

การศึกษาแรงยึดเหนี่ยว และการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันต่างชนิด

นางปิยะนุช สายสุวรรณ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-03-0084-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SHEAR BOND STRENGTH AND MICROLEAKAGE OF DIFFERENT SEALANTS
:AN *IN VITRO* STUDY

Mrs. Piyanuch Saisuwan

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 2000

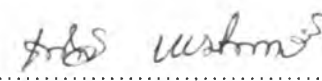
ISBN 974-03-0084-7


หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาแรงยึดเหนี่ยว และการร่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันต่างชนิด
โดย	นางปิยะนุช สายสุวรรณ
สาขาวิชา	ทันตกรรมสำหรับเด็ก
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.ทิพวรรณ ธราภิวฒนานนท์


คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

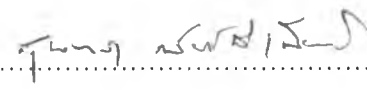

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ สุรสิทธิ์ เกียรติพงษ์สาร)

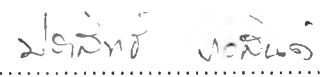
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ธนิต เหมินทร์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ทิพวรรณ ธราภิวฒนานนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.สุนทรา พันธุ์มีเกียรติ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร. ประสิทธิ์ ภาวสันต์)

ปิยะนุช สายสุวรรณ: การศึกษาแรงยึดเฉือน และการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันต่างชนิด. (SHEAR BOND STRENGTH AND MICROLEAKAGE OF DIFFERENT SEALANTS: AN *IN VITRO* STUDY) อ. ที่ปรึกษา:(ผศ. ทพญ. สุภาภรณ์ จงวิศาล, อ. ที่ปรึกษาร่วม: อ. ทพญ. ดร. ทิพวรรณ ธราภิวัฒน์นานนท์ , 69 หน้า. ISBN 974-03-0084-7

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแรงยึดเฉือนและการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดใหม่ 2 ชนิด (วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย และ Super-Bond C&B[®]) กับวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่นิยมใช้งาน 2 ชนิด (Delton[®], Concise[™])

การศึกษาแรงยึดเฉือนใช้ฟันกรามน้อยแท่นจำนวน 60 ซี่ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 15 ซี่ โดยการสุ่มเมื่อยี้ดวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟันแล้ว นำขึ้นตัวอย่างทั้งหมดแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทดสอบแรงยึดเฉือนด้วยเครื่องทดสอบสากลอินสตรอนที่ความเร็ว 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที ผลการทดสอบด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและการทดสอบดูที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า Super-Bond C&B[®] มีค่าเฉลี่ยแรงยึดเฉือนมากที่สุด (20.19 ± 1.60 MPa) ต่างจากวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย (12.67 ± 2.16 MPa), Delton[®] (11.98 ± 3.24 MPa) และ Concise[™] (11.60 ± 3.44 MPa) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยวัสดุ 3 ชนิดหลังมีค่าเฉลี่ยแรงยึดเฉือนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการศึกษาการรั่วซึม ทำการเคลือบวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันลงบนฟันกรามน้อยแท่นจำนวน 80 ซี่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มตามชนิดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ทดสอบ นำฟันตัวอย่างทั้งหมดแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปผ่านขบวนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (จำนวน 500 รอบระหว่าง 5 กับ 55 องศาเซลเซียส รอบละ 30 วินาที) ร่วมกับการใช้สารละลายซิลเวอร์ไนเตรดเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก จากนั้นตัดฟันเพื่อตรวจการรั่วซึมซี่ละ 3 ตำแหน่ง โดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนตั้งแต่ 0-3 ตรวจการรั่วซึมด้วยทันตแพทย์ 2 คน โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10 เท่า ผลการทดสอบด้วยสถิติไค-สแควร์และสถิติน็อนพาราเมตริกชนิดครุสคอลล วอลลิส พบว่าการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ Super-Bond C&B[®] มีแนวโน้มที่จะเกิดการรั่วซึมน้อยที่สุด และระดับการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ภาควิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก
สาขาวิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก
ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4076110032 MAJOR: PEDIATRIC DENTISTRY

KEY WORDS: SEALANT/SHEAR BOND STRENGTH/MICROLEAKAGE

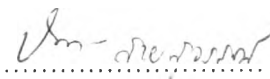
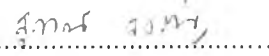
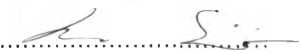
PIYANUCH SAISUWAN: SHEAR BOND STRENGTH AND MICROLEAKAGE OF DIFFERENT SEALANTS: AN *IN VITRO* STUDY. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. SUPAPORN CHONGVISAL, THESIS CO ADVISOR: DR. THIPAWAN THARAPIWATTANANON, 69 pp. ISBN 974-03-0084-7

The purpose of this in vitro study was to compare the shear bond strength and microleakage of two innovative sealants (a local-made sealant, Super-Bond C&B[®]) and two commercial standard sealants (Delton[®], Concise[™]).

Sixty human permanent premolars were used to test the shear bond strength. The teeth were randomly divided into four groups of 15 each. After sealants were placed, the specimens were immersed in distilled water at 37°C for 24 hours. Then, shear bond strengths were determined by the Instron Universal Testing Machine at a crosshead speed of 0.5 millimeter per minute. The shear bond strength values were compared using One-way ANOVA statistics and Tukey test at 95% confidence interval. The results showed that Super-Bond C&B[®] yielded significantly higher bond strength (20.19±1.60 MPa) than the local-made sealant (12.67±2.16 MPa), Delton[®] (11.98±3.24 MPa) and Concise[™] (11.60±3.44 MPa) respectively ($p < 0.001$). The other three sealants did not exhibit significantly different average shear bond strengths.

To determine microleakage, sealants were placed on 80 previously extracted upper permanent premolars divided into four groups according to the types of sealant. The teeth were then stored in distilled water at 37°C for 24 hours before subjected to thermocycling (x500, 5°C -55°C, 30-second dwell time), immersed in 50%-by-weight solution of silver nitrate and finally sectioned. Each tooth was sectioned in three locations and ranked (0-3) for microleakage. The microleakage was assessed by two dentists who recorded the scores under a stereomicroscope at 10x magnification. Statistical analysis (Chi-square and Kruskal-Wallis non-parametric test) revealed no significant difference ($p > 0.05$) in microleakage among the four sealants tested. However, there was a trend toward less microleakage with Super-Bond C&B[®]. The degree of microleakage among the four sealants were not significantly different ($p > 0.05$).

Department Pediatric Dentistry
Field of study Pediatric Dentistry
Academic year 2000

Student's signature.....
Advisor's signature
Co-advisor's signature



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันทแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล และอาจารย์ทนต์แพทย์หญิง ดร.ทิพวรรณ ธราภิวัดมนานนท์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆในการวิจัยมาด้วยดีตลอด และขอขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยุพา อ่อนท้วม และอาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ เป็นอย่างยิ่งในการให้คำปรึกษาและแนะนำการใช้สถิติ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทนต์แพทย์หญิง แพรวพัชร บัจฉิมสวัสดิ์ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อวัสดุ เคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย และแบบสำหรับยัดเครื่องทดสอบแรงยึดเค้น

ขอขอบคุณทันตแพทย์ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการเก็บฟัน และเจ้าหน้าที่ของหน่วยวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือต่างๆสำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบริษัท 3M ประเทศไทย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน Concise™, บริษัท เดนทัสพลาย (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน Delton® และเนื่องจากทุนของการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และทุกๆคนในครอบครัวของผู้วิจัย รวมทั้งเพื่อนๆ พี่ๆทุกคน ที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ประโยชน์และความดีใดๆอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ปิยะนุช สายสุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ

บทที่

1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหาการวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
1.4 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.6 ข้อยกเว้นของการวิจัย.....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 รูปแบบการวิจัย.....	5
1.9 ปัญหาทางจริยธรรม.....	5
2 การปริทัศน์วรรณกรรม.....	6
2.1 ระบาดวิทยาของโรคฟันผุ.....	6
2.2 ลักษณะของหลุมร่องฟัน.....	6
2.3 การป้องกันฟันผุบริเวณหลุมร่องฟัน.....	7
2.4 องค์ประกอบและชนิดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	8
2.5 คุณสมบัติของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	9
2.6 การยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน และผิวเคลือบฟันภายหลังการกัดด้วยกรด.....	9
2.7 วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย.....	11
2.8 Super-Bond C&B.....	12
2.9 การทดสอบวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	13

บทที่	สารบัญญ (ต่อ)	หน้า
	2.9.1 การทดสอบความแข็งแรงของการยึด.....	13
	2.9.2 การทดสอบการรั่วซึม.....	14
3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	16
3.1	วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ใช้ทดสอบ.....	16
3.2	ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	17
3.2.1	การเตรียมชิ้นตัวอย่าง.....	17
3.2.2	การเตรียมแบบสำหรับยึด.....	20
3.2.3	การเตรียมผิวเคลือบฟัน.....	21
3.2.4	การเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ.....	21
3.2.5	การทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	22
3.2.6	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
3.3	ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	23
3.3.1	การเตรียมชิ้นตัวอย่าง.....	23
3.3.2	การเตรียมผิวเคลือบฟัน.....	23
3.3.3	การเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ.....	24
3.3.4	วิธีการทดสอบ.....	24
3.3.5	การศึกษาการรั่วซึม.....	27
3.3.6	การทดสอบความแม่นยำในการตรวจ.....	29
3.3.7	การรวบรวมข้อมูล.....	29
3.3.8	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
4	ผลการศึกษา.....	31
4.1	ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	31
4.2	ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	33
5	อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	37
5.1	ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	37
5.2	ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	40
6	สรุปผลการวิจัย.....	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการอ้างอิง.....	45
ภาคผนวก.....	52
ประวัติผู้เขียน.....	69

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว.....	32
2 การเปรียบเทียบเชิงซ้อนของค่าเฉลี่ยแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน ทั้ง 4 ชนิด โดยใช้การทดสอบตูกี้	32
3 ความแม่นยำในการให้คะแนนของผู้ตรวจ 2 คน ก่อนเริ่มการวิจัย.....	33
4 ความแม่นยำในการให้คะแนนของผู้ตรวจคนที่ 1.....	34
5 ความแม่นยำในการให้คะแนนของผู้ตรวจคนที่ 2.....	34
6 การรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	35
7 ระดับการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	36
8 ค่าแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 2 ชนิด จากการศึกษา นำร่อง.....	54
9 คะแนนการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 2 ชนิด จากการศึกษา นำร่อง.....	57
10 ค่าแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	58
11 การแจกแจงข้อมูลของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	58
12 จำนวนชิ้นตัวอย่าง ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	59
13 ค่าความเห็นพ้องกัน.....	59
14 คะแนนการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิดโดยผู้ตรวจ 2 คน.....	60
15 จำนวนชิ้นฟันที่เกิดการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	64
16 การวิเคราะห์การรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด โดยสถิติ ไค-สแควร์.....	64
17 การวิเคราะห์ระดับการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด โดยสถิติ ครุสคาล-วอลลิส.....	64
18 การวิเคราะห์ตำแหน่งของฟันที่มีผลต่อการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน ด้วยสถิติไค-สแควร์.....	66
19 ผลการเปรียบเทียบการรั่วซึมที่ตำแหน่งต่าง ๆ บนร่องฟันทีละคู่ ด้วยสถิติฟิชเชอร์ เอ็กแซก.....	66
20 การวิเคราะห์ตำแหน่งของฟันที่มีผลต่อระดับการรั่วซึม.....	67
21 ผลการเปรียบเทียบระดับการรั่วซึมที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของฟันทีละคู่ด้วย สถิติวิลคอก ชั้น ไชนน์ แรค เทสต์.....	68

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันปกติภายหลังการกัดด้วยกรด...	10
2 การทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	13
3 วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน Delton, Concise และวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย.....	16
4 สาร Super-Bond C&B	17
5 การจัดตำแหน่งฟันบนแผ่นกระเบื้อง.....	18
6 การจัดตำแหน่งท่อพลาสติก.....	18
7 ขึ้นตัวอย่างก่อนการขัดผิวเคลือบฟัน.....	19
8 เครื่องขัด (Metaserv 2000 Grinder/Polisher, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA).....	19
9 ขึ้นตัวอย่างหลังการขัดผิวเคลือบฟัน.....	20
10 แบบสำหรับยึดวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน.....	20
11 การวางแบบสำหรับยึดบนผิวเคลือบฟันที่กรัดกัดแล้ว.....	21
12 ขึ้นตัวอย่างที่พร้อมสำหรับการทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	22
13 การวางตำแหน่งใบมีดตรงบริเวณรอยต่อระหว่าง วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟัน.....	22
14 ขึ้นตัวอย่างที่พร้อมสำหรับทดสอบ.....	24
15 เครื่องวัดอุณหภูมิ.....	25
16 ขึ้นตัวอย่างที่พร้อมแช่สารละลายเวอร์ไนเตรต.....	25
17 เครื่องตัดใบเลื่อยเพชรชนิดความเร็วต่ำ (Isomet 2000 Slow speed saw, Bueher Ltd, Lake Bluff, IL, USA).....	26
18 แสดงตำแหน่งในการตัดขึ้นตัวอย่าง.....	26
19 ขึ้นฟันที่พร้อมสำหรับการศึกษาการรั่วซึม.....	27
20 กล้องจุลทรรศน์ (SZH 10, Olympus optical Co., Ltd, Tokyo, Japan.) ที่ใช้ในการศึกษาการรั่วซึม.....	28
21 การให้ระดับคะแนนการรั่วซึม.....	28
22 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	31
23 แผนภูมิแสดงการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด.....	35
24 แผนภูมิแสดงระดับการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันแต่ละชนิด.....	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
25	ขึ้นตัวอย่างผ้าในแนวตั้งเพื่อดูชั้นผิวเคลือบพื้น..... 55
26	แผนภูมิแสดงการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน ที่ตำแหน่งต่าง ๆ..... 65
27	แผนภูมิแสดงการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันในแต่ละระดับ ที่ตำแหน่งต่าง ๆ..... 67