

ผลของการเตรียมผิวเคลือบฟันต่อกำลังแรงยึดชนิดเฉือน/ปอก  
ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสงสำหรับยึดแบรคเกต

นายรัชพันธุ์ พูลทวีเกียรติ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-637-960-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**THE EFFECTS OF ENAMEL SURFACE TREATMENTS ON SHEAR/PEEL BOND  
STRENGTH OF LIGHT CURED GLASS IONOMER CEMENT BONDED BRACKETS**



**Mr.Thachpan Poontawekiat**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Science in Orthodontics**

**Department of Orthodontics**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

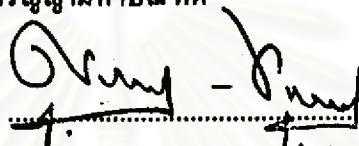
**Academic Year 1997**

**ISBN 974-637-960-7**

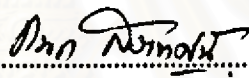
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการเตรียมผิวเคลือบหินต่อกำลังแรงยึดชนิดเดือน/ปอกของ  
กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสงสำหรับยึดแบร็กเกต  
โดย นายรัชพันธุ์ พุททวีเกียรติ  
ภาควิชา ทันตกรรมจัดฟัน  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ รักพร เหล่าสุทริวงษ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ทันตแพทย์ ดอกเตอร์ ชกชชา ห้านิวัติชัย


---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาดำรงหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

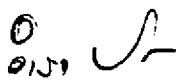
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ กนก สรเทศน์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ รักพร เหล่าสุทริวงษ์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(อาจารย์ ทันตแพทย์ ดอกเตอร์ ชกชชา ห้านิวัติชัย)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วัชร เพชรคุปต์)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดอกเตอร์ อารุง จันทวานิช)

รชพันธุ์ พุทธวิเชียรดี : ผลของการเตรียมผิวเคลือบฟันต่อกำลังแรงยึดชนิดเดือน/ปอกของกลาส  
ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสงสำหรับยึดแบรคเกต (THE EFFECTS OF ENAMEL  
SURFACE TREATMENTS ON SHEAR/PEEL BOND STRENGTH OF LIGHT CURED GLASS  
IONOMER CEMENT BONDED BRACKETS) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ทพ.รักพร เหล่าสุทธีวงษ์,  
อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.ทพ.ดร.ชลรชา ห้านิวัติชัย, 77 หน้า, ISBN 974-637-960-7

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดชนิดเดือน/ปอกเมื่อ  
ยึดแบรคเกตด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มด้วยแสงโดยใช้วิธีเตรียมผิวเคลือบฟันที่ต่างกัน ทำการทดลองโดย  
ใช้ฟันกรามน้อยซึ่งถูกถอนจากผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำนวน 120 ซี่ แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆละ  
30 ซี่ กลุ่มที่ 1 ใช้คอมโพสิตเรซินเป็นวัสดุยึดติด กลุ่มที่ 2 3 และ 4 ใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วย  
แสงเป็นวัสดุยึดติด โดยกลุ่มที่ 2 ไม่เตรียมผิวเคลือบฟัน กลุ่มที่ 3 เตรียมผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดฟอสฟอริก  
กลุ่มที่ 4 เตรียมผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดฟอสฟอริกและทาด้วยบอนด์ลิงเรซิน ชิ้นงานตัวอย่างถูกเก็บในน้ำกลั่น  
อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมงก่อนนำไปผ่านเครื่องเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นวงจรระหว่าง 5-55 องศา  
เซลเซียส 500 รอบ จากนั้นนำไปทดสอบกำลังแรงยึดชนิดเดือน/ปอกด้วยเครื่องยูนิเวอร์แซลเทสติงแมชชีน ความ  
เร็วของการดึง 0.5 มิลลิเมตร/วินาที การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดชนิดเดือน/ปอกทำโดยใช้การวิเคราะห์  
ความแปรปรวนทางเดียว และการทดสอบเซฟเฟียที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 สรุปว่าค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึด  
ชนิดเดือน/ปอกในกลุ่มที่ 1 ( $16.29 \pm 2.23$  เมกกะปาสกาล) มีค่ามากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ยกำลังแรง  
ยึดชนิดเดือน/ปอกในกลุ่มที่ 2 ( $5.88 \pm 2.46$  เมกกะปาสกาล) มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดชนิดเดือน/ปอก  
ในกลุ่มที่ 3 ( $13.41 \pm 1.64$  เมกกะปาสกาล) และ กลุ่มที่ 4 ( $13.70 \pm 2.19$  เมกกะปาสกาล) มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมี  
นัยสำคัญ ความล้มเหลวของการยึดติดในกลุ่มที่ 1 เกิดภายในเนื้อของวัสดุยึดติดและการยึดติดระหว่างวัสดุยึดติด  
กับผิวเคลือบฟัน กลุ่มที่ 2 เกิดที่การยึดติดระหว่างวัสดุยึดติดกับผิวเคลือบฟัน ส่วนกลุ่มที่ 3 และ 4 เกิดภายใน  
เนื้อของวัสดุยึดติด.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา...ทันตกรรมจัดฟัน.....  
สาขาวิชา...ทันตกรรมจัดฟัน.....  
ปีการศึกษา...2540.....

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## C865064 : MAJOR ORTHODONTICS

KEY WORD: ENAMEL SURFACE TREATMENT / SHEAR/PEEL BOND STRENGTH / LIGHT CURED GLASS IONOMER CEMENT

THACHPAN POONTAWEKIAT : THE EFFECTS OF ENAMEL SURFACE TREATMENTS ON SHEAR/PEEL BOND STRENGTH OF LIGHT CURED GLASS IONOMER CEMENT BONDED BRACKETS. THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF. RUCKPORN LAOSUTHIWONG. THESIS CO-ADVISOR : CHOLTACHA HARNIRATTISAI, Ph.D. 77 pp. ISBN 974-637-960-7

The objective of this study is to compare mean shear/peel bond strength when bonding brackets with lighth cured glass ionomer cement to enamel after various surface treatments. One hundred and twenty premolar teeth which were extracted from orthodontic patients were divided into four groups, each group contain thirty teeth. Group 1, composite resin was used. In group 2,3 and 4 lighth cured glass ionomer cement was used as the adhesive material. Unprepared enamel surfaces were tested in group 2. For group 3, enamel surfaces were etched with phosphoric acid, and group 4, enamel surfaces were etched with phosphoric acid then bonding resin was applied to the etched surfaces later on. Samples were stored for 24 hours in 37°C distilled water before subjected to 500 thermocycles between 5°C to 55°C. Universal testing machine with a crosshead speed of 0.5 mm./min. was used to test shear/peel bond strength of the samples. The results were statistically analysed by using one-way ANOVA and Scheffe test at significant level of 0.05. The mean shear/peel bond strength in group 1 (16.29 ± 2.33 Mpa) was significantly higher than another groups. Lowest mean shear/peel bond strength was found in group 2 (5.88 ± 2.46 Mpa). Mean shear/peel bond strength in group 3 (13.41 ± 1.64 Mpa) and group 4 (13.70 ± 2.19 Mpa) showed no significantly differences. Adhesive failure at resin/ enamel interface and cohesive failure were observed in group 1. Group 2 showed adhesive failure at resin/ enamel interface and cohesive failure was founded in group 3 and 4.

ภาควิชา ทันตกรรมจัดฟัน

สาขาวิชา ทันตกรรมจัดฟัน

ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อผู้พิมพ์ *Thachpan Poontawekiat*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Prof. Ruckporn Laosuthiwong*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *Prof. Choltacha Harnirattisai*



## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ผศ.ทพ.รักพร เหล่าสุทธีวงษ์ และอ.ทพ.ดร.ชดธชา ห้านิวัติศัย  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม สำหรับคำแนะนำที่มีคุณค่า  
ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณบริษัท แอคคอร์ดี คอร์ปอเรชั่น และบริษัท 3 เอ็ม ประเทศไทย จำกัด  
ในการอนุเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

ขอขอบคุณคลินิก สุขาม แพ้มิติ สำหรับความกรุณาในการให้ยืมเครื่องฉายแสง

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้โอกาสแก่ข้าพเจ้าในการเข้ารับการศึกษานในสถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆน้องๆร่วมรุ่น และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาฯทุกท่าน สำหรับ  
บรรยากาศอันอบอุ่นในการศึกษาตลอด 3 ปี

ขอขอบคุณมารดา และภรรยา ของข้าพเจ้า สำหรับกำลังใจที่มีให้เสมอมา

ประโยชน์และความดีใดๆที่พึงได้รับจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ  
ทุกท่านด้วยความจริงใจ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รัชพันธุ์ พุททวีเกียรติ์

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ

## บทที่

1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมุติฐานของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความ.....	6
2. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง.....	8
ข้อดีและข้อเสียของการยึดแบรกกัดด้วยคอมโพสิตเรซิน.....	8
กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์.....	10
กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสง.....	14
การทดลองยึดแบรกกัดกับผิวฟันโดยใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์.....	17
ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังแรงยึดระหว่างแบรกกัดกับผิวเคลือบฟันเมื่อใช้ กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุยึดติด.....	20
ความสามารถในการปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์.....	24
การใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ยึดแบรกกัดในทางคลินิก.....	28
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	31
ประชากร.....	31
กลุ่มตัวอย่าง.....	31
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31



การรวบรวมข้อมูล.....	38
การจัดกระทำ.....	38
ตัวแปรของการวิจัย.....	45
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	55
รายการอ้างอิง.....	66
ภาคผนวก.....	72
ประวัติผู้เขียน.....	77

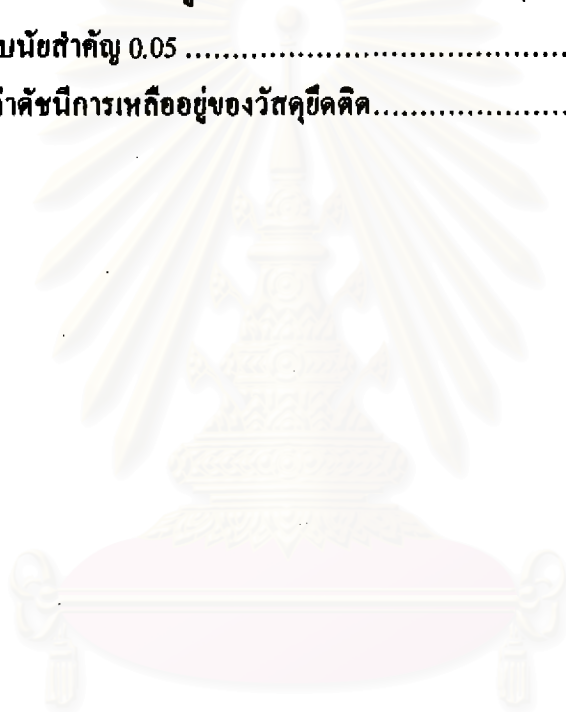


สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด-ต่ำสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ กำลังแรงขีดชนิดเดือน/ปอกระหว่างแบรกดกตและผิวเคลือบฟัน เมื่อใช้วัสดุขัดคืดและวิธีการเตรียมผิวเคลือบฟันที่แตกต่างกัน.....	47
2. แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (Oneway ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 .....	48
3. แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การทดสอบ เซฟเฟ้ (Scheffe Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 .....	48
4. แสดงค่าดัชนีการเหลืออยู่ของวัสดุขัดคืด.....	49



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1. แสดงปฏิกิริยาการก่อตัวของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ .....	13
2. แสดงโครงสร้างของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ซึ่งก่อตัวสมบูรณ์ .....	14
3. แสดงปฏิกิริยาการก่อตัวของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสง...	16
4. แสดงพันธะเคมีที่ทำให้เกิดการยึดติดระหว่างกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ กับผิวเคลือบฟัน.....	18
5. แสดงบริเวณที่เกิดการยึดติดระหว่างกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ กับ ผิวเคลือบฟัน.....	19
6. แสดงรูปแบบการปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ .....	25
7. แสดงการดูดซึมและปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์.....	25
8. แสดงปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากคอมโพสิทีฟเรซิน.....	27
9. ยูนิเวอร์แซล เทสติง แมชีน.....	32
10. ส่วนฟิกส์เฮคของยูนิเวอร์แซล เทสติง แมชีน.....	32
11. ส่วนครอสเฮค ของยูนิเวอร์แซล เทสติง แมชีน.....	33
12. แสดงการวางส่วนของแผ่นโลหะให้ขนานกับปีกค้ำนิกเกิ้ลเหนือก ของแบรคเกต.....	34
13. ด้ควบคุมอุณหภูมิ.....	34
14. เครื่องมือเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นวงจร.....	35
15. เครื่องสำรวจแบบจำลองฟัน.....	35
16. เครื่องฉายแสง .....	36
17. เครื่องมือตัดชิ้นงาน.....	36
18. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ.....	37
19. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด.....	37
20. แสดงการยึดตัวอย่างฟันกับแผ่นพลาสติก.....	38
21. คอนไซส์ .....	39
22. ฟุจิ ออร์โร แอลซี .....	40
23. บอนดิงเรซิน.....	40

24. แสดงการใช้เครื่องสำรวจแบบจำลองฟังก์ชันการแตกในแนวตั้งฉาก กับผิวสัมผัส.....	41
25. แสดงการขีดพื้นที่ติดแปรกเกิดกับเวลาที่ขีดกับท่อพีวีซีชั้นที่หนึ่ง.....	42
26. แสดงการครอบท่อพีวีซีชั้นที่หนึ่งทับท่อพีวีซีชั้นที่สอง.....	42
27. ตัวอย่างพื้นที่พร้อมสำหรับทำการทดสอบ.....	43
28. ตัวอย่างพื้นที่ซึ่งนำไปตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด.....	44
29. แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงขีดชนิดเนียน/ปอก ระหว่างแปรกเกิดและผิวเคลือบพื้นเมื่อใช้วัสดุขีดขีดและวิธีการเตรียม ผิวเคลือบพื้นที่แตกต่างกัน .....	47
30. แสดงบริเวณที่เกิดความล้มเหลวของวัสดุขีดขีด (ARI=1).....	50
31. แสดงบริเวณที่เกิดความล้มเหลวของวัสดุขีดขีด (ARI=2).....	50
32. แสดงบริเวณที่เกิดความล้มเหลวของวัสดุขีดขีด (ARI=0).....	51
33. แสดงบริเวณที่เกิดความล้มเหลวของวัสดุขีดขีด (ARI=3).....	51
34. แสดงบริเวณการขีดขีดระหว่างคอมโพสิตเรซินกับผิวเคลือบพื้น.....	52
35. แสดงบริเวณการขีดขีดระหว่างกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสง กับผิวเคลือบพื้นเมื่อไม่ทำการเตรียมผิวเคลือบพื้น.....	53
36. แสดงบริเวณการขีดขีดระหว่างกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสง กับผิวเคลือบพื้นเมื่อเตรียมผิวเคลือบพื้นด้วยการใช้กรดกัด.....	53
37. แสดงบริเวณการขีดขีดระหว่างกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยแสง กับผิวเคลือบพื้นเมื่อเตรียมผิวเคลือบพื้นด้วยการใช้กรดกัดและ ทาบอนดิ้งเรซิน.....	54