

## Väitöstiedote

**Väitös 10.6.2020**

# Polymeerien ominaisuuksia voidaan muokata monenlaisiin lääketieteellisiin sovelluksiin

**Väitöskirjan nimi** Resorbable polyesters and -ethers; structures, controlled release and regeneration

**Väitöskirjan sisältö** Polymeerejä hyödynnetään monenlaisissa lääketieteen sovelluksissa, sillä niiden kemiallista rakennetta voidaan muokata haluttujen ominaisuuksien saavuttamiseksi. Sovelluskohteina kontrolloitu lääkeainekuljetus ja kudosteknologian tukirakenteet ovat erityisen kiinnostavia. Polymeerien avulla toteutettava lääkeainekuljetus mahdollistaa lääkkeiden annostelun suoraan kohdekudokseen, jolloin lääkeaineen määrää voidaan pienentää ja haitallisia sivuvaikutuksia vähentää. Kudosteknologian tukirakenteissa polymeerit puolestaan vähentävät tarvetta biologisille kudossiirteille, joiden saatavuus on rajoitettua.

Tässä väitöstutkimuksessa kehitettiin resorboituvia eli kehossa hajoavia polymeerejä lääketieteellisiin sovelluksiin. Kehitettyjä polymeerejä ja niistä valmistettuja rakenteita hyödynnettiin kontrolloidussa lääkeainekuljetuksessa sekä kudosteknologian tukirakenteina. Tutkimuksessa mm. kehitettiin pH-sensitiivisiä polymeerejä, jotka reagoivat ympäristön happamuuden muutokseen. Tällaisia materiaaleja voidaan hyödyntää paksusuoleen kohdennetussa suun kautta tapahtuvassa aktiivaineiden annostelussa, jossa polymeeri suojaa aktiivaineita vatsan happamilta olosuhteilta ja alkaa vapauttaa aktiivainetta ympäristön pH-arvon noustessa suolistossa. Lisäksi 3D-tulostusmenetelmä stereolitografian avulla valmistettiin putkimaisia rakenteita, jotka tukivat hermon uudistumista yhtä hyvin kuin biologinen hermosiirre.

Tutkimuksen tulokset lisäävät ymmärrystämme siitä, miten polymeerien rakenne vaikuttaa niiden ominaisuuksiin ja käytettävyyteen eri sovelluskohteissa. Tutkimus myös osoittaa, että polymeerejä voidaan räätälöidä hyvin erilaisiin sovelluskohteisiin suunnittelemalla ja muokkaamalla niiden rakenteita.

**Väitöskirjan ala** Polymeeritekniologia

**Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot** Diplomi-insinööri Sanja Asikainen  
sanja.asikainen@iki.fi

**Väitöksen ajankohta** 10.6.2020 klo 12

**Paikka** Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Komppa-sali, Kemistintie 1, (käynti Biologinkujan puolelta), Espoo

**Vastaväittäjä(t)** Professori Niels Bent Larsen, Technical University of Denmark, Tanska

**Valvoja** Professori Jukka Seppälä, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu

**Väitöskirjan verkko-osoite** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-3865-0>

**Avainsanat** Polymeeri, aktiivainekuljetus, kudosteknologian tukirakenne, stereolitografia

Press release

Defence on 10 June 2020

## Polymer properties can be tailored for various medical applications

<b>Title of the doctoral thesis</b>	Resorbable polyesters and -ethers; structures, controlled release and regeneration
<b>Content of the doctoral thesis</b>	<p>Polymers are utilized in different medical applications, since their properties can be modified to obtain desired properties by tailoring their chemical structure. Controlled drug delivery and tissue regeneration scaffolds are especially interesting application areas. Controlled drug delivery enables dosing the drug to the target tissue, which decreases the needed amount of drug and minimizes unwanted side effects. Tissue regeneration scaffolds on the other hand reduce the need for biological grafts, which have a limited availability.</p> <p>In this doctoral research, resorbable polymers for biomedical applications were studied. The polymers and structures prepared of them were utilized in controlled active agent delivery and in tissue regeneration. pH-sensitive polymers, i.e. polymers that are affected by pH of their environment, were developed. These polymers can be used to protect active agents from acidic conditions in the stomach, and to release the active agent in the intestine due to the pH change. Furthermore, 3D-printing method stereolithography was used to manufacture tubular structures, which performed in nerve regeneration as well as biological nerve grafts.</p> <p>The results of this doctoral research increase our knowledge on polymer structure to property relationship and the possibilities to use them in different applications. The research demonstrates that polymers can be tailored to meet the requirements of various applications by designing and modifying their structures.</p>
<b>Field of the doctoral thesis</b>	Polymer Technology
<b>Doctoral candidate and contact information</b>	M.Sc. (Tech.) Sanja Asikainen sanja.asikainen@iki.fi
<b>Defence date and time</b>	10 June 2020 at 12
<b>Place of defence</b>	Aalto University School of Chemical Engineering, Lecture hall Ke2 (Komppa-Sali), Kemistintie 1, (main door at Biologinkuja) Espoo
<b>Opponent(s)</b>	Professor Niels Bent Larsen, Technical University of Denmark, Denmark
<b>Custos</b>	Professor Jukka Seppälä, Aalto University School of Chemical Engineering
<b>Link to electronic thesis</b>	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-3865-0">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-3865-0</a>
<b>Keywords</b>	Polymer, controlled active agent delivery, tissue regeneration scaffold, stereolithography