель морфогенеза эпителиальной ткани. Введённый нами потенциал учитывает не только эластичность периметра и площади, а также и эластичность внутренних углов клетки. В работе проводится исследование морфологических форм клеточных сеток, которые возникают в ходе эволюции эпителиальной ткани. Получено многообразие клеточных паттернов и проведён их подробный анализ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 23-71-01020, <https://rscf.ru/project/23-71-01020/>

Литература

1. Hannig J., Schafer H., Ackermann J., et al. Bioinformatics analysis of whole slide images reveals significant neighborhood preferences of tumor cells in Hodgkin lymphoma // PLoS Computational Biology, Vol. 16, 2020. Art. e1007516.
2. Guillot C., Lecuit T. Mechanics of epithelial tissue homeostasis and morphogenesis // Science, Vol. 340, 2013. P. 1185–1189.
3. Finegan T.M., Na D., Cammarota C., et al. Tissue tension and not interphase cell shape determines cell division orientation in the *Drosophila* follicular epithelium // The EMBO Journal, Vol. 38, 2019, Art. e100072.