

การออกแบบวิธีการทดสอบคุณสมบัติการเกาะติด  
เนื้อเยื่อกระดูกง้ำของโคโตแซนนาโนพาทิเคิล  
ในหลอดทดลอง

นางสาวพิมพ์กา สันธิ  
นางสาววรรณฯ พรหมแปงธา

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
พ.ศ. 2555

DESIGN OF EVALUATION METHOD OF  
BUCCALMUCOADHESIVE PROPERTIES OF  
CHITOSAN NANOPARTICLE *IN VITRO*

MISS PIMPAKA SUNTI  
MISS WORRAYA PROMPANGTA

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE IN PHARMACY  
FACULTY OF PHARMACY  
MAHIDOL UNIVERSITY

2012

## โครงการพิเศษ

เรื่อง การออกแบบวิธีการทดสอบคุณสมบัติการเกาะติดเนื้อเยื่อกระดูก  
ของโคโตแซนนาโนพาทิเคิลในหลอดทดลอง

.....  
(นางสาวพิมพ์ภา สันธิ)

.....  
(นางสาววรรณุษา พรหมแปงธา)

.....  
(ดร.จิระพรรณ จิตติคุณ)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(ดร.อัญชลี จินตพัฒน์นากิจ)  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....  
(ดร.ศุภโชค มั่งมุล)  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

# การออกแบบวิธีการทดสอบคุณสมบัติการเกาะติดเนื้อเยื่อกระดูกงัม ของไคโตแซนนาโนพาทิเคิลในหลอดทดลอง

พิมผกา สันธิ, วรญา พรหมเปงธา

อาจารย์ที่ปรึกษา : จิระพรรณ จิตติคุณ\*, อัญชลี จินตพัฒนานากิจ\*\*, ศุภโชค มั่งมูล\*\*\*

\*ภาควิชา ชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

\*\*ภาควิชา เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

\*\*\*ภาควิชา เภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ : ไคโตแซน, นาโนพาทิเคิล, กระดูกงัมหมู, การยึดเกาะเยื่อเมือก, สารเรืองแสง

โครงการพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบวิธีการทดสอบคุณสมบัติในการเกาะติดเนื้อเยื่อเมือกสำหรับระบบนำส่งยาแบบอนุภาค โดยใช้ไคโตแซนนาโนพาทิเคิล และเนื้อเยื่อกระดูกงัมหมูเป็นอนุภาคต้นแบบ และเนื้อเยื่อต้นแบบ ตามลำดับ การศึกษานี้เริ่มจากการติดสารเรืองแสงบนไคโตแซน และเตรียมนาโนพาทิเคิลโดยวิธี ionotropic gelation กับไตรโพลีฟอสเฟต (TPP) ศึกษาคุณสมบัติการเกาะติดเนื้อเยื่อ โดยบ่มเนื้อเยื่อกระดูกงัมหมูขนาด  $1 \times 1$  ซม. ในหลอดทดลองที่มีความลาดเอียง  $30^\circ$  องศา ด้วยไคโตแซนนาโนพาทิเคิล หลังจากนั้นทำการชะด้วยสารละลายจำลองน้ำลาย เป็นเวลา 2 ชั่วโมง วัดปริมาณนาโนพาทิเคิลที่เกาะบนเนื้อเยื่อโดยวัดปริมาณสารเรืองแสงในสารละลายจำลองน้ำลายที่เวลาต่างๆ และตรวจสอบการเกาะติดของอนุภาคบนเนื้อเยื่อด้วยเครื่อง Fluorescent Microscope จากการศึกษพบว่า อัตราส่วนของไตรโพลีฟอสเฟตต่อไคโตแซนที่เหมาะสมในการเตรียมนาโนพาทิเคิลคือ  $0.7 : 1$  โดยนาโนพาทิเคิลที่เตรียมได้มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย  $158$  นาโนเมตร และมีประจุที่ผิวเฉลี่ย  $25.2$  มิลลิโวลต์ จากการทดสอบคุณสมบัติในการยึดเกาะเนื้อเยื่อ พบว่าไคโตแซนนาโนพาทิเคิลสามารถยึดเกาะเนื้อเยื่อกระดูกงัมหมูในปริมาณ  $4.98$  มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร และสามารถยึดเกาะเนื้อเยื่อเป็นเวลา  $2$  ชั่วโมง จากผลการทดลองที่ได้สามารถสรุปได้ว่า วิธีการทดสอบคุณสมบัติการเกาะติดเนื้อเยื่อกระดูกงัมหมูนี้ สามารถนำไปประยุกต์เพื่อศึกษาการเกาะติดเนื้อเยื่อของระบบนำส่งยาแบบอนุภาคอื่นๆต่อไป

## Abstract

### Design of evaluation method of buccalmucoadhesive properties of chitosan nanoparticle *in vitro*

Pimpaka sunti, Worraya Prompangta

**Project advisors:** Jiraphun Jittikoon\*, Anchalee Jintapattanakit\*\*, Supachoke Mangmool\*\*\*

\*Department of Biochemistry, Faculty of pharmacy, Mahidol University

\*\*Department of Pharmacy, Faculty of pharmacy, Mahidol University

\*\*\*Department of Pharmacology, Faculty of pharmacy, Mahidol University

**Key words:** Chitosan, Nanoparticle, Porcine buccal mucosa, Mucoadhesive, Fluorescence

This special project aimed to design the evaluation method of mucoadhesive properties for particulate drug delivery systems using chitosan nanoparticles and porcine buccal mucosa as model particle and model tissue, respectively. Firstly, chitosan was labelled with fluorescent dye. Chitosan nanoparticle was then prepared based on ionotropic gelation with tripolyphosphate (TPP). The mucoadhesion was studied by incubating buccal mucosa (1×1 cm) mounted in a 30° sloping test chamber with chitosan nanoparticles. After washing tissue with simulated saliva fluid for 2 hours, the quantity of nanoparticles adhered on buccal mucosa was determined by amount of fluorescence in simulated saliva fluid at predetermined time interval. The adhesion of nanoparticles on buccal mucosa was also confirmed by fluorescent microscopic techniques. It was found that an optimal ratio of chitosan: TPP for preparing nanoparticles was 0.7: 1. Chitosan nanoparticles had a size of 158 nm containing 25.2 mV of surface charge. From mucoadhesion studies, the amount of chitosan nanoparticles adhered on buccal mucosa was 4.98 mg/cm<sup>2</sup>, and the adhesion was prolonged up to 2 hours. Based on results obtained, it could be concluded that this evaluation method would be a potential technique for mucoadhesion study of chitosan particulate drug delivery systems