

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



E47381

ผลของพ่อครูและชนบทอันมีอันสูงน้อกของพ่อคือบเรียมถิ่นไทย  
คือความต้านทานการผลในการบูรณะพื้นที่ได้รับการรักษาคองรอกัน

นางสาวฉาภาพร พงษ์กัทธิพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของเการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒราชวิทยาลัย

สาขาวิชาพัฒนศึกษาศาสตร์ ภาควิชาพัฒนศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ อุทยานรังษณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของอุทยานรังษณ์มหาวิทยาลัย

600255036

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

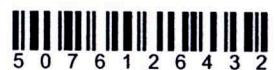


ผลของเฟอร์รูลและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเดือยเสริมเส้นใย  
ต่อความต้านทานการแตกในการบурณะพื้นที่ได้รับการรักษาคลองรากฟัน

นางสาวอาภาพร พงษ์ภัทรินทร์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์  
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2553  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



EFFECT OF FERRULE AND FIBER POST DIAMETERS  
ON FRACTURE RESISTANCE IN ENDODONTICALLY  
TREATED TEETH

Miss Arpaporn Pongpattarin

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 2010  
Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title            EFFECT OF FERRULE AND FIBER POST DIAMETERS ON  
                                 FRACTURE RESISTANCE IN ENDODONTICALLY  
                                 TREATED TEETH

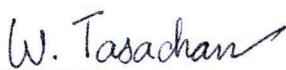
By                            Miss Arpam Pongpattarin

Field of Study            Prosthodontics

Thesis Advisor          Assistant Professor Prarom Salimee, Ph.D.

---

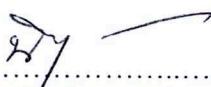
Accepted by the Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University in Partial  
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

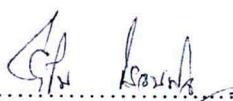
  
..... Dean of the Faculty of Dentistry  
(Associate Professor Wacharaporn Tasachan)

#### THESIS COMMITTEE

  
..... Chairman  
(Assistant Professor Orapin Kaewplung, Ph.D.)

  
..... Thesis Advisor  
(Assistant Professor Prarom Salimee, Ph.D.)

  
..... Examiner  
(Assistant Professor Niyom Thamrongananskul, Ph.D.)

  
..... External Examiner  
(Associate Professor Rumpai Rochanakit)

อากาศ พงษ์ภัทรินทร์ : ผลของเฟอร์รูลและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเดือยเสริม  
เส้นใย ต่อความต้านทานการแตกในการบูรณะฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟัน.  
(EFFECT OF FERRULE AND FIBER POST DIAMETERS ON FRACTURE  
RESISTANCE IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH) อ. ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก : ศศ.ทพญ.ดร.ปรารมภ์ ชาลิมิ, 55หน้า.

E 47381

**ความสำคัญและที่มา** ฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันที่มีเนื้อฟันเหลืออยู่น้อยหรือมีคลองรากฟันที่เตรียมไว้ขนาดใหญ่ มักมีผลต่อความยืนยาวของวัสดุบูรณะ

**วัตถุประสงค์** เพื่อประเมินผลของเฟอร์รูลและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเดือยเสริมเส้นใย (พอดิหรือเล็กกว่าคลองรากฟันที่เตรียมไว้) ต่อความต้านทานการแตกและลักษณะความล้มเหลวที่เกิดขึ้นในฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟัน

**วัสดุและวิธีการ** ฟันซี่ตัดหน้าบนกลางจำนวน 32 ซี่แบ่งเป็น 4 กลุ่มทดลองอย่างสุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ได้แก่ ฟันที่มีเฟอร์รูล บูรณะด้วยเดือยขนาดพอดิกับคลองรากฟัน กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ฟันที่มีเฟอร์รูล บูรณะด้วยเดือยขนาดเล็กกว่าคลองรากฟัน กลุ่มที่ 3 ได้แก่ ฟันที่ไม่มีเฟอร์รูล บูรณะด้วยเดือยขนาดพอดิกับคลองรากฟัน กลุ่มที่ 4 ได้แก่ ฟันที่ไม่มีเฟอร์รูล บูรณะด้วยเดือยขนาดเล็กกว่าคลองรากฟัน ทำการรักษารากฟันและเตรียมช่องว่างเดือยฟันด้วยหัวกรอติไทล์เบอร์ 2 โดยในกลุ่มที่ 1 และ 3 บูรณะด้วยเดือยติไทล์เบอร์ 2 ส่วนในกลุ่มที่ 2 และ 4 บูรณะด้วยเดือยติไทล์เบอร์ 1 ทำการยึดเดือยด้วยเรซินซีเมนต์ บูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตคอร และกรอเตรียมทำครอบฟัน โดยขอบเป็นแชนเฟอร์โคครอบ จากนั้นทำการสร้างครอบฟันโลหะผสมประเภทนิเกิลโครเมียม และยึดด้วยเรซินซีเมนต์ นำมาขึ้นตัวอย่างที่ได้มายึดในบล็อกอะคริลิกโดยสร้างเอ็นยึดปริทันต์จำลอง นำมาทดสอบด้วยเครื่องทดสอบแรงสากความเร็วหัวกด 1 มม.ต่อนาที กดด้านเพดาน โดยทำมุม 135 องศา กับแนวฟันจนเกิดการแตก

**ผลการศึกษา** ค่าเฉลี่ยความต้านทานการแตกในกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ  $1474.7 \pm 285.5$  นิวตัน,  $1339.4 \pm 120.6$  นิวตัน,  $811.7 \pm 155.7$  นิวตัน และ  $668.5 \pm 170.2$  นิวตันตามลำดับ ผลการทดสอบทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและการเปรียบเทียบชนิดคูเกิเอสเอสดี พบว่าค่าเฉลี่ยความต้านทานการแตกในกลุ่มที่ 1 และ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ 1 และ 2 และ ระหว่างกลุ่มที่ 3 และ 4 ( $p \geq 0.05$ )

**สรุปผลการศึกษา** การบูรณะด้วยเดือยคอมโพสิตเสริมเส้นใยในฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันโดยมีเฟอร์รูล 2 มม.สามารถเพิ่มค่าความต้านทานต่อการแตกอย่างมีนัยสำคัญ และการบูรณะด้วยเดือยที่มีขนาดเล็กกว่าคลองรากฟันมีความต้านทานการแตกลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญกับฟันที่ได้รับการบูรณะด้วยเดือยขนาดพอดิกับคลองรากฟัน

ภาควิชา ..ทันตกรรมประดิษฐ์.....

สาขาวิชา ..ทันตกรรมประดิษฐ์.....

ปีการศึกษา ..2553.....

ลายมือชื่อนิสิต.....อากาศ พงษ์ภัทรินทร์.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... อ.ปรารมภ์ ชาลิมิ.....

## 50761264 32: MAJOR PROSTHODONTICS

KEYWORDS: ENDODONTICALLY TREATED TEETH / FERRULE / FIBER REINFORCED COMPOSITE POST (FRC POST) / FRACTURE RESISTANCE/ POST DIAMETER

ARPAPORN PONGPATTARIN: EFFECT OF FERRULE AND FIBER POST DIAMETERS ON FRACTURE RESISTANCE IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. PRAROM SALIMEE, Ph.D., 55 pp.

**E** 47381

**Background and rationale:** Endodontically treated teeth with less remaining tooth structure of ferrule or a large post space may affect the longevity of restoration.

**Objective:** The objective of this study is to evaluate the effect of ferrule and fiber reinforced composite post diameter (post fit to space or smaller than post space) on fracture resistance and failure mode in restored endodontically treated teeth.

**Material and methods:** Thirty two extracted human maxillary central incisors were randomly divided into 4 experimental groups; 1: ferrule + post fit, group 2: ferrule + smaller post, group 3: no ferrule + post fit and, group 4: no ferrule + smaller post. Root canal treatment was performed and post space was prepared using DT light drill no.2. In groups 1 and 3, the teeth were restored using DT light post no.2, while in groups 2 and 4, DT light post no.1 was used. The posts were cemented with resin cement (Panavia F 2.0), then core build-up was fabricated with resin composite (Tetric N ceram). Chamfer preparation was performed around the teeth. Ni-Cr crowns were fabricated and cemented onto the core with resin cement (Panavia F 2.0). The restored teeth were embedded in self-cured acrylic resin blocks with a simulated PDL. The specimens were loaded on a universal testing machine with a crosshead speed of 1 mm/min on the palatal surface at an angle of 135° to the long axis of the tooth until failure occurred.

**Results:** The fracture resistance of groups 1, 2, 3 and 4 were  $1474.7 \pm 285.5$  N,  $1339.4 \pm 120.6$  N,  $811.7 \pm 155.7$  N, and  $668.5 \pm 170.2$  N, respectively. Two-way ANOVA and Tukey HSD post-hoc analysis revealed the fracture resistance of groups 1 and 2 were significantly higher than group 3 and 4 ( $p < 0.05$ ). No significant differences were found between groups 1 and 2 and between groups 3 and 4.

**Conclusion:** Preparation of 2 mm ferrule significantly increased the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with FRC post. The use of posts with smaller diameter did not significantly decrease the fracture resistance compared to posts properly fit to the canal.

Department: Prosthodontics.....  
Field of Study: Prosthodontics.....  
Academic Year: 2010.....

Student's Signature: Arpaporn Pongpattarin.....  
Advisor's Signature: Prarom Salimee.....

## ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my gratitude to all those who gave me the possibility to complete this thesis, Assistant Professor Dr. Prarom Salimee, for suggest me to do this research project, Assistant Professor Paipan Bidhyanon for her advice and suggestions in the statistical analysis for this experiment. Furthermore, I would like to thank the staff at the Research Center, Chulalongkorn University for their help and kind assistance.

This research was supported by Faculty of Dentistry Chulalongkorn University for the financial support of this research project.

## CONTENTS

	<b>Page</b>
ABSTRACT (THAI).....	iv
ABSTRACT (ENGLISH).....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
CONTENTS.....	vii
LIST OF TABLES.....	ix
LIST OF FIGURES.....	x
LIST OF ABBREVIATIONS.....	xi
<b>CHAPTER</b>	
I. INTRODUCTION.....	1
II. LITERATURE REVIEW.....	3
1. FRACTURE RESISTANCE OF ENDODONTICALLY TREATED TEETH RESTORED WITH POST.....	3
2. FIBER REINFORCED POST.....	3
3. MECHANICAL PROPERTIES OF FIBER REINFORCED POST.....	5
3.1 FRACTURE RESISTANCE.....	5
3.2 STIFFNESS AND FLEXURAL STRENGTH.....	5
3.3 RETENTION .....	6
3.3.1 CORE RETENTION.....	6
3.3.2 POST RETENTION IN THE ROOT.....	6
3.4. MATERIALS USED FOR BONDING AND REINFORCED THE POST.....	7

	<b>Page</b>
CHAPTER	
4. EFFECT OF FERRULE ON TEETH RESTORED WITH FIBER POST.....	8
5. ANGLE IN FRACTURE RESISTANCE TEST ON CENTRAL MAXILLARY CENTRAL INCISOR.....	9
III. MATERIAL AND METHODS.....	15
IV. RESULTS.....	23
V. DISCUSSION.....	27
VI. CONCLUSIONS .....	34
REFERENCES .....	35
APPENDIX .....	45
BIOGRAPHY.....	55

**LIST OF TABLES**

<b>Tables</b>	<b>Page</b>
<b>Table I</b> Materials used in this study.....	13
<b>Table II</b> Differences in remaining tooth structure and post diameter in 4 groups.....	15
<b>Table III</b> Mean and standard deviation of fracture resistance force of tooth specimens with different remaining tooth structure and post diameters.....	23
<b>Table IV</b> Two-way ANOVA for effects and interactions of ferrule preparation and diameter of post.....	24
<b>Table V</b> Distribution of different modes of failure of four experiment groups....	25

## LIST OF FIGURES

<b>Figures</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b> Fiber impregnated in epoxy resin matrix.....	4
<b>Figure 2</b> Fiber orientation in FRC post.....	5
<b>Figure 3</b> Resin cement, ED primer, and silane coupling agent.....	14
<b>Figure 4</b> Composite resin core build-up by using silicone index.....	14
<b>Figure 5</b> Schematic drawing of 4 groups of tooth specimens with differences in ferrule and post diameters.....	16
<b>Figure 6</b> Core build-up procedure.....	19
<b>Figure 7</b> Specimen with crown cementation.....	20
<b>Figure 8</b> Specimen for fracture resistance test.....	21
<b>Figure 9</b> Schematic drawing of specimen for fracture resistance testing.....	22
<b>Figure 10</b> Mean fracture resistance force of tooth specimen with different tooth structure and post diameters.....	24
<b>Figure 11</b> Fracture mode of specimen which was horizontal root fracture at cervical of root.....	26
<b>Figure 12</b> Fracture mode of specimen which was horizontal root fracture at crown margin.....	26
<b>Figure 13</b> Fracture mode of specimen which was debonding of margin combined with cervical root fracture.....	26

**Figures**

**Page**

**Figure 14** Distribution of von Mises stresses in the internal area of the post.....31