

การประเมินผลการรับซึมของรากฟันที่อุดด้วยอิพิฟานี® และเรซิลอน®
หลังจากล้างครั้งสุดท้ายด้วย 2% คลอรอเจกซิดีน

นางสาวจุรีรัตน์ กัญจนะแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีวเคมีโดยอนุฯ ภาควิชาทันตกรรมหัดตกการ
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
EPIPHANY® 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

Thitima Pusiri Dean of the Faculty of Dentistry
(Assistant Professor Thitima Pusiri)

THESIS COMMITTEE

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

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

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

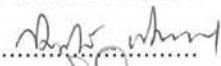
Chinalai Piyachon External Member
(Chinalai Piyachon, Thai board of Endodontics)

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

จุรีรัตน์ กาญจนะแก้ว: การประเมินผลการรั่วซึมของราฟันที่อุดด้วยอิพิฟานี® และเรซิลอน® หลังจากล้างครั้งสุดท้ายด้วย 2% คลอເ夷กซิดีน. (ASSESSMENT OF LEAKAGE OF ROOTS FILLED WITH EPIPHANY® AND RESILON® AFTER FINAL IRRIGATION WITH 2% CHLORHEXIDINE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ดร.สมสิน พิมพ์ขาวขำ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร.จีรศรี สุจิตฤกุล, 88 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการรั่วซึมของราฟันที่อุดด้วยอิพิฟานี® และเรซิลอน® หลังจากล้างครั้งสุดท้ายด้วยคลอເ夷กซิดีนร้อยละ 2 โดยนำฟันรากเดียวจำนวน 70 ชิ้น แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 ชิ้น และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 ชิ้น ขยายทดลองราฟันด้วยวิธีราวดาวน์ และล้างทดลองราฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 2.5 และอีดีทีเอร้อยละ 17 ในกลุ่มทดลองก่อนทำการอุดทดลองราฟันจะล้างทดลองราฟันครั้งสุดท้ายด้วยน้ำที่ปราศจากเชื้อ (กลุ่มที่ 1), คลอເ夷กซิดีนร้อยละ 2 (กลุ่มที่ 2) และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 2.5 ตามด้วยคลอເ夷กซิดีนร้อยละ 2 (กลุ่มที่ 3) โดยกลุ่มทดลองจะอุดทดลองราฟันด้วยเทคนิคแลกเทอรัล คอมแพคชันด้วยอิพิฟานี® และเรซิลอน® การประเมินการรั่วซึมใช้แบบจำลองการซึมผ่านของกําลูโคส โดยประเมินการรั่วซึมของความเข้มข้นกําลูโคสทุกสปาร์เจนครบ 28 วัน ซึ่งข้อมูลของความเข้มข้นของกําลูโคสที่รั่วซึมผ่านทดลองราฟันมีการแจกแจงไม่ปกติ จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบของพรีดแมนและสถิติครัสคัล-瓦ลลิส ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวกันมีความเข้มข้นของกําลูโคสเพิ่มขึ้นในทุกช่วงเวลาแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาเดียวกันระหว่างกลุ่มทดลอง ภายใต้สภาวะที่ทำการศึกษาสรุปได้ว่าการล้างครั้งสุดท้ายด้วยคลอເ夷กซิดีนร้อยละ 2 หลังจากล้างทดลองราฟันด้วยอีดีทีเอร้อยละ 17 และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 2.5 ไม่มีผลต่อการรั่วซึมของราฟันที่อุดด้วยอิพิฟานี® และเรซิลอน®

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

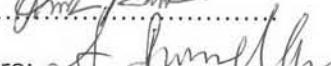
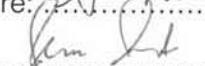
 สาขาวิชา....วิทยาเอ็นโดdon't.... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

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


4976103532 : MAJOR ENDODONTOLOGY

KEY WORD: CHLORHEXIDINE / EPIPHANY / FINAL IRRIGATION / LEAKAGE / RESILON

CHUREERAT KANCHANAKAEW: 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:Endodontontology.....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 Choottima 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 comcentration (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