

Multifotoninė skaitmeninė histopatologija vėžio diagnostikai

Multifotoninė optinė histopatologija yra nauja kryptis kuriant vaizdinimo ir vaizdų analizės technologijas, skirtas vėžinių audinių struktūriniams pokyčiams nustatyti. Doktorantūros metu bus sukurti dirbtiniu intelektu pagrįsti vaizdų analizės metodai skirti histopatologijos tyrimams. Histopatologiniai mėginiai bus vaizdinami naudojant multimodalinę poliarimetrinę antros harmonikos (pSHG), trečiosios harmonikos (THG) ir daugiafotonės sužadavimo fluorescencijos (MPF) mikroskopiją. pSHG vaizdinimas suteiks informacijos apie audinio ekstraląstelinės terpės (ECM) kolageną, kurio struktūra keičiasi vystantis navikui. THG ir MPF vaizdai bus analizuojami naudojant mašininį mokymąsi, ir pasitelkiant imunohistocheminius tyrimus, siekiant nustatyti skirtingų ląstelių vietą audinyje. Kolageno žemėlapiai bus koreliuojami su skirtingų ląstelių tipų žemėlapiais, siekiant gauti išsamios informacijos apie naviko ribas ir nustatyti metastazavimo potencialą. Ląstelių migracijos metodai bus tyrinėjami metastazavimo potencialo nustatymui. Nauji vaizdų analizės metodai padės pagerinti vėžio diagnostiką ir prognostiką kuriant individualizuotus pacientų gydymo metodus.

Multiphoton Digital Histopathology for Cancer Diagnostics

Multiphoton optical histopathology is a new direction in the development of imaging and image analysis technologies for the detection of structural changes in cancerous tissues. This PhD project will develop artificial intelligence-based image analysis methods for histopathology. Histopathology specimens will be imaged using multimodal polarimetric second harmonic generation (pSHG), third harmonic generation (THG) and multiphoton excitation fluorescence (MPF) microscopy. pSHG imaging will provide information about the structure of the extracellular matrix (ECM) collagen, which changes due to tumor development. The THG and MPF images will be analyzed using machine learning algorithms and compared with immunohistochemistry imaging to determine the locations of different cell types in the tissue. Collagen maps will be correlated with maps of different cells to provide detailed information on tumor boundaries and to determine metastatic potential. Cell migration mechanisms will be studied to develop the metastatic potential metrics. New methods of image analysis will help to improve cancer diagnostics and prognostics and create personalized treatment methods for patients.