

ผลของการฟอกสีฟันต่อความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟัน

นางสาวจรรยา สุระกำพลธร

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์


คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2759-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF TOOTH-BLEACHING ON TENSILE STRENGTH OF ENAMEL AND DENTIN



Miss Janya Surakomponorn

ศูนย์วิทยุทันตวิทยา

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

Department of Prosthodontics

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2759-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการฟอกสีฟันต่อความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟัน

โดย

นางสาวจรรยา สุระกำพลธร

ภาควิชา

ทันตกรรมประดิษฐ์

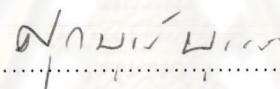
อาจารย์ที่ปรึกษา


รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง มรกต เปี่ยมใจ

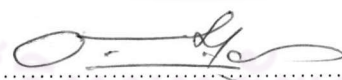
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ สุรสิทธิ์ เกียรติพงษ์สาร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ศุภบุรณ์ บุรณเวช)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง มรกต เปี่ยมใจ)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ชัยวัฒน์ มณีนุชย์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. มโน คุรัตน์)

นางสาวจรรยา สุระกำพลธร : ผลของการฟอกสีฟันต่อความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟัน  
(EFFECT OF TOOTH-BLEACHING ON TENSILE STRENGTH OF ENAMEL AND DENTIN)

อ.ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง มรกต เปี่ยมใจ, 101 หน้า. ISBN 974-17-2759-3

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟันภายหลังการฟอกสีฟันภายนอก ด้วยวิธีทำในคลินิกร่วมกับให้ผู้ป่วยทำที่บ้าน หรือการฟอกสีฟันภายในตัวฟัน วิธีการ แบ่งฟันวีวีซีตัดกลางออกเป็น 8 กลุ่มๆละ 10 ซี่ การฟอกสีฟันจากด้านนอกตัวฟันใช้สารฟอกสีฟันในความเข้มข้นต่างๆกันดังนี้ 1. 35 เปอร์เซ็นต์ ไฮโดรเจน เพอร์ออกไซด์ตามด้วย 10 เปอร์เซ็นต์คาร์บาไมด์เพอร์ออกไซด์(E35H-10C) 2. 35 เปอร์เซ็นต์ ไฮโดรเจน เพอร์ ออกไซด์ตามด้วย 20 เปอร์เซ็นต์คาร์บาไมด์เพอร์ออกไซด์(E35H-20C) 3. 35 เปอร์เซ็นต์คาร์บาไมด์เพอร์ ออกไซด์ตามด้วย 10 เปอร์เซ็นต์คาร์บาไมด์เพอร์ออกไซด์(E35C-10C) 4. 35 เปอร์เซ็นต์คาร์บาไมด์เพอร์ออกไซด์ ตามด้วย 20 เปอร์เซ็นต์คาร์บาไมด์เพอร์ออกไซด์(E35C-20C) โดยที่กลุ่มควบคุม(EC) ไม่ได้รับการฟอกสีฟัน ส่วน การฟอกสีฟันจากด้านในตัวฟันภายหลังการรักษารากฟันแล้ว 24 ชั่วโมงโดยใช้ส่วนผสมของโซเดียมเพอร์บอเรทกับ 35 เปอร์เซ็นต์ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์(ISP-35H)หรือโซเดียมเพอร์บอเรทกับน้ำกลั่น(ISP-W) ส่วนกลุ่มควบคุม(IC) ไม่ได้รับการฟอกสีฟัน วิธีการฟอกสีฟันปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต จากนั้นเตรียมชิ้นตัวอย่างเป็น รูปดัมเบลของเคลือบฟันที่มีพื้นที่หน้าตัดบริเวณส่วนแคบที่สุดมีขนาด 1.5x0.5 ตร.มม.และของเนื้อฟันมีขนาด 3x1 ตร.มม.แล้วนำมาหาค่าความทนแรงดึงด้วยเครื่องInstron ตรวจจุสภาพพื้นผิวที่แตกหักด้วยกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ผลการทดลอง ค่าความทนแรงดึงเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(MPa)ของเคลือบฟัน ในแต่ละกลุ่มมีดังนี้ : EC= 30.51  $\pm$  3.34 E35H-10C = 14.82  $\pm$  2.33 E35H-20C = 10.64  $\pm$  2.54 E35C-10C = 25.37  $\pm$  3.40 E35C-20C = 20.30  $\pm$  4.06 IC = 26.48  $\pm$  4.08 ISP-35H = 13.60  $\pm$  3.06 ISP-W = 21.10  $\pm$  6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและการเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธีของตูกี้พบกว่า ทุกกลุ่มที่ฟอกสีฟัน ภายนอกมีค่าความทนแรงดึงแตกต่างกันและต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p<0.05) นอกจากนี้ กลุ่มที่ฟอกสีฟันภายในตัวฟันก็มีค่าความทนแรงดึงแตกต่างกันและต่างจากกลุ่มควบคุมด้วยเช่นกัน(p<0.05) ส่วน ค่าความทนแรงดึงเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(MPa)ของเนื้อฟันในแต่ละกลุ่มมีดังนี้ : EC= 85.35  $\pm$  3.03 E35H-10C = 58.87  $\pm$  1.95 E35H-20C = 55.46  $\pm$  2.20 E35C-10C = 70.79  $\pm$  2.52 E35C-20C = 67.20  $\pm$  3.26 IC = 85.88  $\pm$  2.46 ISP-35H = 46.73  $\pm$  2.27 ISP-W = 68.30  $\pm$  4.42 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ทางเดียวและการเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธีของตูกี้พบกว่า ทุกกลุ่มที่ฟอกสีฟันภายนอกมีค่าความทนแรงดึง แตกต่างกันและต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p<0.05) นอกจากนี้กลุ่มที่ฟอกสีฟันภายในตัวฟันก็ มีค่าความทนแรงดึงแตกต่างกันและต่างจากกลุ่มควบคุมด้วยเช่นกัน(p<0.05) ภาพถ่ายบริเวณพื้นผิวแตกหักพบกว่า การใช้ไฮโดรเจน เพอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นมากขึ้นยิ่งทำให้เกิดรูพรุนทั้งในส่วนของเคลือบฟันและเนื้อฟันมากขึ้น สรุปล การฟอกสีฟันทั้งภายนอกและภายในตัวฟันมีผลทำให้ค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟันลดลง

ภาควิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์..... ลายมือชื่อนิสิต.....*จรรยา สุระกำพลธร*.....

สาขาวิชา...ทันตกรรมประดิษฐ์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*มรกต เปี่ยมใจ*.....

ปีการศึกษา 2545



# # 4376101732

: MAJOR PROSTHODONTICS

KEYWORD: bleaching / tensile strength / enamel / dentin / discoloration

JANYA SURAKOMPONTORN : EFFECT OF TOOTH-BLEACHING ON TENSILE STRENGTH OF ENAMEL AND DENTIN.

THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR MORAKOT PIEMJAI. 101 pp. ISBN 974-17-2759-3.

**Objective :** To evaluate the tensile strength of enamel and dentin after extracoronal bleaching with in-office and home bleaching techniques or intracoronal bleaching. **Methods :** Extracted bovine incisors were divided into 8 groups of ten specimens. Extracoronal bleaching using different concentrations of hydrogen peroxide(H) and carbamide peroxide(C) were treated in each group : 1. 35%H and 10%C (E35H-10C) 2. 35%H and 20%C (E35H-20C) 3. 35%C and 10%C (E35C-10C) 4. 35%C and 20%C (E35C-20C) and no bleaching in control group (EC). Intracoronal bleaching was performed after 24 hours of root canal treatment using either combination of sodium perborate and 35%H (ISP-35H) or sodium perborate and distilled water (ISP-W) or no bleaching in control group(IC). Bleaching techniques were operated as manufacturers' recommendations. Minidumbbells of enamel and dentin with the cross-sectional central area of 1.5x0.5 mm<sup>2</sup> and 3x1 mm<sup>2</sup> respectively were prepared for tensile testing with Instron machine. Fracture surfaces were examined using SEM. **Results** Tensile strengths (Means±SD) in MPa of enamel of each group were : EC= 30.51 ± 3.34, E35H-10C = 14.82 ± 2.33, E35H-20C = 10.64 ± 2.54, E35C-10C = 25.37 ± 3.40, E35C-20C = 20.30 ± 4.06, IC = 26.48 ± 4.08, ISP-35H = 13.60 ± 3.06, ISP-W =21.10 ± 6.39. With ANOVA and Tukey HSD test, it was found that the tensile strengths from all extracoronal bleaching groups were significantly different from one another and also from the control(p<0.05). Similar results were obtained among intracoronal bleaching groups and the control(p<0.05). Tensile strengths (Means±SD) in MPa of dentin of each group were : EC= 85.35 ± 3.03, E35H-10C = 58.87 ± 1.95, E35H-20C = 55.46 ± 2.20, E35C-10C = 70.79 ± 2.52, E35C-20C = 67.20 ± 3.26, IC = 85.88 ± 2.46, ISP-35H = 46.73 ± 2.27, ISP-W = 68.30 ± 4.42. With ANOVA and Tukey HSD test, it was found that the tensile strengths from all extracoronal bleaching groups were significantly different from one another and also from the control(p<0.05). Similar results were obtained among intracoronal bleaching groups and the control(p<0.05). Fracture surfaces showed that the higher the concentration of hydrogen peroxide, the higher the microporosity in both enamel and dentin. **Conclusion :** Extracoronal and intracoronal bleaching decreased the tensile strengths of both enamel and dentin.

Department.....Prosthodontics.....Student's signature.....*จ.จ.ศ. งามวิมล*  
 Field of study.....Prosthodontics.....Advisor's signature.....*ก.จ.ศ. งามวิมล*  
 Academic year.....2002.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง มรกต เปี่ยมใจ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ท่านได้สละเวลาอันมีค่าของท่านในการช่วยให้คำปรึกษาและแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนเอื้ออำนวยให้การดำเนินงานในการทดลองสะดวกราบรื่น มีประสิทธิภาพตลอดการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าคลินิกบัณฑิตศึกษาทันตกรรมประดิษฐ์ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการเตรียมชิ้นงานในการวิจัย ขอขอบคุณบริษัท นู-เดน จำกัดและบริษัทชั้น เมคคอลล จำกัด ที่เอื้อเพื่อวัสดุในการทำวิจัย รวมทั้งขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ทำงานฝ่ายวิจัยและศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์

ทญ. จรรยา สุระกำพลธร

ศูนย์วิทยุทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
ข้อจำกัดการวิจัย.....	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
การออกแบบการวิจัย.....	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
สีของฟัน.....	5
ชนิดของสารฟอกสีฟัน.....	6
วิธีการฟอกสีฟัน.....	13
การเปลี่ยนแปลงสีฟัน.....	15
ผลกระทบของการฟอกสีฟัน.....	16
องค์ประกอบของเคลือบฟันและเนื้อฟัน.....	20
ฟันวีว.....	24
แรงกระทำต่อฟัน.....	26
การวัดค่าความทนแรงดึง.....	27
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	28

	หน้า
ประชากร.....	28
กลุ่มตัวอย่าง.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
วัสดุที่ใช้ในการวิจัย.....	29
วิธีการวิจัย.....	31
การฟอกสีฟันภายนอกตัวฟัน.....	31
การฟอกสีฟันภายในตัวฟัน.....	36
วิธีการเตรียมชิ้นตัวอย่างและการทดสอบค่าความทนแรงดึง.....	38
การตรวจสภาพฟันผิวที่แตกหัก.....	41
ตัวแปรของการวิจัย.....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
5. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	52
รายการอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก.....	70
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	88

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับน้ำ.....	7
2 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน...	8
3 แสดงลักษณะและคุณสมบัติของ โซเดียมเปอร์บอเรทในรูปแบบต่างๆ.....	12
4 แสดงองค์ประกอบของเคลือบฟันและเนื้อฟัน.....	21
5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างท่อเนื้อฟัน เนื้อฟันที่อยู่รอบท่อเนื้อฟันและเนื้อฟันที่อยู่ระหว่างท่อเนื้อฟันกับระยะทางจากโพรงประสาทฟันในฟันมนุษย์.....	23
6 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกลของเคลือบฟันและเนื้อฟันของฟันมนุษย์.....	23
7 แสดงจำนวนของท่อเนื้อฟันต่อตารางมิลลิเมตรและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟันในบริเวณเนื้อฟันส่วนตัวฟันและส่วนรากฟันของฟันมนุษย์.....	25
8 แสดงจำนวนของท่อเนื้อฟันต่อตารางมิลลิเมตรและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟันในบริเวณเนื้อฟันส่วนตัวฟันและส่วนรากฟันของฟันวัว.....	25
9 แสดงขั้นตอนการฟอกสีฟันภายนอกตัวฟันตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต.....	34
10 แสดงขั้นตอนการฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	37
11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟัน.....	43
12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันและเนื้อฟัน.....	48
13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความทนแรงดึงในกลุ่มควบคุมจากฟันที่ผ่านการรักษารากฟันและไม่ได้ผ่านการรักษารากฟัน.....	51
14 แสดงค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันในการฟอกสีฟันภายนอก.....	72
15 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติของเคลือบฟันเมื่อฟอกสีฟันภายนอก.....	74
16 แสดงค่าความทนแรงดึงของเนื้อฟันในการฟอกสีฟันภายนอก.....	76
17 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติของเนื้อฟันเมื่อฟอกสีฟันภายนอก.....	78
18 แสดงค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันในการฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	81
19 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติของเคลือบฟันที่ฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	82
20 แสดงค่าความทนแรงดึงของเนื้อฟันในการฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	84
21 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติของเนื้อฟันที่ฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	85

สารบัญ (ต่อ)

22 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติของการเปรียบเทียบกลุ่มควบคุมในพื้นที่ผ่านและไม่ผ่าน  
การรักษาคลองรากฟัน.....87



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงปฏิกิริยาการสลายตัวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์.....	7
2 แสดงปฏิกิริยาฮาร์เบอร์ไวส์รีแอคชั่น.....	8
3 แสดงปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารฟอกสีฟีน.....	9
4 แสดงปฏิกิริยาการแตกตัวของคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์.....	10
5 แสดงความสามารถในการแตกตัวของสารฟอกสีฟีนคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ที่มีและไม่มีคาร์โบพอล.....	11
6 แสดงปฏิกิริยาการสลายตัวของโซเดียมเพอร์บอเรทโมโนไฮเดรต.....	11
7 แสดงภาพถ่ายแท่งเคลือบฟีนจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดภายหลังการใช้กรดกัดผิวเคลือบฟีน.....	21
8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อฟีนที่อยู่รอบท่อเนื้อฟีนและเนื้อฟีนที่อยู่ระหว่างท่อเนื้อฟีน.....	22
9 แสดงแรงกระทำในแนวด้านข้างทำให้เกิดความเค้นแรงดึงซึ่งทำให้เกิดการแยกของผลึกเคลือบฟีนและเนื้อฟีน.....	26
10 แสดงฟีนวุ้นที่มีขนาดความกว้างของคอฟีนบริเวณรอยต่อเคลือบฟีนและเคลือบรากฟีนในแนวใกล้กลางไกลกลาง 8.0 มิลลิเมตร.....	31
11 แสดงการสร้างถาดเฉพาะเพื่อฟอกสีฟีนภายนอกตัวฟีน.....	33
12 แสดงขั้นตอนการฟอกสีฟีนภายนอกตัวฟีน.....	35
13 แสดงวิธีการฟอกสีฟีนภายในตัวฟีน.....	37
14 แสดงขั้นตอนการเตรียมและการยัดขึ้นมินิคัมเบล.....	39
15 แสดงตำแหน่งและขนาดของขึ้นมินิคัมเบล.....	40
16 แสดงขั้นตอนการติดตั้งขึ้นมินิคัมเบลในเครื่องทดสอบสากล.....	41
17 กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงเฉลี่ยของเคลือบฟีนและเนื้อฟีนแยกตามวิธีการฟอกสีฟีนภายนอกตัวฟีน.....	44
18 แสดงภาพถ่ายของเคลือบฟีนบริเวณพื้นผิวที่แตกหักภายหลังการฟอกสีฟีนภายนอกตัวฟีน.....	45
19 แสดงภาพถ่ายของเนื้อฟีนบริเวณพื้นผิวที่แตกหักภายหลังการฟอกสีฟีนภายนอกตัวฟีน.....	47
20 กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงเฉลี่ยของเคลือบฟีนและเนื้อฟีนแยกตามวิธีการฟอกสีฟีน.....	48
21 แสดงภาพถ่ายของผิวเคลือบฟีนบริเวณพื้นผิวที่แตกหักภายหลังการฟอกสีฟีนผ่านคลองรากฟีน.....	49

## สารบัญ (ต่อ)

22	แสดงภาพถ่ายของเนื้อฟันบริเวณพื้นผิวที่แตกหักภายหลังการฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	50
23	กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงเฉลี่ยของเคลือบฟันและเนื้อฟันในกลุ่มควบคุมจากฟันที่ผ่านการรักษารากฟันและไม่ผ่านการรักษารากฟัน.....	51
24	กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันในการฟอกสีฟันภายนอกตัวฟัน.....	71
25	กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงของเนื้อฟันในการฟอกสีฟันภายนอกตัวฟัน.....	76
26	กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงของเคลือบฟันในการฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	80
27	กราฟแสดงค่าความทนแรงดึงของเนื้อฟันในการฟอกสีฟันผ่านคลองรากฟัน.....	83



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย