

Matematyka w służbie medycyny: perspektywa onkologii matematycznej

Urszula Foryś

Uniwersytet Warszawski

e-mail: urszula@mimuw.edu.pl

Każda terapia opisana jest liczbami. Przepisując konkretny lek lekarz musi wiedzieć, jaką dawkę podać pacjentowi, ile razy dziennie pacjent ma ją przyjmować, przez ile dni. Przy chemioterapii onkolog decyduje ile cykli należy zastosować oraz iludniowe powinny być odstępy między cyklami. Jeśli stosowane są terapie łączone, to istotne jest, którą terapię zastosować jako pierwszą, a którą jako drugą (jak np. w przypadku połączenia chemioterapii z terapią antyangiogenną).

Pojawia się więc pytanie, skąd lekarz bierze te wszystkie liczby? W przypadku standardowych terapii czy leków używanych od lat odpowiedź wydaje się oczywista — to wiadomo, lekarz pewnie powie, że „z praktyki”. Przy nowych terapiach medycy często bazują na swoim doświadczeniu i intuicji.

W trakcie mojego wykładu postaram się wykazać, że liczby, o których mowa, mają często swoje uzasadnienie matematyczne, a jeśli nie mają, to matematyka może pomóc je przeanalizować pod kątem skuteczności leczenia, a nawet zaproponować rozwiązania optymalne, por. najnowsze prace mojego współautorstwa [1] – [8].

MSC (2020): 92C50

Literatura

- [1] Z. Agur, M. Elishmereni, U. Foryś, Y. Kogan, *Accelerating the development of personalized cancer immunotherapy by integrating molecular patients' profiles with dynamic mathematical models*, Clinical Pharmacology & Therapeutics, 2020, 108(3), 515–527.
- [2] P. Bajger, M. Bodzioch, U. Foryś, *Numerical optimisation of chemotherapy dosage under antiangiogenic treatment in the presence of drug resistance*, Mathematical Methods in the Applied Sciences, 2020, 43(18), 10671–10689.
- [3] M. Bodnar, U. Foryś, M.J. Piotrowska, M. Bodzioch, J.A. Romero-Rosales, J. Belmonte-Beitia, *On the analysis of a mathematical model of CAR-T cell therapy for glioblastoma: Insights from a mathematical model*, International Journal of Applied Mathematics and Computer Science, 2023, 33(3), 379–394.

- [4] M. Bodnar, M.J. Piotrowska, M. Bodzioch, J. Belmonte-Beitia, U. Foryś, *Dual CAR-T cell therapy for glioblastoma: strategies to cure tumour diseases based on a mathematical model*, Nonlinear Dynamics, 2025, 113(2), 1637–1666.
- [5] M. Bodzioch, P. Bajger, U. Foryś, *Angiogenesis and chemotherapy resistance: Optimizing chemotherapy scheduling using mathematical modeling*, Journal of Cancer Research and Clinical Oncology, 2021, 147(8), 2281–2299.
- [6] M. Bodzioch, J. Belmonte-Beitia, U. Foryś *Asymptotic dynamics and optimal treatment for a model of tumour resistance to chemotherapy*, Applied Mathematical Modelling, 2024, 135, 620–639.
- [7] U. Foryś, A. Nahshony, M. Elishmereni, *Mathematical model of hormone sensitive prostate cancer treatment using leuprolide: A small step towards personalization*, Plos one, 2022, 17(2), e0263648.
- [8] M. Szafrńska-łączycka, Z. Szymańska, M.J. Piotrowska, M. Bodnar, U. Foryś, *CAR-T cell therapy for glioblastoma: insight from mathematical modeling*, Frontiers in Immunology, 2025, 16, 1563829.