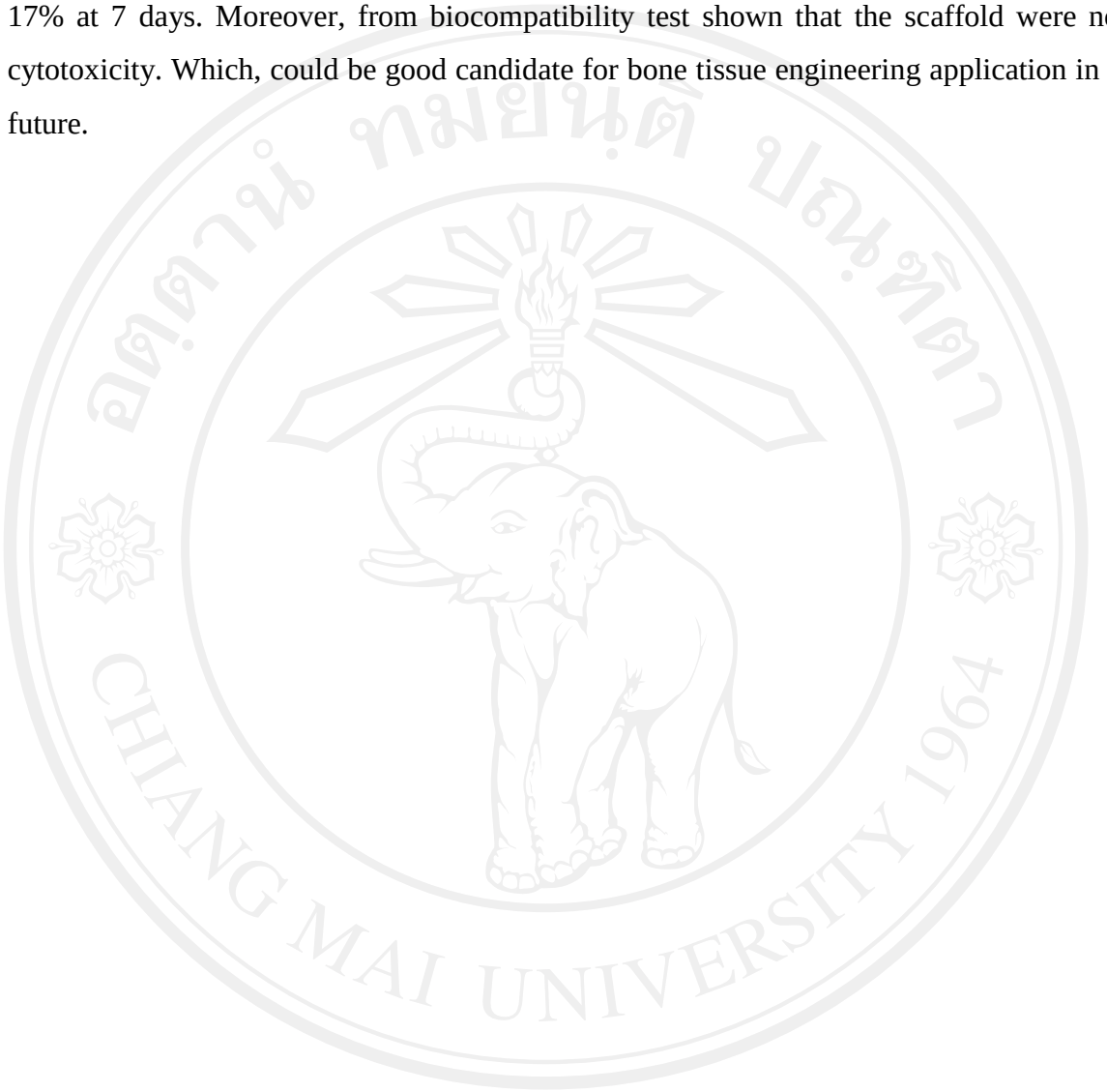
Thesis Title	Preparation and Characterization of Fibroin/Chitosan/ Hydroxyapatite Porous Scaffold for Bone Filler
Author	Mr. Tarin Sukhachiradet
Degree	Master of Engineering (Biomedical Engineering)
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Wassanai Wattanutchariya

ABSTRACT

Autograft is a general method used in orthopedic surgery for a bone replacement. However, the disadvantage of this method is the amount of risk factor to the donor sites. Currently, bone tissue engineering is another technique that could be implemented to solve this problem. Artificial bone scaffold generated by bone tissue engineering can be employed in order to accelerate damaged bone regeneration. In fact, this scaffold can be fabricated from synthetic contents such as bioceramics, biopolymers or composite. Three types of biomaterials: Chitosan, Hydroxyapatite (HA) and Fibroin were used to form porous scaffold. This research aims to investigate the preparation of HA and Fibroin from natural materials as well as developing appropriate condition for fabricate scaffold by freeze drying method. HA was synthesized from Mollusk shell by wet chemical precipitation method. While, Silk Fibroin was extracted from silk worms cocoons. Simultaneously, freeze drying method was selected to fabricate this composite porous scaffold. A variety of mixing ratio between HA and Fibroin was studied to evaluate biodegradability, biocompatibility, compressive strength, swelling property, porosity and pore morphology of the output scaffolds. From the results, Young's modulus of scaffold was maximize at 100:0 HA:fibroin ratio while the lowest was 50:50 HA:fibroin ratio. The output scaffolds have an interconnected porous structure with pore sizes around 100-400 μm and porosity in range

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

93-95%. While the average degradation rate of the scaffold in lysozyme was between 7-17% at 7 days. Moreover, from biocompatibility test shown that the scaffold were non-cytotoxicity. Which, could be good candidate for bone tissue engineering application in the future.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเตรียมและลักษณะเฉพาะของโครงเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบรูพรุนจากไฟโบรอิน/ไคโตซาน/ไฮดรอกซีอะปาไทต์สำหรับเติมกระดูก

ผู้เขียน นายธารินทร์ สุขจีระเดช

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชีวการแพทย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.วัสสนัย วรรธนัจฉริยา

บทคัดย่อ

การปลูกถ่ายด้วยออโทกราฟท์เป็นวิธีที่นิยมใช้ในทางศัลยศาสตร์ออโทพีดิกส์สำหรับการปลูกถ่ายกระดูกอย่างไรก็ตามข้อเสียของวิธีออโทกราฟท์นี้คือปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่มีต่ออวัยวะต้นทางในปัจจุบันวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหานี้โครงร่างรูพรุนสำหรับทดแทนกระดูกที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักของวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกสามารถนำมาใช้เพื่อช่วยเร่งการซ่อมแซมกระดูกส่วนที่สึกหรอโครงร่างรูพรุนนี้สามารถที่จะขึ้นรูปได้จากวัสดุสังเคราะห์ต่างๆเช่นเซรามิกชีวภาพ พอลิเมอร์สังเคราะห์ คอมโพสิตในงานวิจัยนี้วัสดุชีวภาพ 3 ชนิดไคโตซาน ไฮดรอกซีอะปาไทต์และไฟโบรอินได้ถูกเลือกใช้เพื่อขึ้นรูปโครงร่างรูพรุน 3มิติในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการสังเคราะห์ไฮดรอกซีอะปาไทต์และไฟโบรอินจากวัสดุจากธรรมชาติและการหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปโครงร่างรูพรุนสามมิติโดยวิธีการทำแห้งแบบเยือกแข็งไฮดรอกซีอะปาไทต์ได้ถูกสังเคราะห์ขึ้นโดยใช้เปลือกหอยเป็นวัสดุตั้งต้นโดยวิธีตกตะกอนทางเคมีในขณะที่ไฟโบรอินถูกสกัดจากรังไหมของหนอนไหมไทยชนิด *Bombyx Mori* ในการขึ้นรูปโครงร่างรูพรุนสามมิตินั้นอัตราส่วนผสมระหว่างไฮดรอกซีอะปาไทต์และไฟโบรอินได้ถูกปรับเปลี่ยนระหว่าง 10-50 % เพื่อศึกษาและประเมินผลการสลายตัวทางชีวภาพ การเข้ากันได้ทางชีวภาพ ความทนแรงอัด อัตราการขยายตัว ความพรุนและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของรูพรุนของโครงร่างรูพรุน 3 มิติที่อัตราส่วนต่างๆจากการวิเคราะห์พบว่าโครงร่างรูพรุนที่ได้มีลักษณะรูพรุนแบบเชื่อมต่ออย่างไม่เป็นรูปแบบโดยมีขนาดรูพรุนอยู่ในช่วง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

100-400 ไมครอนและมีความพรุนประมาณ 93-95% ในขณะที่อัตราการสลายตัวทางชีวภาพโดยเฉลี่ยของโครงร่างรูพรุนที่ได้อยู่ระหว่าง 7-17% จากการแช่เป็นเวลา 7 วันในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่มีไลโซไซม์นอกจากนั้นจากการตรวจสอบคุณสมบัติความเข้ากันได้ทางชีวภาพแสดงให้เห็นว่าโครงร่างรูพรุนที่ได้นั้นไม่เป็นพิษกับเซลล์ซึ่งมีแนวโน้มที่จะสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุในทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกในอนาคต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved