

Porównanie wnikania porfiryn i kompleksów metaloporfirynowych do komórek HeLa

Patrycja Jasińska

Kierownik: **dr hab. Krzysztof Kilian**

Opiekun: **dr Joanna Trzcńska-Danielewicz**

Celem pracy było porównanie właściwości fizykochemicznych porfiryn oraz kompleksów metaloporfirynowych pod kątem zdolności wnikania do komórek nowotworu szyjki macicy linii HeLa. Szczególną uwagę poświęcono 5,10,15,20-tetrakis(4-karboksyfenylo)porfirynie (TCPP) oraz jej kompleksowi z cynkiem (ZnTCPP). Badania obejmowały analizę wpływu środowiska zblizzonego do warunków in-vivo w ludzkich komórkach na właściwości optyczne badanych związków technikami spektrofotometrycznymi UV-Vis i fluorescencją. Wykazano przesunięcie maksimum emisji oraz zmiany intensywności fluorescencji zależne od środowiska, przy zachowaniu podobnego charakteru widm. Wyznaczono również granice wykrywalności (LOD) i oznaczalności (LOQ), potwierdzając wysoką czułość metod fluorescencyjnych. Przeprowadzono badania uwzględniając wpływ składników pożywki oraz roztworu do lizy komórek (TDE) na sygnał fluorescencyjny, co umożliwiło eliminację efektów tła. Analiza właściwości ZnTCPP wykazała istotne zmiany intensywności fluorescencji w porównaniu do wolnej porfiryny, co wskazuje na znaczący wpływ jonu metalu na właściwości fotofizyczne układu. Równocześnie prowadzono badania żywotności komórek oraz stopnia wnikania porfiryn i metaloporfiryn do komórek HeLa z wykorzystaniem metod fluorescencyjnych. Komórki hodowano na płytkach przez 48h, po czym zmieniano pożywkę DMEM na świeżą z badanymi porfirynami. Skupiono się na TCPP o stężeniu 5 μM i 10 μM w wodzie jak i w DMSO oraz z ZnTCPP w wodzie o analogicznych stężeniach. Po 24h inkubacji komórki przepłukiwano roztworem PBS, trypsynizowano i liczone na szkiełku. Z pozostałych dołków usuwano pożywkę, dwukrotnie płukano PBS, dodawano roztwór do lizy komórek i po 30 min. inkubacji w ciemności mierzono fluorescencję (wzbudzenie 420 nm, emisja 650 nm) czytnikiem Tecan Infinite M Nano. Otrzymane rezultaty potwierdzają potencjał porfiryn i szczególnie ich kompleksów jako możliwych narzędzi w diagnostyce i terapii oraz wskazują na ich potencjalne zastosowanie w medycynie nuklearnej.

Literatura:

- [1] Espitia-Almeida, F., Díaz-Urbe, C., Vallejo, W., Peña, O., Gómez-Camargo, D., Bohórquez, A. R. R., Zarate, X., & Schott, E. (2021). Photodynamic effect of 5,10,15,20-tetrakis(4-carboxyphenyl)porphyrin and (Zn²⁺ and Sn⁴⁺) derivatives against *Leishmania* spp in the promastigote stage: experimental and DFT study. *Chem. Pap.*, 75(9), 4817–4829.
- [2] Faustova, M., Nikolskaya, E., Sokol, M., Fomicheva, M., Petrov, R., Yabbarov, N. (2020). Metalloporphyrins in medicine: from history to recent trends. *ACS Applied Bio Materials*, 3(11), 8146–8171.
- [3] Ouyang, J., Zhang, Z., Deng, B., Liu, J., Wang, L., Liu, H., Koo, S., Chen, S., Li, Y., Yaremenko, A. V., Tao, W. (2024). Metalloporphyrins for tumor dynamic therapy: recent advances and future perspectives. *Molecules*, 29, 4828.
- [4] Pucelnik, K., Mlynarczyk, D. T., Goslinski, T., Sobotta, L. (2020). Photodynamic activity of fluorinated sulfoester porphyrins. *Int. J. Mol. Sci.*, 21, 2786.