

การปรับปรุงประสิทธิภาพการยึดติดของสารยึดติดระบบเซลฟ์เอทซ์ที่มีความเป็นกรดต่ำ
โดยการใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวเคลือบฟัน

นางสาวชุตินาฏ อินทกนก

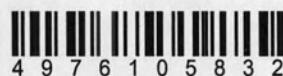
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมทันตการ ภาควิชาทันตกรรมทันตการ

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4 9 7 6 1 0 5 8 3 2

**IMPROVING BONDING EFFECTIVENESS OF MILD SELF-ETCHING ADHESIVES
BY SELECTIVE ENAMEL ACID ETCHING**

Miss Chuthinat Intakanok

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

Department of Operative Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

512111

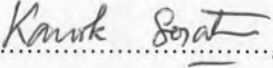
Thesis Title IMPROVING BONDING EFFECTIVENESS OF MILD SELF-
 ETCHING ADHESIVES BY SELECTIVE ENAMEL ACID ETCHING

By Miss Chuthinat Intakanok


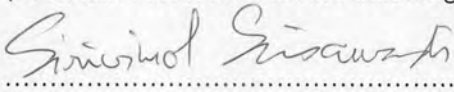
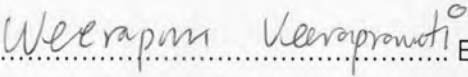
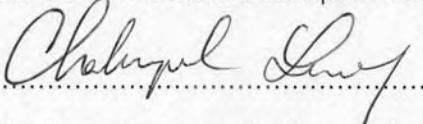
Field of Study Operative Dentistry

Thesis Principal Advisor Assistant Professor Sirivimol Srisawasdi, D.D.S., Ph.D.

Accepted by the Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of
the Requirements for the Master's Degree


.....
Associate Dean for Communication and Technology Affairs.
Acting on behalf of Dean of the Faculty of Dentistry
(Assistant Professor Kanok Sorathesn, D.D.S., M.S.)

THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Assistant Professor Suchit Poolthong, D.D.S., Ph.D.)

..... Thesis Principal Advisor
(Assistant Professor Sirivimol Srisawasdi, D.D.S., Ph.D.)

..... External Member
(Assistant Professor Weeraporn Veeraprawati, D.D.S., M.S.)

..... Member
(Assistant Professor Chalerm Pol Leevailoj, D.D.S., M.S.)

ชุดินาญ อินทนนท์ : การปรับปรุงประสิทธิภาพการยึดติดของสารยึดติดระบบเซลฟ์เอทช์ที่มีความเป็นกรดต่ำ โดยการใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวเคลือบฟัน (IMPROVING BONDING EFFECTIVENESS OF MILD SELF-ETCHING ADHESIVES BY SELECTIVE ENAMEL ACID ETCHING)

อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ทญ.ดร.ศิริวิมล ศรีสวัสดิ์, 91 หน้า

วัตถุประสงค์ งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรั่วซึมระดับไมครอนของโพรงฟันชนิดคลาสไฟว์ที่บูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตโดยใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์เอทช์ที่มีความเป็นกรดต่ำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เปรียบเทียบกับการใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวเคลือบฟันก่อนที่จะทาสารยึดติด

วิธีการทดลอง ฟันกรามน้อยของมนุษย์ จำนวน 60 ซี่ กรอเตรียมโพรงฟันชนิดคลาสไฟว์ที่ด้านกระพุ้งแก้ม โดยให้กึ่งกลางโพรงฟันอยู่บริเวณรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน ขนาด $1.5 \times 3.0 \times 3.0$ มิลลิเมตร เบเวจผิวเคลือบฟันเป็นมุม 45 องศา ความกว้าง 1 มิลลิเมตร แบ่งฟันเป็น 6 กลุ่ม สารยึดติดที่ทำการทดสอบได้แก่ Optibond FL Clearfil SE Bond และ Clearfil S³ Bond โดยแบ่งกลุ่มที่ใช้สารยึดติดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเป็นกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวเคลือบฟันก่อนที่ทาสารยึดติด ทำการบูรณะแบบเป็นชั้นด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิต เก็บตัวอย่างในตู้ความชื้นสัมพัทธ์ 100% อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเข้าเครื่องเทอร์มอไซคลิก 5000 รอบ ที่อุณหภูมิ 5 ± 1 และ 55 ± 1 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำตัวอย่างมาทดสอบการรั่วซึมระดับไมครอนโดยใช้ซิลเวอร์ไมเตอร์เป็นตัวชี้วัดการรั่วซึม ตัดฟันตามยาวเป็น 3 ส่วน นำชิ้นตัวอย่างทั้งหมดมาประเมินการรั่วซึมระดับไมครอนที่ผนังเคลือบฟันและผนังเนื้อฟัน วิเคราะห์ผลการรั่วซึมด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ และสถิติทดสอบวิลคอกชัน ซายน์ แรงค์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลอง กลุ่ม Clearfil SE Bond มีการรั่วซึมที่เคลือบฟันน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเมื่อกัดที่ผิวเคลือบฟันด้วยกรดฟอสฟอริกก่อนทาสารยึดติด แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตรงข้ามกับกลุ่ม Clearfil S³ Bond พบว่าในกลุ่มที่ใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวเคลือบฟันก่อนทาสารยึดติด ประสิทธิภาพการยึดติดที่เคลือบฟันดีกว่าแบ่งกลุ่มที่ใช้สารยึดติดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม Optibond FL ที่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้งาน มีการรั่วซึมที่ผนังเนื้อฟันน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป ประสิทธิภาพการยึดติดกับเคลือบฟันระหว่างกลุ่ม Clearfil SE Bond เมื่อใช้สารยึดติดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกับกลุ่มที่ใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกัน ตรงข้ามกับกลุ่ม Clearfil S³ Bond ที่มีประสิทธิภาพการยึดติดกับเคลือบฟันของกลุ่มที่มีการเพิ่มชั้นตอนดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ใช้ตามวิธีของบริษัทผู้ผลิต การปรับสภาพเคลือบฟัน ด้วยกรดฟอสฟอริกและไพรเมอร์ไม่มีผลเสียประสิทธิภาพการยึดติดให้กับเคลือบฟัน แต่การปรับสภาพซ้ำที่เนื้อฟันจะลดคุณภาพการยึดติดของเนื้อฟัน

ภาควิชาทันตกรรมหัตถการ

ลายมือชื่อนิสิต..... ศิริวิมล อินทนนท์

สาขาวิชาทันตกรรมหัตถการ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... ศิริวิมล อินทนนท์

ปีการศึกษา 2551

497 61058 32 : MAJOR OPERATIVE DENTISTRY

KEY WORDS: MICROLEAKAGE / MILD SELF-ETCHING ADHESIVE / SELECTIVE ENAMEL ACID ETCHING

CHUTHINAT INTAKANOK: IMPROVING BONDING EFFECTIVENESS OF MILD SELF-ETCHING ADHESIVES BY SELECTIVE ENAMEL ACID ETCHING. THESIS PRINCIPAL ADVISOR: ASST. PROF. SIRIVIMOL SRISAWASDI, Ph. D., 91 pp.

Objective. The aim of this study was to evaluate microleakage of class V resin composite restorations when using mild self-etching adhesives according to manufacturers' instructions compared to modified application protocol by selective enamel acid etching using 37% phosphoric acid.

Materials & Methods. Sixty human premolars with a standard Class V cavity were prepared at buccal surface, located across the CEJ. Cavity dimensions were 1.5 x 3.0 x 3.0 mm with a 45° bevel of 1.0 mm width at enamel margin. Specimens were divided into 6 groups. Three commercially available adhesives were investigated: Optibond FL, Clearfil SE Bond and Clearfil S³ Bond. Adhesives used according to manufacturers' instructions were used as controls compared to the modified application protocol by selective enamel acid etching using 37% phosphoric acid. Placement of resin composite was performed incrementally. The specimens were kept in 100% humidity at 37 °C for 24 hours followed by 5,000 thermal cycles between 5±1 °C and 55±1 °C. Microleakage test was performed by using silver nitrate as leakage indicator, and subsequently three longitudinal sections were made. All sections were evaluated for microleakage at enamel and dentin margins. The results were analyzed by Chi-Square test and Wilcoxon Signed Rank test with a 95% confidence level.

Results. Clearfil SE Bond exhibited lower enamel leakage value, compared to control, when beforehand enamel was etched with phosphoric acid, but no statistically significant difference was shown. In contrast, the sealing ability of Clearfil S³ Bond at enamel margin of modified protocol group was found to be statistically better than manufacturer's protocol group. Modified application of Optibond FL presented less leakage at dentin margin compared to that found in control group significantly.

Conclusion. There was no difference in sealing ability at enamel margin of Clearfil SE Bond when used according to manufacturers' instructions compared to modified protocol using selective enamel acid etching. In contrast to Clearfil S³ Bond, sealing ability of modified protocol was found to be better than that of manufacturer's protocol. Double conditioning of enamel using phosphoric acid and Optibond primer did not compromise bonding effectiveness of Optibond FL group, however, double etching in dentin reduced dentin bonding quality.

Department Operative Dentistry

Student's signature... *Chuthinat Intakanok*

Field of study Operative Dentistry

Principal Advisor's signature... *Sirivimol Srisawasdi*

Academic year 2008

ACKNOWLEDGEMENTS

The success of this thesis can be attributed to the extensive support and assistance from my major advisor, Assist. Prof. Sirivimol Srisawasdi, Ph.D. I deeply thank her for her valuable advice and guidance in this research.

I would like to express my deepest appreciation to Assoc. Prof. Soontra Panmekiate, Ph.D. for allowing me to use the dark room at the Department of Radiology and Miss Paipan Phitayanon, for her help with the statistic analysis of my data. I am grateful to the entire staff of the Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, and all my colleagues for their encouragement and support through out the cause of making this thesis.

In addition, a special word of thanks is extended to all staff of the Research unit, the Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University for their co-operation and generous assistance. Special gratitude is extended to the office of the Higher Education Commission Affair and Faculty of Graduate Studies, Chulalongkorn University in the academic year 2007 for the research grant. Finally, I am grateful to my family for their support and sincere encouragement.

CONTENTS

	Page
ABSTRACT (THAI).....	iv
ABSTRACT (ENGLISH).....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
CONTENTS.....	vii
LIST OF TABLES.....	viii
LIST OF FIGURES.....	ix
CHAPTER I INTRODUCTION.....	1
Background & Rationale.....	1
Objective.....	2
Limitation.....	2
Hypothesis.....	3
Expected benefit & Application.....	3
Experimental Design.....	3
CHAPTER II LITERATURE REVIEW.....	4
CHAPTER III MATERIALS AND METHODS.....	21
Tooth selection.....	23
Cavity preparation.....	23
Restorative procedure.....	24
Thermocycling and microleakage preparation.....	25
Microleakage evaluation.....	26
CHAPTER IV RESULTS.....	28
CHAPTER V DISCUSSION.....	40
CHAPTER VI CONCLUSION.....	46
REFERENCES.....	47
APPENDIX.....	55
BIOGRAPHY.....	91

LIST OF TABLES

Table	Page
1. Chemical compositions and manufacturers' instructions of adhesives which were investigated in the present study.....	22
2. Microleakage scores at enamel margins among adhesive groups.....	28
3. Distribution of enamel microleakage scores.....	29
4. Chi-Square test demonstrated relationship between adhesive groups and microleakage scores at enamel margins.....	30
5. Microleakage scores at dentin margins among adhesive groups.....	31
6. Distribution of dentin microleakage scores.....	32
7. Chi-Square test demonstrated relationship between adhesive groups and microleakage score at dentin margins.....	33
8. Wilcoxon Signed Rank test demonstrated comparison of enamel and dentin leakage scores for Optibond FL and modified Optibond FL.....	34
9. Wilcoxon Signed Rank test demonstrated comparison of enamel and dentin leakage scores for Clearfil SE Bond and modified Clearfil SE Bond.....	34
10. Wilcoxon Signed Rank test demonstrated comparison of enamel and dentin leakage scores for Clearfil S ³ Bond and modified Clearfil S ³ Bond.....	35
11. Wilcoxon Signed Rank test demonstrated comparison of enamel leakage scores between adhesive groups.....	36
12. Wilcoxon Signed Rank test demonstrated comparison of dentin leakage scores of Clearfil SE Bond group and other adhesive groups.....	36
13. Wilcoxon Signed Rank test demonstrated comparison of dentin leakage scores of modified Optibond FL group and other adhesive groups.....	37

LIST OF FIGURES

Figure		page
1.	Classification of contemporary adhesives according to adhesion strategy and number of clinical application steps.....	5
2.	Schematic diagram of dentin structural variations with intratooth location, formation of secondary dentin and several altered forms of dentin due to occlusal caries and cervical sclerosis.....	10
3.	Design of class V cavity preparation.....	23
4.	Incremental placement of resin composite.....	25
5.	Three longitudinal sections were performed for microleakage evaluation.....	26
6.	Score of microleakage.....	27
7.	Representative of microleakage score along enamel margin.....	38
8.	Representative of microleakage score along dentin margin.....	38
9.	Examples of penetration of silver nitrate along enamel margin.....	39
10.	Examples of penetration of silver nitrate along dentin margin.....	39