

Fotodinaminė ir fototerminė vėžio terapija: sinergijos galimybės multimodalinėse nanoplatforose nanomedicinai

Navikus naikinančios fotodinaminė (PDT) ir fototerminė (PTT) terapijos naudoja šviesą vėžinėms ląstelėms sunaikinti, generuodamos singuletinį deguonį arba didindamos navikinių darinių temperatūrą. Padaryta didelė pažanga išsiaiškinant PDT ir PTT poveikį navikinėms ląstelėms, taip pat navikinio darinio kraujagyslių tinklo ir mikroaplinkos pažaidas, bei abiejų terapijų pritaikymą klinikoje. Nauji įrodymai rodo, kad PDT ir PTT gali veikti sinergiškai dėl skirtingų veikimo mechanizmų, o jų nepersidengiantys toksiškumo profiliai daro tokį derinį potencialiai veiksmingą pacientų gydyme. Be to, PDT/PTT deriniai pastaraisiais metais įgavo pagreitį tyrimuose dėl daugiamodalinių nanoplatformų, kurios vienu metu apjungia į nanodarinių fotodinamiškai ir fototerminiškai aktyvius agentus, arba fototerminis poveikis sudaro prielaidas tikslingam foto ar klasikinio priešvėžinio vaisto nuvedimą į pažaidos taikinį- navikinį darinį.

Šioje temoje numatome ištirti, kaip PDT ir PTT derinimas gali pašalinti kiekvieno gydymo apribojimus ir pagerinti gydymo saugumą bei veiksmingumą. Tirsime biologiškai suderinamų nanodalelių PDT/PTT fotofizikines ir fotochemines savybes ir veikimo mechanizmą bei analizuosime įvairių nanodalelių privalumus ir trūkumus, galiausiai formuodami gydymo atsaką. Taip pat išsamiai analizuosime kaip PDT ir PTT seka ir dozė gali paveikti ląstelių būseną, naviko patofiziologiją ir nanovaistų poveikį. Galiausiai analizuosime iki klinikinį PDT/PTT derinio sąveikos mechanizmus, tirsime fotoprocesų nanodariniuose vyksmus, kurie sąlygotų efektyvų poveikį navikiniam dariniams.

Photodynamic and photothermal cancer therapies: synergy opportunities on multimodal nanoplatforms for nanomedicine

Tumor-killing photodynamic (PDT) and photothermal (PTT) therapies use light to destroy cancer cells by generating singlet oxygen or increasing the temperature of tumor formations. Significant progress has been made in understanding the effects of PDT and PTT on tumor cells, as well as damage to the tumor vascular network and microenvironment, and in the clinical application of both therapies. Emerging evidence suggests that PDT and PTT may act synergistically due to different mechanisms of action, and their non-overlapping toxicity profiles make such a combination potentially effective in the treatment of patients. In addition, PDT/PTT combinations have gained momentum in recent years in research due to multimodal nanoplatforms that simultaneously combine photodynamically and photothermally active agents in a nanoform, or the photothermal effect provides the prerequisites for the targeted delivery of photo or classical anticancer drugs to the tumor target. In this topic, we plan to investigate how the combination of PDT and PTT can overcome the limitations of each treatment and improve the safety and efficacy of the treatment. We will study the photophysical and photochemical properties and mechanism of action of biocompatible nanoparticles PDT/PTT and analyze the advantages and disadvantages of various nanoparticles, ultimately shaping the treatment

response. We will also analyze in detail how the sequence and dose of PDT and PTT can affect the cellular status, tumor pathophysiology and the effect of nanodrugs. Finally, we will analyze the preclinical interaction mechanisms of the PDT/PTT combination, investigate the photoprocesses in nanostructures, which would lead to an effective effect on tumor formations.

Mokslinis vadovas / supervisor:

Prof., habil. dr Ričardas Rotomskis