

Temos pavadinimas

Žmogaus žarnyno mikrobiomos skaitmeninių dvynių kūrimas ir testavimas

Title of the topic

Developing and testing digital twins of the human gut microbiome

Aprašymas:

„**Skaitmeniniai dvyniai**“ – tai virtualios sistemos, o sveikatos priežiūros atveju – biologinės sistemos, kopijos, kurios, naudodamos realaus laiko duomenis, leidžia simuliuoti, prognozuoti ir optimizuoti rezultatus. Sveikatos priežiūros srityje jie sudaro sąlygas personalizuotai medicinai, modeliuojant, kaip konkretus asmuo galėtų reaguoti į gydymą, chirurgines intervencijas ar gyvenimo būdo pokyčius dar prieš priimant sprendimus. Gydytojai gali saugiai išbandyti intervencijas, taip sumažindami riziką ir kaštus. Skaitmeniniai dvyniai taip pat prisideda prie ligų prevencijos ir valdymo, prognozuodami ligos eigą ir padėdami ankstyvai diagnostikai.

Skaitmeniniai dvyniai sulaukė daug dėmesio personalizuoto vėžio gydymo kontekste; tačiau apie žmogaus žarnyno mikrobiomos replikų modeliavimą įvairiose klinikinėse aplinkose žinoma labai nedaug. Pagrindinis šios daktaro disertacijos tikslas – ištirti dirbtiniu intelektu pagrįstus metodus, skirtus kurti ir testuoti žmogaus žarnyno mikrobiomos skaitmeninius dvynius, siekiant prognozuoti būsimą mikrobiomos raidą ir nustatyti disbiozės riziką asmenims, galimai atsižvelgiant į mitybos įpročius ir klinikinius veiksnius. Doktorantūros rezultatas bus patikimi, dirbtiniu intelektu pagrįsti žmogaus žarnyno mikrobiomos modeliai, kurie leis prognozuoti specifines rizikas kohortose, įskaitant neišnešiotus kūdikius ir pacientus, sergančius virškinamojo trakto ligomis.

Abstract:

Digital twins are virtual replicas of a system, and in the case of healthcare, a biological system, that use real-time data to simulate, predict, and optimize outcomes. In healthcare, they enable personalized medicine by modeling how an individual might respond to treatments, surgeries, or lifestyle changes before decisions are made. Clinicians can test interventions safely, reducing risks and costs. Digital twins also improve disease prevention and management by forecasting disease progression and supporting early diagnosis.

Digital twins have received a lot of attention in the context of cancer personalised treatment; however, very little is known about modelling replicase of the human gut microbiome in several clinical settings. The main goal of this Ph.D. is to explore AI-based methods to develop and test digital twins of the human gut microbiome to forecast future microbiome trajectories and infer dysbiosis risk for individuals, potentially taking into consideration dietary habits and clinical factors. The outcome of the Ph.D. will consist of robust, AI-based models of the human gut microbiome that will enable the prediction of specific risks in cohorts including preterm born babies and patients with gastrointestinal disease.

Mokslinis vadovas / supervisor: Dr. Giancarlo Russo