ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อการยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต

นางสาว สิริพร รุจิรวนิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2685-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE RELATIONSHIP BETWEEN FLOW AND RETENTION OF EXPERIMENTAL DENTURE ADHESIVES

Miss Siriporn Rujiravanich

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Prosthodontics
Department of Prosthodontics
Faculty of Dentistry
Chulalongkorn University
Academic Year 2005

ISBN 974-53-2685-2

481626

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อการยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต
โดย	นางสารสิริพร รุจิรวนิช
สาขาวิชา	ทันตกรรมประดิษฐ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ฐิติมา ภู่ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ภาณุพงศ์ วงศ์ไทย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ชัยรัตน์ วิวัฒนวรพันธ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. ปรารมภ์ ซาลิมี)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. พสุธา ธัญญะกิจไพศาล)

นางสาว สิริพร รุจิรวนิช : ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อการยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต (THE RELATIONSHIP BETWEEN FLOW AND RETENTION OF EXPERIMENTAL DENTURE ADHESIVES) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ทพ. ดร. ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล, 128 หน้า. ISBN 974-53-2685-2.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นกาวยึดฟันปลอมในรูปแบบเจล โดยศึกษาคุณสมบัติการไหลแผ่และการยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต เปรียบเทียบกับกาวยึดฟันปลอมที่มีวางขายในท้องตลาดทั้งรูปแบบเพสท์ (พอลิเดนท์ และ ฟิตติเดนท์) และรูปแบบผง (เดนท์สเตท) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อการยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต โดยกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิตเตรียมจากสารเคมีในกลุ่มพอลิแซคคาไรด์ 9 ชนิด ดังนี้ ทรากาแคนท์, คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส, กัวกัม, ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส, กลูโคมาแนน, นิวทรัลไลซ์คาร์บอพอล, แซนแทน, ไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส , แป้งพรีเจลลาทิไนซ์ แต่ละชนิดเตรียมให้มีความเข้มข้นต่างๆ เมื่อเตรียมสารให้อยู่ในรูปแบบเจลแล้ว พบว่ากาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิตทุกชนิด เมื่อความเข้มข้นมากขึ้น จะมีความหนืดมากขึ้น เมื่อนำมาทดสอบการไหลแผ่ พบว่าพื้นที่การไหลแผ่ ได้รับอิทธิพลจากความเข้มข้น เวลา และน้ำหนักกด โดยที่เมื่อความเข้มข้นมากขึ้น พื้นที่การไหลแผ่จะน้อยลง แต่พื้นที่การไหลแผ่จะเพิ่มขึ้นตามเวลา และน้ำหนักกด เมื่อเปรียบเทียบกับกาวชนิดเพสท์ พบว่าแซนแทน 9, 9.5 และ 10%, กัวกัม 5 และ 5.5%, นิวทรัลไลซ์คาร์บอพอล 4.5% และ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส 5, 5.5 และ 6% มีพื้นที่การไหลแผ่มากกว่าฟิตติเดนท์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อทดสอบแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต พบว่าทุกชนิดเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น จะมีค่าแรงยึดติดมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกาวที่มีวางขายในท้องตลาด พบว่าทรากาแคนท์ 13, 14 และ15%, คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส 5.5 และ 6 % และ กัวกัม 5.5% มีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดมากกว่าฟิตติเดนท์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยที่แรงยึดติดจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับพื้นที่การไหลแผ่ คือในสารชนิดเดียวกัน เมื่อแรงยึดติดมากขึ้น พื้นที่การไหลแผ่จะน้อยลง สารที่การไหลแผ่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดติดในทิศทางตรงข้ามมากที่สุดคือ นิวทรัลไลซ์คาร์บอพอล เมื่อทดสอบแรงยึดติดเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้ต่างกัน พบว่าแรงยึดติดที่ได้จากการบีบกาวเป็นจุด 4 จุด การบีบเป็นแนว และการป้ายทั่วพื้นผิวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษา พบว่าสารที่มีความเหมาะสมทั้งด้านความหนืด การไหลแผ่ และแรงยึดติด เพื่อนำไปพัฒนาในขั้นต่อไป มี 4 กลุ่มคือ ทรากาแคนท์ 14%, คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส 5%, กัวกัม 5% และนิวทรัลไลซ์คาร์บอพอล 3.5%

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2548 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4676127332 : MAJOR PROSTHODONTICS

KEY WORD: FLOW / RETENTION / VISCOSITY / GEL / DENTURE ADHESIVES

SIRIPORN RUJIRAVANICH : THE RELATIONSHIP BETWEEN FLOW AND RETENTION OF EXPERIMETAL DENTURE ADHESIVES. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. CHAIRAT WIWATWARAPHAN, THESIS COADVISOR : ASSOC.PROF. PIYAWAT PHANKOSOL, 128 pp. ISBN 974-53-2685 -2.

The purpose of this research was to determine which materials that were suitable for develop denture adhesive gels by study the flow and retentive properties of experimental denture adhesives compare with three brands of commercial denture adhesive in form of paste (Polident, Fittydent), and powder (Dent-stet). The experimental adhesive gels were prepared from 9 polysaccharides at various concentrations: Tragacanth, Carboxymethylcellulose, Guar gum, Hydroxyethylcellulose, Glucomannan, Neutralized carbopol, Xanthan, Hydroxypropylmethylcellulose and Pregel alpha starch. The experiment showed that the viscosity of each material is concentration dependent. Flow area of experimental denture adhesives decreased with higher concentration and increased with time and weight applied. When compared with commercial adhesives, the flow area of Xanthan 9, 9.5 and 10%, Guar gum 5 and 5.5%, Neutralized carbopol 4.5% and Carboxymethylcellulose 5, 5.5 and 6% was significantly greater than Fittydent ($p<0.05$). Test of the retentive force of experimental adhesives showed that the retentive forces of all materials increased with concentration. It was found that the retentive force of tragacant 13, 14 and 15%, Carboxymethylcellusoe 5.5 and 6% and Guar gum 5.5% was significantly greater than Fittydent ($p<0.05$). In term of relationship of flow and retentive properties, it was suggested that in higher concentration of all materials, retentive force was increased but the flow area was decreased. The final part was to compare the retention between application techniques. It was found that there is no significant difference between techniques. ($p<0.05$).

Within the limitation of this study, the data suggested that the suitable materials in term of viscosity, flow and retention can be categorized into four groups: tragacanth 14%, carboxymethylcellulose 5%, guar gum 5% and Neutralized carbopol 3.5%

Department of Prosthodontics
Field of study Prosthodontics
Academic year 2005

Student's signature Siriporn Rujiravanich
Advisor's signature Chairat W'watwaraphan
Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รวมทั้ง รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ภาณุพงศ์ วงศ์ไทย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. ปรารมภ์ ชาลิมี และรองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. พสุธา ธัญญะกิจไพศาล ที่กรุณาสละเวลาตรวจสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำอันมีค่าเพื่อปรับปรุงเนื้อหาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ได้ให้ความรู้และคำปรึกษาทางด้านสถิติในการวิจัย ขอขอบพระคุณทันตแพทย์หญิงพนารัตน์ ขอดแก้ว ที่ให้คำปรึกษาและเตรียมสารตัวอย่าง ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านในศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือทุกท่านที่มิได้กล่าวไว้ในที่นี้

ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ได้รับเงินอุดหนุนวิจัยบางส่วนตามโครงการวิจัยบูรณาการ จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณมารดาที่ดูแลเอาใจใส่และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ทพญ. สิริพร รุจิรวนิช

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญรูป.....ญ
สารบัญตาราง.....ฐ
บทที่

1. **บทนำ**

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
คำถามงานวิจัย.....2
สมมติฐานทางสถิติ.....3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....5
รูปแบบของการวิจัย.....5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....5
ข้อจำกัดของการวิจัย.....5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....6

2. **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

การยึดติด.....7
ประวัติและความเป็นมาของกาวยึดฟันปลอม.....9
กาวยึดฟันปลอมในอุดมคติ.....12
ประสิทธิภาพของกาวยึดฟันปลอม.....12
ข้อดีและประโยชน์ของกาวยึดฟันปลอม.....18
ข้อเสียของการใช้กาวยึดฟันปลอม.....19
ข้อห้ามใช้.....20
วิธีการใช้กาวยึดฟันปลอม.....21

หน้า

สารก่อโครงสร้างเจล.....24
1. คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส.....24
2. ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส.....25
3. คาร์บอพอล.....26
4. กลูโคมาแนน.....27
5. ทรากาแคนท์.....27
6. แป้งพรีเจลลาทิไนซ์.....29
7. แซนแทนกัม.....30
8. กัวกัม.....30
9. ไฮดรอกซีโพรพิลเซลลูโลส.....31

3. วิธีการดำเนินการวิจัย
วัสดุและอุปกรณ์ในการวิจัย.....32
วิธีการทดลอบ.....35
การเตรียมตัวอย่างกาวยึดฟันปลอม.....35
การวัดความหนืด.....37
ตอนที่ 1 การทดสอบการไหลแผ่ของกาวยึดฟันปลอม.....38
ตอนที่ 2 การทดสอบแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอม.....40
ตอนที่ 3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อ
การยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต.....43
ตอนที่ 4 การทดสอบแรงยึดติดเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้ต่างกัน.....43
การวิเคราะห์ข้อมูล.....44

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ผลการวัดความหนืด.....45
ตอนที่ 1. การทดสอบการไหลแผ่ของกาวยึดฟันปลอม.....50
ตอนที่ 1.1 การทดสอบการไหลแผ่ของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต
เมื่อเปรียบเทียบภายในสารชนิดเดียวกัน.....50

หน้า

ตอนที่ 1.2 การทดสอบการไหลแผ่ของกาวยึดฟันปลอมที่มีวางขายในท้องตลาด เปรียบเทียบกับกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต....62
ตอนที่ 2. การทดสอบแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอม....65
ตอนที่ 2.1 การทดสอบแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต....65
ตอนที่ 2.2 การทดสอบแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่มีวางขายในท้องตลาด เปรียบเทียบกับกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต....66
ตอนที่ 3. การทดสอบความสัมพันธ์ของการไหลแผ่ต่อการยึดติด....70
ตอนที่ 4. การทดสอบแรงยึดติดเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้ที่ต่างกัน....76

5. อภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
อภิปรายผลการวิจัย....78
สรุปผลการวิจัย....84
ข้อเสนอแนะ....86

รายการอ้างอิง....87

ภาคผนวก....94

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์....128

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 แสดงแป้นเรซินอะคริลิก.....15
รูปที่ 2.2 แสดงแป้นยึดหนังสุกรสด.....15
รูปที่ 2.3 แสดงแป้นเมื่อยึดด้วยหนังสุกรสด.....15
รูปที่ 2.4 การติดตั้งแป้นทดสอบบนเครื่องลอยด์.....15
รูปที่ 2.5 แสดงสูตรโครงสร้างโมเลกุลของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส.....25
รูปที่ 2.6 แสดงสูตรโครงสร้างโมเลกุลของไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส.....26
รูปที่ 2.7 แสดงอะคริลิกเอซิดที่มีอยู่ในโครงสร้างโมเลกุลของคาร์บอพอล.....26
รูปที่ 2.8 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของกลูโคมาแนน.....27
รูปที่ 2.9 แสดงองค์ประกอบหลักในโครงสร้างของทรากาแคนท์.....28
รูปที่ 2.10 แสดงองค์ประกอบหลักของแป้ง.....29
รูปที่ 2.11 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของแซนแทน.....30
รูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของกัวกัม.....31
รูปที่ 2.13 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส.....31
รูปที่ 3.1 แสดงสารเคมีที่ใช้ในการศึกษา.....32
รูปที่ 3.2 แสดงกาวยึดฟันปลอมที่ใช้ในการศึกษา.....33
รูปที่ 3.3 แสดงการชั่งตวงสาร.....35
รูปที่ 3.4 ก. แสดงเครื่องกวนสารแบบใช้ใบพัด.....36
ข. แสดงเครื่องปั่นสุญญากาศ.....36
รูปที่ 3.5 แสดงการทดสอบความเป็นกรดด่างของสารที่เตรียมได้.....36
รูปที่ 3.6 แสดงการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเครื่องนึ่งความดันไอน้ำ.....37
รูปที่ 3.7 แสดงการบรรจุกาวใส่หลอมและนำไปปั่นด้วยเครื่องเซนตริฟิวส์.....37
รูปที่ 3.8 แสดงการวัดความหนืดโดยใช้เครื่องบรูคฟิลด์.....38
รูปที่ 3.9 ก. แสดงการบรรจุกาวยึดฟันปลอมใส่ไซริงค์พลาสติก.....38
ข. แสดงการบีบกาวลงบนแผ่นอะคริลิก.....38
ค. แสดงการถ่ายรูปจากด้านล่างของโต๊ะกระจก.....39
รูปที่ 3.10 แสดงเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำหรับประมวลผลภาพ.....39

หน้า

รูปที่ 3.11 ก. แสดงแป้นโลหะเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.....40
ข. แสดงแป้นโลหะยึดด้วยเรซินอะคริลิก.....40
ค. แสดงผิวหน้าของแป้นเรซินอะคริลิกพร้อมด้วยจุดสัมผัสหยุด.....40
รูปที่ 3.12 ก. แสดงแป้นโลหะสำหรับยึดกับหนังสุกร.....41
ข. แสดงแป้นโลหะเมื่อยึดด้วยหนังสุกรสด.....41
รูปที่ 3.13 เครื่องทดสอบอเนกประสงค์ลอยด์ รุ่น แอลอาร์ 10 เค.....42
รูปที่ 3.14 แสดงการยึดแป้นเรซินอะคริลิกและแป้นยึดหนังสุกรกับเครื่องลอยด์.....42
รูปที่ 3.15 การป้ายกาวบนแป้นอะคริลิก 4 จุด.....43
รูปที่ 3.16 การป้ายกาวห่างจากขอบโดยรอบ 1 เซนติเมตร.....44
รูปที่ 4.1 แสดงค่าความหนืดของทรากาแคนท์ที่ความเข้มข้นต่างๆ.....45
รูปที่ 4.2 แสดงค่าความหนืดของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่ความเข้มข้นต่างๆ.....45
รูปที่ 4.3 แสดงค่าความหนืดของกัวกัมที่ความเข้มข้นต่างๆ.....46
รูปที่ 4.4 แสดงค่าความหนืดของไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลสที่ความเข้มข้นต่างๆ.....46
รูปที่ 4.5 แสดงค่าความหนืดของกลูโคมาแนนที่ความเข้มข้นต่างๆ.....47
รูปที่ 4.6 แสดงค่าความหนืดของนิวทรัลไลซ์คาร์บอพอลที่ความเข้มข้นต่างๆ.....47
รูปที่ 4.7 แสดงค่าความหนืดของแซนแทนที่ความเข้มข้นต่างๆ.....48
รูปที่ 4.8 แสดงค่าความหนืดของไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลสที่ความเข้มข้นต่างๆ.....48
รูปที่ 4.9 แสดงค่าความหนืดของแป้งพรีเจลาทิไนซ์ที่ความเข้มข้นต่างๆ.....49
รูปที่ 4.10 แสดงสารตั้งต้นของกาวยึดฟันปลอมที่มีความหนืดอยู่ในช่วงที่คัดเลือก.....49
รูปที่ 4.11 แสดงค่าพื้นที่การไหลแผ่ของกาวยึดฟันปลอม polident และ fittydent.....62
รูปที่ 4.12 แสดงค่าแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิต.....64
รูปที่ 4.13 แสดงค่าแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิตที่ผ่านการคัดเลือก.....65
รูปที่ 4.14 แสดงแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมชนิดเพสท์ (Fittydent, Polident)
และชนิดผง (Dent-stet).....66
รูปที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบแรงยึดติดของกาวยึดฟันปลอมที่มีวางขายในท้องตลาดกับ
กาวยึดฟันปลอมที่ทดลองผลิตที่ผ่านการคัดเลือก.....68
รูปที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของนิวทรัลไลซ์คาร์บอพอล.....71
รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส.....71

หน้า

รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของไฮดรอกซีโพรพิลเมทิล
เซลลูโลส.....72
รูปที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของแซนแทน.....72
รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของทรากาแคนท์.....73
รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของแป้งพรีเจลาทิไนซ์.....73
รูปที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของกลูโคมาแนน.....74
รูปที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของกัวกัม.....74
รูปที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่ต่อแรงยึดติดของ
ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส.....75
รูปที่ 4.25 แสดงค่าแรงยึดติดของนิวทรัลไลซ์คาร์บอพอลเปรียบเทียบ
ระหว่างวิธีการใช้ต่างกัน.....76
รูปที่ 4.26 แสดงค่าแรงยึดติดของพอลิเดนท์เปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้ต่างกัน.....77

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของวัสดุที่ใช้ในการศึกษา.....32
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของกาวยึดฟันปลอมที่ใช้ในการศึกษา.....33
ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยพื้นที่การไหลแผ่ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทรากาแคนท์.....50
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของ
พื้นที่การไหลแผ่ของทรากาแคนท์.....52
ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนของพื้นที่การไหลแผ่
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง.....53
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของพื้นที่การไหลแผ่
ของทรากาแคนท์แต่ละความเข้มข้น.....54
ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนของพื้นที่การไหลแผ่ของทรากาแคนท์
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ในแต่ละความเข้มข้น.....56
ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยพื้นที่การไหลแผ่ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส...57
ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของ
พื้นที่การไหลแผ่ของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส.....58
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่การไหลแผ่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบเชิงซ้อน
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว
ของไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส..... 59
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่การไหลแผ่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบเชิงซ้อน
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของแป้งพรีเจลาทิไนซ์.....60
ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่การไหลแผ่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบเชิงซ้อน
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Polident และ Fittydent.....63
ตารางที่ 4.11 แสดงการผ่านการคัดเลือกของสารแต่ละชนิด.....69
ตารางที่ 4.12 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลแผ่กับแรงยึดติด.....70