

Temat

Analiza naprężeń we wzrastającej tkance

Opiekun naukowy, kontakt, miejsce badań

dr hab. inż. Eligiusz Postek (epostek@ippt.pan.pl, tel. 228261281 w. 131), IPPT PAN, Pawińskiego 5b

Opis projektu

Fizyczne środowisko żywych komórek i tkanek, a zwłaszcza ich mechaniczne oddziaływanie z nim, odgrywa kluczową rolę regulacyjną w ich zachowaniu biologicznym, takim jak różnicowanie komórek, apoptoza, proliferacja, wzrost tkanek, przebudowa, gojenie ran itp.

Jednak sposób, w jaki siły mechaniczne na poziomie komórkowym wpływają na funkcje komórki (i) i regulują zachowanie zespołów komórkowych (ii), jak również ich rozwój, pozostaje niejasny i trudny do modelowania. Projekt ma na celu uzyskanie pewnych odpowiedzi na te pytania poprzez opracowanie nowego modelu komórka-tkanka opartego zarówno na zastosowaniu paradygmatu tensegralności związanego z podejściem ciągłym [1], jak i modelowaniu agentowym, który pozwala na wprowadzenie pozostałych reguł nie będących mechanicznymi, np. biochemicznymi [2].

Zastosowanie metod agentowych do oceny wzrostu nowotworu przedstawiono w pracy [3]. Nadal jednak pozostają pytania (i), jak oceniać naprężenia mechaniczne w rosnącej tkance, (ii) w jaki sposób naprężenia mechaniczne wpływają na wzrost tkanki.

Rola symulacji komputerowych jest nie do przecenienia, ponieważ bardzo trudno jest przeprowadzać eksperymenty na żywej materii. Jednak niezbędne jest poszukiwanie opublikowanych eksperymentów, aby zweryfikować modele i sposoby rozumowanie. Rola stanu naprężeń mechanicznych jest otwarta dla badań [4].

Bibliografia

1. E. Postek, Parameter sensitivity of a monolayer tensegrity model of tissues, *Journal of Coupled Systems of and Multiscale Dynamics*, 32:179-187, 2014. DOI: [10.1166/jcsmd.2014.1054](https://doi.org/10.1166/jcsmd.2014.1054)
2. S. Adra, S. Tao, S. McNeil, M. Holcombe, R. S. Mallwood, Development of a Three Dimensional Multiscale Computational Model of the Human Epidermis. *Plos One*, 5:1-18, 2010. DOI: [10.1371/journal.pone.0008511](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008511)
3. P. Macklin, H.B. Frieboes, J.L. Sparks, A. Ghaffarizadeh, S.H. Friedman, E.F. Juarez, E. Jonckheere, S.M. Mumenthaler, Progress Towards Computational 3-D Multicellular Systems Biology, in *Systems Biology of Tumor Microenvironment*, ed. K.A. Rejniak, pp. 227-246, Springer, 2016. DOI [10.1007/978-3-319-42023-3_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42023-3_12)
4. A. Ainsworth, "Stretching the imagination," *Nature* 456:696-699, Dec 2008. doi:[10.1038/456696a](https://doi.org/10.1038/456696a)

zaktualizowane: 10 czerwiec, 2019