

การเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวและการร่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน
ประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์

นางสาววรรณ ไล้วฤกษ์มณี



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1018-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I20648492

THE COMPARISON OF SHEAR BOND STRENGTH AND MICROLEAKAGE BETWEEN
FLUORIDATED AND NON-FLUORIDATED RESIN SEALANTS

Miss Wanna Lowphruckmanee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pediatric Dentistry

Department of Pediatric Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-1018-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบแรงยึดเฉือนและการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและ
ร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์

โดย

นางสาววรรณ ไล้วฤกษ์มณี


สาขาวิชา

ทันตกรรมสำหรับเด็ก

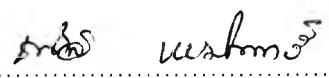
อาจารย์ที่ปรึกษา

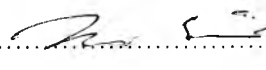
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ทิพวรรณ ธราภิวัฒน์นานนท์


คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

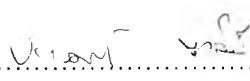

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ สุธสิทธิ์ เกียรติพงษ์สาร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ธนินส เหมินทร์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ทิพวรรณ ธราภิวัฒน์นานนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล)


..... กรรมการ
(อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ประรอมภ์ ชาลิมี่)

วรรณภา ไล้วพฤษณ์ : การเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวและการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์. (THE COMPARISON OF SHEAR BOND STRENGTH AND MICROLEAKAGE BETWEEN FLUORIDATED AND NON-FLUORIDATED RESIN SEALANTS) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ทย. ดร. ทิพวรรณ ธราภิวัฒน์นานนท์, 80 หน้า. ISBN 974-17-1018-6.

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวและการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ (เฮลิโอซิลเอฟ) กับวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์ (เฮลิโอซิล)

การศึกษาแรงยึดเหนี่ยวใช้ฟันกรามถาวรจำนวน 15 ซี่ แบ่งฟันในแนวด้านใกล้แก้ม-ใกล้ลิ้นออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน เลือกแบบสุ่มเข้ากลุ่มควบคุม (เฮลิโอซิล) และกลุ่มทดลอง (เฮลิโอซิลเอฟ) ยึดวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตรบนผิวเคลือบฟันด้านใกล้แก้มที่เรียบและบ่มด้วยแสงให้แข็งตัวนำขึ้นตัวอย่างทั้งหมดแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทดสอบแรงยึดเหนี่ยวด้วยเครื่องทดสอบสากลอินสตรอนที่ความเร็ว 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแรงยึดเหนี่ยวของเฮลิโอซิลเอฟและเฮลิโอซิลมีค่า 15.91 ± 5.18 และ 15.52 ± 3.75 เมกกะปาสคาล เมื่อทดสอบด้วยสถิติ แพร์ทีเทส ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษการรั่วซึมใช้ฟันกรามน้อยบนจำนวน 30 ซี่ เลือกแบบสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 ซี่ เข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังทาววัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน นำฟันทั้งหมดแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปผ่านขบวนการเทอร์โมไซคลิงที่ 5 กับ 55 องศาเซลเซียส สลับไปมาทุก ๆ 30 วินาที จำนวน 500 รอบ ทาน้ำยาทาเล็บและลงแช่ในสารละลายเมทิลีนบลูเข้มข้นร้อยละ 1 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตัดฟันที่หลุมและร่องฟันด้านใกล้และไกลกลางฟัน ส่องดูด้วยกล้องสเตอริโอไมโครสโคปกำลังขยาย 40 เท่า บันทึกการรั่วซึมเป็นร้อยละของระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการรั่วซึมของเฮลิโอซิลเอฟและเฮลิโอซิล มีค่าร้อยละ 26.40 ± 31.29 และ 36.33 ± 32.24 เมื่อทดสอบด้วยสถิติ ทีเทส ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาควิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก
สาขาวิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อผู้วิจัย.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4276119032 : MAJOR PEDIATRIC DENTISTRY

KEY WORD: FLUORIDATED RESIN SEALANT / SHEAR BOND STRENGTH / MICROLEAKAGE

WANNA LOWPHRUCKMANEE : THE COMPARISON OF SHEAR BOND STRENGTH AND MICROLEAKAGE BETWEEN FLUORIDATED AND NON-FLUORIDATED RESIN SEALANTS. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. DR. THIPAWAN THARAPIWATTANANON, 80 pp. ISBN 974-17-1018-6.

The purpose of this in vitro study was to compare the shear bond strength and microleakage between fluoridated (Helioclear F) and non-fluoridated (Helioclear) resin sealants.


Fifteen human permanent molars were used to test the shear bond strength. The teeth were sectioned equally in buccolingual direction and randomly assigned to control (Helioclear) and experimental (Helioclear F) groups. After sealants were placed, the specimens were immersed in distilled water at 37°C for 24 hours. Then, the shear bond strength was tested with the Instron Universal Testing Machine at a crosshead speed of 0.5 millimeter per minute. The mean and standard deviation of the shear bond strength of Helioclear F and Helioclear were 15.91 ± 5.18 and 15.52 ± 3.75 MPa. Paired T-test at 95 % confidence interval showed that the difference was not statistically significant.

Thirty human upper permanent premolars were used to test microleakage. The teeth were randomly assigned to control and experimental groups of 15 each. Sealants were applied and specimens were immersed in distilled water at 37°C for 24 hours before subjected to thermocycling (5°-55°C, 30 second dwell time, 500 times). They were applied with nail varnish and immersed in 1% methylene blue solution for 24 hours. Each tooth was sectioned at mesial and distal pits. The penetrating depth of dye in comparison to the sealant depth was measured with a grid by stereomicroscope at 40x magnification. The leakage was expressed as percentage of dye penetration to sealant depth. The mean and standard deviation of leakage of Helioclear F and Helioclear were 26.40 ± 31.29 and 36.33 ± 32.24 % of sealant depth. T-test at 95 % confidence interval showed that the difference was not statistically significant.

Department of Pediatric Dentistry

Student's signature.....

Field of study Pediatric Dentistry

Advisor's signature.....

Academic year 2002



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากหลายฝ่าย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ทิพวรรณ ธราภิวัฒน์นานนท์ เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำทางด้านวิชาการและการใช้สถิติที่มีคุณค่า ตลอดจนกรุณาตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลง ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง มรกต ตันติประวรรณ ซึ่งกรุณาเอื้อเพื่อการใช้เครื่องตัดฟัน อาจารย์ทันตแพทย์หญิง แพรวพัชร ปัจฉิมสวัสดิ์ ซึ่งกรุณาเอื้อเพื่อเครื่องมือช่วยในการจับชิ้นงานในการทดสอบแรงยึดเคียน ทันตแพทย์หญิง ปิยะนุช สายสุวรรณ ที่กรุณาเอื้อเพื่อแบบซิลิโคน และขอขอบคุณทันตแพทย์ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการเก็บฟัน

ขอขอบคุณหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้ ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ที่อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้ หน่วยวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปากและโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำความช่วยเหลือในการใช้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อนุเคราะห์ทุนสำหรับวิจัย คุณอำพา ชมพูนุช และบริษัทยูนิตี เด็นทัล จำกัด ที่อนุเคราะห์วัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน และบริษัท 3M ประเทศไทย ที่อนุเคราะห์วัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนที่ใช้ในการวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวของผู้วิจัย ตลอดจนเพื่อนนิสิตปริญญาโทที่ให้กำลังใจในการทำวิจัยตลอดมาและขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณที่ไม่สามารถกล่าวชื่อนามได้ทั้งหมด ที่ช่วยเหลือในการทำงานและสนับสนุนผู้วิจัย

คุณความดีและประโยชน์ที่พึงได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ซึ่งมีส่วนให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

วรรณภา ไล่วพฤษ์มณี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
รูปแบบการวิจัย.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 ปรีทัศน์วรรณกรรม.....	7
การเคลือบหลุมและร่องฟัน.....	7
ระบาดวิทยาของโรคฟันผุ.....	7
การป้องกันฟันผุนด้านบดเคี้ยว.....	7
ประสิทธิภาพการป้องกันฟันผุนด้านบดเคี้ยวของการเคลือบหลุมและ ร่องฟัน.....	9
วัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน.....	10
การป้องกันฟันผุของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์..	26
การศึกษาคุณสมบัติการยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซิน ผสมฟลูออไรด์.....	26
การทดสอบคุณสมบัติการยึดติด.....	28
การทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	28
การทดสอบการรั่วซึม.....	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
วิธีการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเหนี่ยว.....	35
การเตรียมพื้น.....	35
การเตรียมผิวเคลือบพื้น.....	36
การเตรียมแบบสำหรับวัสดุเคลือบหลุมและร่องพื้น.....	37
การเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ.....	37
การทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	37
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึม.....	39
การเตรียมชิ้นตัวอย่างและผิวเคลือบพื้น.....	39
การเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ.....	39
การทดสอบการรั่วซึม.....	39
การศึกษาการรั่วซึม.....	40
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	43
ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมและร่องพื้น.....	43
ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องพื้น.....	44
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	46
อภิปรายผลการวิจัย.....	46
ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมและร่องพื้น.....	46
ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องพื้น.....	50
สรุปผลการวิจัย.....	56
ข้อเสนอแนะ.....	56
รายการอ้างอิง.....	57
ภาคผนวก.....	63

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก การวิจัยนำร่อง.....	64
ภาคผนวก ข ข้อมูลดิบของผลการวิจัยนำร่อง.....	70
ภาคผนวก ค ข้อมูลดิบของผลการวิจัย.....	73
ภาคผนวก ง ส่วนประกอบของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน.....	78
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	80

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยอัตราการยึดติด อัตราการเกิดฟันผุและการลด อัตราการเกิดฟันผุในฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งที่มีการเคลือบหลุมและร่องฟัน เพียงครั้งเดียว.....	9
ตารางที่ 2 วัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินที่ได้รับการยอมรับจาก ADA.....	11
ตารางที่ 3 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยอัตราการยึดติดตามระยะเวลาติดตามผล : รวบ รวมผลการศึกษาวิจัยโดย Ripa (1993) และ Hicks และ Flaitz (1999).....	12
ตารางที่ 4 วัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ที่ได้รับการยอมรับ รับจาก ADA.....	17
ตารางที่ 5 แสดงการปลดปล่อยฟลูออไรด์ (มิลลิกรัม) ตามระยะเวลาที่กำหนด.....	20
ตารางที่ 6 อัตราการปลดปล่อยฟลูออไรด์ของ FR-10 เทียบกับเดลทอน (มิลลิกรัมต่อกรัมต่อวัน).....	25
ตารางที่ 7 แสดงจำนวนขึ้นตัวอย่างที่ทำการศึกษา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของแรงยึดเหนี่ยวของเฮลิโอซิลและเฮลิโอซิลเอฟ.....	43
ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุทั้งสอง โดยใช้ สถิติแพร์ทีเทส.....	43
ตารางที่ 9 แสดงจำนวนขึ้นตัวอย่างที่ทำการศึกษา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการรั่วซึมของเฮลิโอซิลและเฮลิโอซิลเอฟ.....	44
ตารางที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยการรั่วซึมระหว่างวัสดุทั้งสอง โดยใช้ สถิติ ทีเทส.....	44
ตารางที่ 11 แสดงการแจกแจงความถี่ของเฮลิโอซิลและเฮลิโอซิลเอฟแยกตามระดับ การรั่วซึม 0-3.....	45
ตารางที่ 12 องค์ประกอบของเฮลิโอซิลและเฮลิโอซิลเอฟ.....	46
ตารางที่ 13 การวิจัยเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซิน.....	48
ตารางที่ 14 การวิจัยเกี่ยวกับการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันเรซินประเภท ไม่มีการเติมวัสดุอุดแทรก.....	52
ตารางที่ 15 การวิจัยเกี่ยวกับการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันเรซินประเภท ที่มีการเติมวัสดุอุดแทรก.....	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 16 แสดงจำนวนขึ้นตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟของการวิจัยนำร่อง.....	65
ตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุทั้งสองชนิดของ การวิจัยนำร่อง โดยใช้สถิติ แพร่ที่เทส.....	66
ตารางที่ 18 การบันทึกค่าการรั่วซึมของพื้นแต่ละที่.....	67
ตารางที่ 19 แสดงจำนวนขึ้นตัวอย่าง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการรั่วซึม ของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟที่ทำวิจัยนำร่อง.....	68
ตารางที่ 20 แสดงการแจกแจงความถี่แยกตามระดับการรั่วซึมของเฮลิโอสิลและ เฮลิโอสิลเอฟที่ทำวิจัยนำร่อง.....	69
ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยการรั่วซึมของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟ ที่ทำวิจัยนำร่อง โดยใช้สถิติ ทีเทส.....	69
ตารางที่ 22 ค่าแรงยึดเหนี่ยวของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟของพื้นแต่ละที่ ในการทำ วิจัยนำร่อง.....	70
ตารางที่ 23 ค่าการรั่วซึมของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟของพื้นแต่ละที่ ในการทำ วิจัยนำร่อง.....	71
ตารางที่ 24 ค่าการรั่วซึมของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟอ่านผลครั้งที่ 2 ของการวิจัย นำร่อง.....	72
ตารางที่ 25 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์การอ่านผลการรั่วซึมของการวิจัยนำร่อง โดย ใช้สถิติ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	72
ตารางที่ 26 ค่าแรงยึดเหนี่ยวของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟของพื้นแต่ละที่.....	73
ตารางที่ 27 ค่าการรั่วซึมของเฮลิโอสิล.....	74
ตารางที่ 28 ค่าการรั่วซึมของเฮลิโอสิลเอฟ.....	75
ตารางที่ 29 ค่าการรั่วซึมของเฮลิโอสิลและเฮลิโอสิลเอฟอ่านผลครั้งที่ 2 ในการหา สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	76
ตารางที่ 30 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์การอ่านผลการรั่วซึมของการวิจัยวันที่ 1 โดยใช้สถิติ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	76
ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์การอ่านผลการรั่วซึมของการวิจัยวันที่ 2 โดยใช้สถิติ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	77

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพที่ 1 การแพร่และกลไกการปลดปล่อยฟลูออไรด์ไอออนของเกลือฟลูออไรด์.....	18
ภาพที่ 2 การปลดปล่อยฟลูออไรด์ของ FluroShield.....	19
ภาพที่ 3 การปลดปล่อยฟลูออไรด์จากการเติมโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 0.2 0.5 และ 2 ลงใน Nuva-Seal.....	19
ภาพที่ 4 การแลกเปลี่ยนไอออนและการแพร่ออกของฟลูออไรด์ไอออน.....	21
ภาพที่ 5 โครงสร้างทางเคมีของเรซินฟลูออไรด์และการแลกเปลี่ยนไอออน.....	22
ภาพที่ 6 โครงสร้างทางเคมีของเกลือเลวิสบอร์อนไตรฟลูออไรด์อะครีลิกเอมีนและ การปลดปล่อยฟลูออไรด์.....	23
ภาพที่ 7 โครงสร้างทางเคมีของ MF-MMA copolymer และการปลดปล่อยฟลูออไรด์ไอออน....	24
ภาพที่ 8 กราฟแสดงการรวบรวมปริมาณฟลูออไรด์ที่ปลดปล่อยออกมาของ FR-5.....	25
ภาพที่ 9 การทดสอบแรงยึดเคียน.....	29
ภาพที่ 10 ใบบีมัดแบบ Rectangular- based rod.....	29
ภาพที่ 11 ใบบีมัดแบบ Knife-edged rod.....	29
ภาพที่ 12 เฮลิโอสซิลและเฮลิโอสซิลเอฟ.....	32
ภาพที่ 13 เครื่องทดสอบสากล.....	33
ภาพที่ 14 เครื่องมือช่วยในการจับชิ้นงาน.....	33
ภาพที่ 15 เครื่องตัดฟันใบบ่อยเพชรชนิดความเร็วต่ำ.....	33
ภาพที่ 16 เครื่องขัดฟัน.....	34
ภาพที่ 17 เครื่องเทอร์โมไซคลิง.....	34
ภาพที่ 18 กล้องสเตอริโอไมโครสโคป.....	34
ภาพที่ 19 แสดงการวางชิ้นฟันลงในกระดาษขาว.....	36
ภาพที่ 20 แสดงชิ้นฟันฝังในเรซินหล่อใส.....	36
ภาพที่ 21 แสดงการวางแบบซิลิโคนบนขอบท่อพลาสติกและชิ้นฟัน.....	37
ภาพที่ 22 แสดงชิ้นตัวอย่างที่เตรียมทดสอบ.....	38
ภาพที่ 23 แสดงการจัดตำแหน่งของใบบีมัด.....	38
ภาพที่ 24 แสดงการตัดฟันผ่าน Mesial และ Distal pits	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 25 แสดงการอ่านค่าระยะทางของซี่ยิ้ม (X) และระยะทางของวัสดุเคลือบหลุม และร่องฟัน (Y).....	40
ภาพที่ 26 แสดงการอ่านค่าการรั่วซึมของฟันแต่ละซี่ประกอบด้วย M1 M2 D1 และ D2.....	41
ภาพที่ 27 แสดงการอ่านค่าของแต่ละด้านประกอบด้วย Inclined planes of buccal and lingual cusps.....	41
ภาพที่ 28 แสดงร้อยละของจำนวนตัวอย่างการรั่วซึมของเฮลิโอดิลและเฮลิโอดิลเอฟ แยกตามระดับการรั่วซึม 0-3.....	45