

Väitöstiedote

Väitös 22.9.2023

Materiaaleja potilaskohtaisten luuimplanttien 3D tulostukseen

Väitöskirjan nimi	Bioactive Patient-Specific Implants for Regeneration of Critical Size Bone Defects
Väitöskirjan sisältö	Kuvittele, että tarvitset uuden alaleuan. Vammat tai sairaudet, kuten syöpä, voivat johtaa luuvaurioon, jossa tuhoutunutta luukudosta on korvattava. Luulla on kyky parantaa itsensä, mutta jos luuvaurion tilavuus on huomattava, keho tarvitsee apua parantuakseen. Tällaisissa tapauksissa esimerkiksi potilaan lonkasta kerättyä luuta voidaan käyttää vaurion korjaamiseen. Tällä menetelmällä on kuitenkin puutteensa, kun otetaan huomioon esimerkiksi saatavilla olevan luun määrä. Synteettiset bioaktiiviset materiaalit, jotka muistuttavat luonnollista luuta, voivat tarjota vaihtoehdon. Synteettisen materiaalin etuna on, että sen fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia voidaan muokata tarpeiden mukaan samalla kun materiaali voidaan valmistaa haluttuun muotoon. Tässä väitöskirjassa tutkittiin komposiittimateriaaleja ns. potilaskohtaisten luuimplanttien 3D-tulostukseen suurten luuvaurioiden korjaamiseksi. Tällaiset implantit valmistetaan yksilöllisesti potilaalle heidän anatomiansa mukaan perustuen potilaan tietokonekuvaukseen. Malliksi valittiin alaleuan rekonstruktio. Työhön sisältyvistä neljästä julkaisusta kolme keskittyy erityisen materiaalin ja sen implanttien materiaalikehitykseen, tuotantoprosessin jatkokehitykseen ja skaalaukseen sekä lopuksi biologiseen testaukseen. Rohkaisevat tulokset osoittivat, että implantit tarjoavat implantoinnin yhteydessä pinnan, joka stimuloi luun kasvua luuvaurion sisällä. Nämä tulokset vahvistettiin suuressa eläintutkimuksessa, mutta materiaalit liitettiin myös kohonneeseen infektioiden ilmaantuvuuteen. Tämä väitöskirja osoitti täydellisen tuotantoprosessin onnistuneen teknisen toteutuksen materiaalisynteesistä ja materiaalien karakterisoinnista suurten potilaskohtaisten luun rekonstruktioimplanttien valmistukseen. Samalla väitöskirja nostaa esiin tuotesuunnittelun haasteet pyrittäessä etenemään laboratoriosta klinikalle ja tuo samalla alalle merkittävää tietoa tutkituista materiaaleista.
Väitöskirjan ala	Polymeeritekнологia
Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot	Diplomi-insinööri Kasper Dienel kasper.dienel@gmail.com
Väitöksen ajankohta	22.9.2023 klo 13
Etäväitöksen osoite	https://aalto.zoom.us/j/67964246636
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Ke1 sali, Kemistintie 1, (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo
Vastaväittäjä(t)	Professori Anna Finne-Wistrand, KTH Royal Institute of Technology, Ruotsi
Valvoja	Professori Jukka Seppälä, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Avainsanat	potilaskohtainen, luuimplantti, 3D tulostus, materiaalitekniikka, polymeeritekнологia, komposiitti, lääketieteelliset materiaalit

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä osoitteessa https://aaltodoc.aalto.fi/doc_public/eonly/riiputus/?lang=fi