

# Uus teadusdoktor Andrei Šamarin

## LUUSTIKU AINEVAHETUSE JA MORFOLOOGIA HÜBRIIDKUVAMINE POSITRONEMISSIONOMOGRAAFIA JA MAGNETRESONANTSTOMOGRAAFIA ABIL

4. juulil 2016 kaitses dr Andrei Šamarin biometsiinitehnoloogia filosoofiadoktori väitekirja „Luustiku ainevahetuse ja morfoloogia hübriidkuvamine positronemissioontomograafia ja magnetresonantstomograafia abil“ (*Hybrid PET/MR imaging of bone metabolism and morphology*).

Doktoritöö juhendajateks olid Põhja-Eesti Regionaalhaigla nukleaarmeditsiini osakonna juhataja ning Tallinna Tehnikaülikooli külalisprofessor dr Sergei Nazarenko ja professor Gustav von Schulthess Zürichi Ülikooli Haiglast. Oponentideks olid professor Juhani Knuuti Turu Ülikoolist ja professor Andrei Iagaru Stanfordini Ülikoolist.

Kuvamistehnikate äsjased arengusuundumused on osutanud positronemissioontomograafia (PET) ja magnetresonantstomograafia (MRT) võimalustele pahaloomuliste kasvajatega patsientide kliinilises käsitluses, eriti luustiku haaratuse korral. Seda tänu nende meetodite võimele kajastada luukoe metabolismi ja struktuuri. PETi ja/või MRT laialdase kliinilise juurutamise eelduseks on olnud mitmete tehniliste väljakutsete lahendamine. Doktoritöös käsitleti kolme olulist vaatenurka selles arengus: kolme peamise 3D-kuvamistehnikaga (PET, kompuutertomograafia (KT) ja MRT) info samaaegne registreerimine, footonite sumbuuskorrektsioon inimkehas ning luustiku metabolismi ja struktuuri võrdlev kliiniline hübriidkuvamine PETi-KT ja PETi-MRT abil.

Uuringus kasutati tehnilise platvormina trimodaalset PETi ja KT-MRT kuvamist, mille abil uuriti luustiku

täpse eristamise olulisust MRT-põhistel sumbuuskorrektsiooni maatriksitel. Sama platvormi kasutati PETi-MRT kliinilise väärtuse uurimiseks kasvaja luusiiretega patsientidel. Väljatöötatud süstiklahendus tegi võimalikuks ja lihtsaks uuritavate patsientide liikumise PETi-KT ja MRT seadmete vahel. See on ka PETi ja MRT kujutiste riistvaralise ühitamise eeldus.

Selleks et paremini mõista MRT-põhiselt genereeritud sumbuuskorrektsiooni mõju, simuleeriti KT-põhisel sumbuuskorrektsioonil luustiku puudumist ja sellest tulevat viga. Selline analüüs võimaldas eristada keha piirkondi, kus sumbuuskorrektsiooni viga oli oluline või kõigest minimaalne. FDG-PETi ja MRT võimaliku kliinilise tähenduse uurimiseks FDGd koguvate luumetastaaside avastamisel kasutati võrdlemiseks FDG-PETi ja KTD.

Uuring näitas, et luukoest tingitud sumbuuse eiramisele MRT-põhise sumbuuskorrektsiooni puhul alahin-

natakse kogu keha PETi-uuringul märkaine kogunemist luukolletesse sõltuvalt kolde asukohast ja tihedusest. Seetõttu tuleb PETi-MRT uuringul märkaine kogunemise täpseks kvantifitseerimiseks kasutada MRT-sekventse, mis toovad esile luustiku ja kaltsifitseerunud piirkonnad.

Tulemusena leiti ka, et FDG-PETi ja MRT hübriidkuvamisel ilmnes luumetastaaside visualiseerumise suurem usaldusväärsus ja parem nähtavus võrreldes FDG-PETi ja KT hübriidkuvamisega. FDG-PETi-kujutisel avastatud metaboolselt aktiivsete kollete morfoloogiline vaste oli MRT-l paremini näha kui KT-l. See tähelepanek toetab PETi-MRT kasutamise vajalikkust ja olulisust pahaloomuliste kasvajatega patsientide luuüdi haaratuse hindamiseks.

Väitekirja tulemused osutavad PETi-MRT-le kui täppismeditsiini meetodile luustiku ainevahetuse ja struktuuri uurimiseks pahaloomuliste kasvajatega haigetel. Täielikult integreeritud PETi-MRT seadme kasutamisel on kvantitatiivse hübriidkuvamise eelduseks luukoe korrektne eristamine MRT-põhisel sumbuuskorrektsioonil.

