

52401203: สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คำสำคัญ: วัสดุปิดแผล/ไฮโดรเจล/เปปไทด์/แอสตาแซนทิน

วิมล เผ่าดี : วัสดุเจลเปปไทด์ปิดแผลจากธรรมชาติสำหรับการสมานแผล . อาจารย์ที่ปรึกษา 1  
วิทยานิพนธ์: อ. ดร.วนิดา วัฒนารุณ, รศ. ดร.กัลยาณี จิรศรีพงศ์พันธ์ และ อ. ดร.นวลอนงค์ จิระกาญจนากิจ .  
140 หน้า.

วัสดุปิดหรือตกแต่งแผล ใช้เพื่อป้องกันการติดเชื้อ รักษาความชุ่มชื้น ส่งเสริมการแพร่ผ่านของออกซิเจน และดูดซับของเหลวที่ไหลออกจากแผล ในปัจจุบัน นิยมนำวัสดุชีวภาพมาพัฒนาเป็นวัสดุปิดแผล เนื่องจากไม่มีความเป็นพิษ ระคายเคือง ยึดติด และลอกออกได้ง่าย งานวิจัยนี้มุ่งเน้นสังเคราะห์วัสดุปิดแผลที่ออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อและฟื้นฟูเซลล์ได้ โดยเตรียมสารละลาย BSA และเปปไทด์แปรผันความเข้มข้น 3-15% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ใน phosphate buffer pH 7.4 ให้ความร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส แปรผันระยะเวลาในการให้ความร้อน 5-120 นาที ทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว เติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.25% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เพื่อเชื่อมประสานโครงร่าง ทิ้งให้คงตัวนาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า BSA และเปปไทด์ความเข้มข้น 6 และ 8% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ตามลำดับ ให้ความร้อนนาน 30 นาที เป็นวัสดุปิดแผลชนิดไฮโดรเจล ส่วน BSA ความเข้มข้น 8% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ให้ความร้อนนาน 20 นาที เป็นวัสดุปิดแผลชนิดแผ่นเจล ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ของวัสดุปิดแผล บรรจุยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin และแอสตาแซนทิน พบว่า วัสดุปิดแผล ไฮโดรเจลเปปไทด์ บรรจุยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และแอสตาแซนทินความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ มีค่า log reduction มากที่สุดเท่ากับ 7.68 การทดสอบการปลดปล่อยยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin จากแผ่นเจล BSA แปรผันระยะเวลา 1-5 วัน พบว่ายาปฏิชีวนะถูกปลดปล่อยในวันที่ 1 และ 2 เท่ากับ 4.24 และ 1.31 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ มีการพองตัวสูงสุดของแผ่นเจล ในวันที่ 1 แล้วเสถียรภาพ ไม่คงรูปร่างในวันที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบความเป็นพิษของวัสดุปิดแผลพบว่า ไม่มีความเป็นพิษ และพบการฟื้นฟูเซลล์จากไฮโดรเจลเปปไทด์ บรรจุแอสตาแซนทินความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ ในวันที่ 1 และ 2 ของการบ่มกับเซลล์ไลน์ชนิด Vero จากข้อมูลการศึกษาข้างต้นสามารถนำไฮโดรเจลเปปไทด์ บรรจุยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และแอสตาแซนทินความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ ไปพัฒนาเป็นวัสดุปิดแผลใช้ในการฆ่าเชื้อและฟื้นฟูเซลล์ได้

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. .... 2. .... 3. ....

52401203: MAJOR: BIOTECHNOLOGY

KEY WORDS: WOUND DRESSING/HYDROGEL/PEPTIDE/ASTAXANTHIN

WIMOL PHOUDEE: NATURAL PEPTIDE HYDROGEL DRESSING FOR WOUND HEALING. THESIS ADVISORS: WANIDA WATTANAKAROON, Ph.D., ASSOC. PROF. KALYANEE JIRASRIPONGPUN, Ph.D. AND NUANANONG JIRAKANJANAKIT, Ph.D. 140 pp.

Application of dressing material is generally aimed to maintain a moist environment at the wound interface, allow gaseous exchange, prevent the wound directly contact to microorganisms and remove excess exudates. Recently, the wound dressing synthesized from biocompatible materials are of interest due to the desired properties such as nontoxic, non-allergenic, non adherent, and easily removed without trauma. The objective of this research is to synthesize a multifunctional wound dressing which could provide an antimicrobial activity and help tissue regeneration. Sample suspensions, containing either BSA or peptide, 3-15% (w/v) were prepared in phosphate buffer pH 7.4 as the hydrogel and solid pad. The suspension was heated at 100°C for 5-120 minutes followed by rapid cooling in cold water. To crosslink the structure, 0.25% (w/v) NaCl solution was added. The suspensions were later cooled down at 4 °C for 2 hours. The 6% (w/v) BSA and 8% (w/v) peptide extract heated for 30 minutes were a suitable condition for hydrogel dressing preparation. For gel pad casting, 8% (w/v) BSA also heated to 100°C for 20 minutes. The antimicrobial test indicated that the peptide hydrogel containing 10 µg/ml ciprofloxacin and 10 µM astaxanthin had the activity against *Pseudomonas aeruginosa* with the log reduction value of 7.68. The release of ciprofloxacin from BSA pad experiment showed that 4.24 and 1.31 µg/ml of ciprofloxacin were released at day 1 and 2, respectively. The most swelling of gel pad was in the first day and began to deform and could not keep the shape in the second and the third day causing rapidly decrease efficiency of absorption. Dressing materials were proven to be non-toxic in Vero cell. The hydrogel peptide containing 10 µM astaxanthin enabled proliferation at day 1 and 2. These results suggested that peptide hydrogel, adding 10 µg/ml ciprofloxacin and 10 µM astaxanthin, has a potential to use as a wound dressing due to its antimicrobial and proliferation action.

---

Department of Biotechnology Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011  
Student's Signature .....  
Thesis Advisors' Signature 1. .... 2. .... 3. ....

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. วนิตา วัฒนการุณ อาจารย์ที่ปรึกษา หลักวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการวางแผนงานวิจัย การแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานวิจัย และการศึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ยังเป็นกำลังใจและเข้าใจในตัวผู้วิจัยเสมอมา ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยาณี จิรศรี พงศ์พันธ์ และอาจารย์ ดร. นวลอนงค์ จิระกาญจนากิจ อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการทำงานวิจัย และการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ และอาจารย์ ดร. สมพร มุลมัง มี ที่ให้คำแนะนำการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สันธูวัฒน์ ฤทธิธรรม ที่เป็นกำลังใจและให้คำปรึกษาในการทำงานวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และขอ กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุษราภรณ์ งามปัญญา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์ชนก จตุรพิริย์ ที่เป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในเรื่องการใช้ชีวิตและทำงานวิจัย

ขอ กราบ ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปาริฉัตร หงส์ประภาส มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลไปดัดสัปดาห์จาก ถั่วเขียว อาจารย์ ดร. นวลอนงค์ จิระกาญจนากิจ ที่ให้ความอนุเคราะห์เซตไลน์ Vero และขอขอบคุณคุณอำนาจ ชะนะมา สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเดล มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องระเหิดแห้ง

ขอขอบคุณ สำนักงาน กองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการ ทุนวิจัย มหำบัณฑิต สกว . สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี -มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่สนับสนุนทุนวิจัยมหำบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีปี 2553 (Window II) ชื่อโครงการ “วัสดุปิดแผลเปปไทด์ในการสมานแผล ” สัญญาเลขที่ MRG-WII535E027 และทุนอุดหนุนการ วิจัย ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2553 และภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ ตลอดจนอุปกรณ์ เครื่องมือในการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณ พี่พิพาภรณ์ ทรัพย์สมบูรณ์ และพี่ประไพ บางเขย ที่อำนวยความสะดวกในการใช้ การจัดซื้ออุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทำวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดการศึกษาและการทำวิจัย ขอขอบคุณ พี่วัลพิไล พาหา ที่ช่วยดำเนินเรื่องเอกสารในการทำวิทยานิพนธ์ การศึกษา และยังเป็นกำลังใจ ให้คำแนะนำ ตลอดจนให้

ความช่วยเหลือในทุกด้านอย่างเต็มใจเสมอมา และขอบคุณศิลา ศรียา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้อินเทอร์เน็ต รวมทั้งกำลังใจและมิตรภาพที่ดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอบคุณพี่สาวและน้องสาวที่ให้โอกาสที่ดีและให้กำลังใจอันอบอุ่น ขอขอบคุณ พี่นบชลี ชีวีวัฒนากุล ที่ให้มิตรภาพที่ อบอุ่น สวยงาม กำลังใจ คำแนะนำ ตลอดจนความช่วยเหลือในเรื่องการเรียนและการทำวิจัย ขอบคุณพี่อนุรุทธ เอกคุณธรรม และพี่วิษณุ ศรีลา ที่ให้มิตรภาพและกำลังใจที่ดีระหว่างการศึกษา ขอบคุณพี่ศรีสุดา เคยอาษา และวิกานดา โสขุมมา ที่เป็นทั้งพี่และเพื่อน เป็นกำลังใจที่สำคัญ ให้คำปรึกษา มิตรภาพอันอบอุ่น และร่วมสุขร่วมทุกข์กัน ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย นอกจากนี้ยังขอบคุณ ท้อป น้องแตกต่าง น้องแก้ว น้องเบงค์ น้องพิท น้องเหมียว น้อง เปิ้ล น้องแอม น้องนุ้ย และน้องกาน้ำ ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ ที่อบอุ่น ตลอดจนมิตรภาพที่ดียิ่งในระหว่าง การศึกษาและ การทำงานวิจัย

