

# Tiivistelmä

Tutkimuksessa käsitellään lääketieteellisiä kuvankäsittelytekniikoita kahdelle modaaliteetille: positroniemissiotomografia (PET), sekä magneettiresonanssikuvantaminen (MR), joita voidaan käyttää ihmisen kehon toimintojen ja anatomian tutkimuksissa ei-invasiivisesti.

PET-tekniikassa matalasta resoluutiosta aiheutuu niin kutsuttu partiaali-volyymiefekti (PVE), jonka korjaustekniikoiden tehokkuutta evaluoidaan tässä tutkimuksessa. Korjaustekniikat käyttävät informaatiota kudostyyppien rajoista, jotka on saatu MR-tekniikalla. Lisäksi esitetään uusi tapa segmentoida MR-aivokuva. Tavallisesti MR-aivokuvien segmentoinnissa käytetään spatiaalista etukäteistietoa. Tämä käytäntö toimii hyvin aikuisilla ja terveillä vastasyntyneillä, mutta variaatiot keskosten aivokuvilla estävät etukäteistiedon käyttämisen. Diffuusiopainotettu kuvantaminen (DWI) on MR kuvantamiseen perustuva tekniikka, jota voidaan käyttää luomaan kuvia solujen fysiologisten ominaisuuksien mittaamista varten rakenteellisella tasolla. DWI kuvausparametreja optimoidaan tutkimuksessa siten, että kuvaustapahtumaan tarvittavaa aikaa voidaan vähentää säilyttäen samalla hyvä kuvanlaatu.

Tässä työssä evaluoidaan PVE-korjaustekniikoita, sekä fysikaalisia DWI-malleja toistettavuuden suhteen. Tämän avulla saadaan informaatiota tekniikoiden luotettavuudesta. Evaluoinnit on tehty käyttäen fyysisiä phantomkohteita korreloimalla segmentointituloksia asiantuntijan segmentointeihin, tietokonesimulaatioilla joissa on realistinen kohinamallinnus, sekä toistomittauksilla, jotka on tehty potilailla. PET-tekniikalla PVE-korjauksen valinta ja soveltuvuus riippuu sovelluskohteesta. MR-tekniikassa pelkästään kuvadataan pohjautuva segmentointi tarjoaa vaihtoehdon silloin, kun spatiaalista etukäteistietoa ei ole saatavilla. DWI-tekniikassa b-arvojen jakautuminen on keskeinen tekijä, joka vaikuttaa DWI-kuvauksen aika-laatu suhteeseen. Työssä määrättiin optimaalinen b-arvojen jakautuminen jolla voidaan lyhentää kuvausaikaa ilman, että diagnostinen tarkkuus laskee.