

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเจริญแบ่งตัวและการพัฒนาการของเซลล์สร้างกระดูกบนฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจน

ผู้เขียน นายนริศร สุวัฒน์วิโรจน์  
สาขาวิชา ศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเชียล  
ปีการศึกษา 2547

### บทคัดย่อ

ฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนเป็นวัสดุธรรมชาติที่เข้ากันได้ดีทางชีวภาพ มีคุณสมบัติเป็นตัวชักนำการสร้างกระดูกและสามารถละลายได้ สมมติฐานว่าฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเซลล์สร้างกระดูก และคอลลลาเจนในฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนช่วยปรับปรุงคุณสมบัติการเป็นตัวชักนำการสร้างกระดูกของฟองน้ำไคโตซาน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจน การยึดเกาะของเซลล์ การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเซลล์สร้างกระดูก MC3T3-E1 บนฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจน วิธีการทดลองศึกษาโดยใช้เซลล์สร้างกระดูก MC3T3-E1 บนฟองน้ำ และเลี้ยงในน้ำเลี้ยงเซลล์ที่ช่วยการเสริมสร้างแร่ธาตุ เป็นเวลา 27 วัน กลุ่มของฟองน้ำที่ใช้ในการทดลอง A-D โดยกลุ่ม A คือฟองน้ำไคโตซาน กลุ่ม B คือฟองน้ำคอลลลาเจน กลุ่ม C และ D คือฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 ตามลำดับ ลักษณะโครงสร้างของฟองน้ำทำการวัดโดยการตรวจทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และวัดการเจริญเติบโตของเซลล์ ปริมาณอัลคาไลน์ฟอสฟาเตสและปริมาณแคลเซียม ความแตกต่างระหว่างกลุ่มถูกทดสอบโดย ANOVA และตามด้วย Scheffe หรือ Dunnette's T3 ตามความเหมาะสมที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการทดลองพบว่าฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนและฟองน้ำคอลลลาเจน มีโครงสร้างเป็นรูพรุนขนาด 150-200 ไมครอน และพบว่าเซลล์สร้างกระดูกยึดเกาะและเจริญเติบโตบนผิวฟองน้ำทุกชนิดได้ดี การเจริญเติบโตของเซลล์สร้างกระดูกสูงในกลุ่ม A ในขณะที่ปริมาณอัลคาไลน์ฟอสฟาเตสพบมีปริมาณมากที่สุดในกลุ่ม B ตามด้วย กลุ่ม D, C และ A ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมในกลุ่ม B มีมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) งานวิจัยนี้แสดงว่า โครงสร้างที่เป็นรูพรุนฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจน ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเซลล์สร้างกระดูก คอลลลาเจนในฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนช่วยปรับปรุงคุณสมบัติการเป็นตัวชักนำการสร้างกระดูกของฟองน้ำไคโตซานและฟองน้ำไคโตซาน-คอลลลาเจนมีศักยภาพในการเป็นตัวรองรับในกระบวนการวิศวกรรมการสร้างเนื้อเยื่อกระดูก

**Thesis Title**                    Growth and Differentiation of Osteoblasts on Chitosan-collagen  
Sponge

**Author**                            Mr. Narisorn Suwatwirote

**Major Program**                Oral and maxillofacial Surgery

**Academic Year**                2004

**Abstract**

**Introduction:** Chitosan and collagen are natural polymers which are biocompatible, osteoconductive and degradable. It is hypothesized that chitosan-collagen composite sponges would support growth and differentiation of osteoblasts and collagen in chitosan-collagen sponges would improve osteoconductive property and porous structure of chitosan sponges. The study aims to investigate the microstructure of chitosan-collagen sponges and attachment, growth and differentiation of osteoblasts on chitosan-collagen sponges. **Materials and methods:** A mouse osteoblast cell line, MC3T3-E1, was seeded on three-dimensional scaffolds and cultivated in mineralized culture medium for 27 days. Experimental groups were group A-D, i.e. cells on chitosan, collagen, 1:1 and 1:2 chitosan-collagen scaffolds, respectively. The microstructure of scaffolds and morphology and growth of cells on structure of scaffolds were examined using SEM. Cell growth, ALP activity and level of calcium content were measured. Differences among groups of study were tested using ANOVA and Scheffe or Dunette's T3 when it was applicable. The significant values were set at a 95% confidence interval. **Results:** It was found that chitosan-collagen composite and collagen scaffolds had porous structure of 150 – 200 µm. High growth rate of cells was found in group A, while high levels of ALP activity were found in groups B, C and D. The highest level of calcium content was found in group B (p<0.05). **Conclusion:** The study demonstrated that porous structure of chitosan-collagen scaffolds supported growth and differentiation of osteoblasts. Collagen in chitosan-collagen composite improved the porous structure and osteoconductive property of chitosan scaffolds. Chitosan-collagen scaffolds are potential scaffolds in bone tissue engineering.