

การประเมินผลการรั่วซึมของรากฟันที่อุดด้วยอีพิกานี® และเรซิลอน®
หลังจากล้างครั้งสุดท้ายด้วย 2% คลอเฮกซิดีน

นางสาวจวีรัตน์ กาญจนะแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ ภาควิชาทันตกรรมหัตถการ
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ASSESSMENT OF LEAKAGE OF ROOTS FILLED WITH EPIPHANY[®] AND RESILON[®]

AFTER FINAL IRRIGATION WITH 2% CHLORHEXIDINE

Miss Chureerat Kanchanakaew

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

Department of Operative Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University


Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University


500404


Thesis Title ASSESSMENT OF LEAKAGE OF ROOTS FILLED WITH
EIPHANY[®] AND RESILON[®] AFTER FINAL IRRIGATION
WITH 2% CHLORHEXIDINE
By Miss Chureerat Kanchanakaew
Field of study Endodontology
Thesis Principal Advisor Somsinee Pimkhaokham, Ph.D.
Thesis Co-advisor Jeerus Sucharitakul, 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
(Assistant Professor Thitima Pusiri)

THESIS COMMITTEE


.....Chair person
(Assistant Professor Sirivimol Srisawasdi, Ph.D.)


.....Thesis Principal Advisor
(Somsinee Pimkhaokham, Ph.D.)



.....Thesis Co-advisor
(Jeerus Sucharitakul, Ph.D.)


.....External Member
(Chinalai Piyachon, Thai board of Endodontics)


.....Member
(Assistant Professor Chootima Ratisoontorn, Ph.D.)

จวีรัตน์ กาญจนะแก้ว: การประเมินผลการรั่วซึมของรากฟันที่อุดด้วยอีพิฟานี® และเรซิลอน® หลังจากล้างครั้งสุดท้ายด้วย 2% คลอเฮกซิดีน. (ASSESSMENT OF LEAKAGE OF ROOTS FILLED WITH EPIPHANY® AND RESILON® AFTER FINAL IRRIGATION WITH 2% CHLORHEXIDINE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ดร.สมสินี พิมพ์ขาวขำ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร.จิรัชย์ สุจริตกุล, 88 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการรั่วซึมของรากฟันที่อุดด้วยอีพิฟานี® และเรซิลอน® หลังจากล้างครั้งสุดท้ายด้วยคลอเฮกซิดีนร้อยละ 2 โดยนำฟันรากเดี่ยวจำนวน 70 ซี่ แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 ซี่ และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 ซี่ ขยายคลองรากฟันด้วยวิธีคราวดาร์น และล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 2.5 และอีดีทีเอร้อยละ 17 ในกลุ่มทดลองก่อนทำการอุดคลองรากฟันจะล้างคลองรากฟันครั้งสุดท้ายด้วย น้ำที่ปราศจากเชื้อ (กลุ่มที่ 1), คลอเฮกซิดีนร้อยละ 2 (กลุ่มที่ 2) และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 2.5 ตามด้วย คลอเฮกซิดีนร้อยละ 2 (กลุ่มที่ 3) โดยกลุ่มทดลองจะอุดคลองรากฟันด้วยเทคนิคแลเทอร์ล คอมแพคชันด้วยอีพิฟานี® และเรซิลอน® การประเมินการรั่วซึมใช้แบบจำลองการซึมผ่านของ กลูโคส โดยประเมินการรั่วซึมของความเข้มข้นกลูโคสทุกสัปดาห์จนครบ 28 วัน ซึ่งข้อมูลของความเข้มข้นของกลูโคสที่รั่วซึมผ่านคลองรากฟันมีการแจกแจงไม่ปกติ จึงนำข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบของฟริดแมนและสถิติครัสคัล-วอลลิส ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวกันมีความเข้มข้นของกลูโคสเพิ่มขึ้นในทุกช่วงเวลาแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาเดียวกันระหว่างกลุ่มทดลอง ภายใต้สภาวะที่ทำการศึกษารูปได้ว่าการล้างครั้งสุดท้ายด้วยคลอเฮกซิดีนร้อยละ 2 หลังจากล้างคลองรากฟันด้วยอีดีทีเอร้อยละ 17 และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 2.5 ไม่มีผลต่อการรั่วซึมของรากฟันที่อุดด้วย อีพิฟานี® และเรซิลอน®

ภาควิชา.....ทันตกรรมหัตถการ...ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา...วิทยาเอ็นโดดอนต์...ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา..2550.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

4976103532 : MAJOR ENDODONTOLOGY

KEY WORD: CHLORHEXIDINE / EPIPHANY / FINAL IRRIGATION / LEAKAGE / RESILON
 CHUREERAT KANCHANAWEW: ASSESSMENT OF LEAKAGE OF ROOTS
 FILLED WITH EPIPHANY® AND RESILON® AFTER FINAL IRRIGATION WITH 2%
 CHLORHEXIDINE. THESIS PRINCIPAL ADVISOR: SOMSINEE PIMKHAOKHAM,
 Ph.D., THESIS COADVISOR: JEERUS SUCHARITAKUL, Ph.D., 88 pp.

The purpose of this in vitro study was to compare the leakage of roots filled with Epiphany® and Resilon® after final irrigation with 2% Chlorhexidine. Seventy single rooted teeth were divided into three experimental groups of 20 samples each and 2 control groups of 5 samples each. In each experimental group, root canals were prepared using crown down technique and irrigated with 2.5% NaOCl and 17%EDTA. Before obturation, they were then final irrigated with sterile water (group 1), 2% Chlorhexidine (group 2) and 2.5% NaOCl followed by 2% Chlorhexidine (group 3). The experimental groups were filled with laterally compacted Resilon cones and Epiphany sealer. The leakage was evaluated by using a glucose penetration model. Concentration of glucose leakage was measured once a week for a total period of 28 days. Data of glucose concentration that leaked through the filled root canals were not normally distributed. Therefore, they were statistically analyzed by the nonparametric test (Friedmann test and Kruskal-Wallis test). The level of significance was set at $p = 0.05$. The result demonstrated the increasing glucose concentration values among each time intervals in the same experimental group were statistically significant difference. However, no statistically significant differences were found among the three experimental groups at each time interval. Under condition of this study, it can be concluded that 2% Chlorhexidine when used after 17% EDTA and 2% NaOCl did not adversely affect the leakage of root canal system filled with Epiphany® and Resilon®.

Department:Operative Dentistry.....Student's signature:
 Field of study:Endodontology.....Principal Advisor's signature:
 Academic year: ...2007.....Co-advisor's signature:

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my sincere gratitude and appreciation to my principle advisor, Doctor Somsinee Phimkhaokham, for her guidance, encouragement, supervision, suggestion, correction of thesis and kindness throughout the course of my Master degree program. I am extremely indebted to my co-advisor, Doctor Jeerus Sucharitakul, for providing the laboratory facilities and him grateful guidance, supervision, valuable technical advice and correction of thesis. I would like to thankful for Dental Research Unit, Chulalongkorn University, for giving the laboratory facilities and instruments. I wish to thank my thesis committee members; Assistant Professor Doctor Sirivimol Srisawasdi, Chinalai Piyachon and Assistant Professor Doctor Chootima Ratisoontorn for their suggestions and kindness in being committee members.

My sincere appreciation is also extended to the staffs of the Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University for supporting and encouraging. Without them this project would be impossible. I particularly thank Mrs. Pripun Pittayanol for assistance in the statistic analysis.

I would like to acknowledge research grant from Chulalongkorn University for the partial financial support for this study. I would like most sincerely to thank my father, my mother, my brother, and my friends for their love, caring, understanding and encouragement.

CONTENTS

	Page
Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgements.....	vi
Contents.....	vii
List of tables.....	ix
List of figures.....	x
List of abbreviation.....	xi
Chapter	
I Introduction	
1.1 Background and rationale.....	1
1.2 Research questions.....	5
1.3 Research objectives.....	5
1.4 Hypothesis.....	5
1.5 Experimental design.....	5
1.6 Key words.....	5
1.7 Research design.....	5
1.8 Limitations of research.....	5
1.9 Expected benefit and application.....	6
1.10 Ethical consideration.....	6
II Literature review	
2.1 Irrigants.....	7
2.1.1 Sodium hypochlorite (NaOCl).....	8
2.1.2 Chlorhexidine (CHX).....	9
2.1.3 Ethylene-diaminetetraacetic acid (EDTA).....	11
2.2 Root canal sealers.....	12
2.2.1 Chemical composition.....	13
2.2.2 Physical properties.....	15

Chapter	Page
2.2.3 Mechanical properties.....	19
2.2.4 Clinical properties.....	21
2.3 Sealing ability.....	23
2.3.1 Methodologies.....	23
2.3.2 Sealing ability of Epiphany [®] root canal sealer.....	30
2.3.3 Sealing ability associated the irrigant.....	37
III Material and methods	
3.1 Population and sample.....	39
3.2 Materials.....	39
3.3 Methods.....	41
3.4 Outcome measurement.....	45
3.5 Data analysis.....	45
IV Results.....	46
V Discussion and conclusion.....	50
References.....	56
Appendices.....	68
Biography.....	88

LIST OF TABLES

	Page
Table 1 Physical properties of Epiphany [®] and AH Plus	17
Table 2 The fracture resistance of roots filled with different materials.....	22
Table 3 Mean values and standard deviation of apical dye penetration for each root canal sealer.....	32
Table 4 Mean values and standard deviation of different combinations of core and sealer	34
Table 5 Leakage amount of glucose concentration (mM) in three experimental groups at each times interval after obturation.....	47
Table 6 The leakage amount of glucose concentration in group 1.....	70
Table 7 The leakage amount of glucose concentration in group 2.....	71
Table 8 The leakage amount of glucose concentration in group 3.....	72
Table 9 The leakage amount of glucose concentration in negative control group.....	73
Table 10 The leakage amount of glucose concentration in positive control group.....	73
Table 11 Statistical analysis using SPSS of glucose leakage concentration.....	74
Table 12 Statistical analysis using SPSS of glucose leakage concentration (Test distribution of data).....	75
Table 13 Statistical analysis using SPSS of glucose leakage concentration. (NPar Tests; Kruskal-Wallis Test).....	76
Table 14 Statistical analysis using SPSS of glucose leakage concentration. (NPar Tests; Friedman Test).....	78
Table 15 Statistical analysis using SPSS of the rate of glucose leakage concentration. (Test distribution of data).....	81
Table 16 Statistical analysis using SPSS of the rate of glucose leakage concentration. (NPar Tests; Kruskal-Wallis Test).....	83

LIST OF FIGURES

	Page
Fig.1 Effect of 15% EDTA for 1 min, followed by 1% NaOCl for 1 min on the root canal.....	12
Fig. 2 Monoblock: filling material, resin sealant, bonding agent, and dentin.....	13
Fig. 3 Resilon [®] cone.....	14
Fig. 4 Resilon [®] Primer and Resilon [®] sealer.....	14
Fig. 5 Melting points between gutta-percha and Resilon [®]	15
Fig. 6 Specific heat capacities between gutta-percha and Resilon [®]	15
Fig. 7 Heat transfer between gutta-percha and Resilon [®]	16
Fig. 8 Resilon [®] : without alkaline treatment.....	18
Fig. 9 Resilon [®] : treated with 20% sodium ethoxide 60 min.....	19
Fig. 10 Gutta-percha: treated with 20% sodium ethoxide 60 min.....	19
Fig. 11 Resilon [®] : before enzyme immersion (lipase PS).....	19
Fig. 12 Resilon [®] : after enzyme immersion (lipase PS).....	19
Fig. 13 FE-ESEM revealed excellent coupling of Resilon [®] to Epiphany [®] sealer.....	31
Fig. 14 Healthy periodontium.....	36
Fig. 15 Inflamed PDL, bone resorption, abundant inflamed cell.....	36
Fig. 16 Glucose penetration model.....	45
Fig. 17 Median of glucose leakage concentration (mM) in positive and negative control groups.....	46
Fig. 18 Median of glucose leakage concentration (mM) in three experimental groups at each time interval after obturation.....	48
Fig. 19 Rates of glucose leakage concentration (mM/week) in three experimental groups.....	49
Fig. 20 Standard curve between glucose concentration (mM) and absorbance (500 nm).....	69

LIST OF ABBREVIATIONS

ADA	American Dental Association
ANSI	American National Standards Institute
CHX	Chlorhexidine
Da	Dalton
EDTA	Ethylene-diaminetetraacetic acid
HOCl	Hypochlorous acid
mM	mmole / L or mmole L ⁻¹
MW	Molecular weight
NaOCl	Sodium hypochlorite
SEM	Scanning electron microscopy
TEM	Transmission electron microscopy
TOF-SIMS	Time-of-flight secondary ion mass spectrometry
XPS	X-ray photon spectroscopy