

การศึกษาเปรียบเทียบผิวเคลือบฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด
ภายหลังการดีบอนด์ด้วยเทคนิคต่างชนิดกัน



พันตำรวจตรี นีรพงษ์ กองเกียรติกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

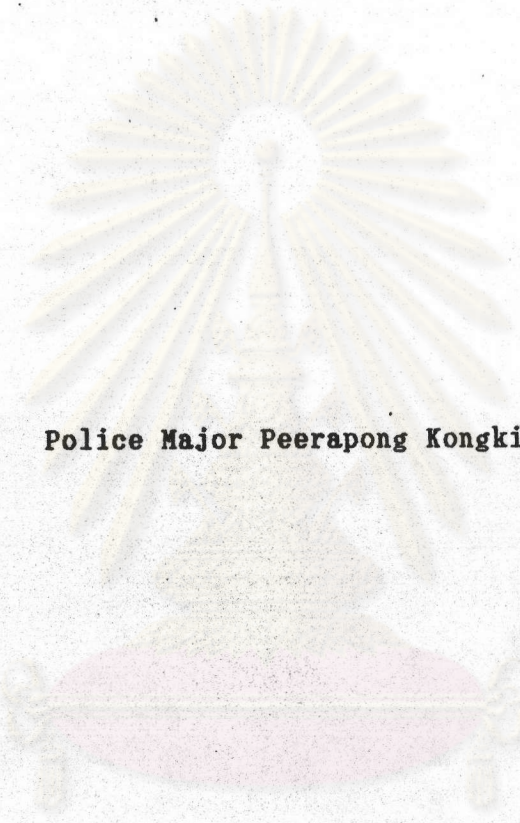
ISBN 974-577-303-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016632

I10309391

**A Comparative Study of Enamel Surfaces under
Scanning Electron Microscope after
Different Debonding Technics.**



Police Major Peerapong Kongkiatkul

**A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science**

Department of Orthodontics

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-303-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาเปรียบเทียบผิวเคลือบฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
แบบส่องกราด ภายหลังจากการดีบอนด์ด้วยเทคนิคต่างชนิดกัน

โดย

พันตำรวจตรี พีรพงษ์ กองเกียรติกุล

ภาควิชา

ทันตกรรมจัดฟัน

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชระ เพชรคุปต์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรทิพย์ ชิวชรัตน์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัส)

..... ประธานคณะกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วัฒนะ มธุราสัย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชระ เพชรคุปต์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรทิพย์ ชิวชรัตน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิสาขะ ลีม่วงค์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อ่างรุจ จันทวานิช)



พิรพงษ์ กองเกียรติกุล, พ.ต.ต. : การศึกษาเปรียบเทียบผิวเคลือบฟัน
ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ภายหลังจากการตีบอนด์ด้วยเทคนิค
ต่างชนิดกัน (A comparative study of enamel surfaces under
scanning electron microscope after different debonding
technics) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ทพ. วัชรระ เพชรคุปต์, อ. ที่ปรึกษาร่วม :
ผศ. ทพ. พรพิทย์ ชิวชรัตน์, 123 หน้า. ISBN 974-577-303-4

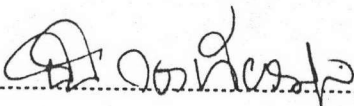
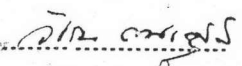
การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสภาพผิวเคลือบฟันภายหลังจากการตีบอนด์
ด้วยเทคนิคการใช้หัวกรอคาร์ไบด์ หัวกรอเพชรและแผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์ โดยอาศัย
การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เพื่อการศึกษาถึงผลกระทบของการใช้
เทคนิคเหล่านี้ต่อสภาพผิวเคลือบฟัน ทำให้สามารถเลือกใช้เทคนิคการตีบอนด์ที่เหมาะสมโดย
ไม่ทำให้ผิวเคลือบฟันถูกทำลาย หรือถูกทำลายไปน้อยที่สุด และสามารถนำไปประยุกต์ได้จริง
ในคลินิก และเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพผิวเคลือบฟันภายหลังจากการตีบอนด์ด้วยหัวกรอคาร์ไบด์ และหัวกรอเพชร มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01
2. สภาพผิวเคลือบฟันภายหลังจากการตีบอนด์ด้วยหัวกรอคาร์ไบด์ และแผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01
3. สภาพผิวเคลือบฟันภายหลังจากการตีบอนด์ด้วยหัวกรอเพชรและแผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์ มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01
4. สภาพผิวเคลือบฟันภายหลังจากการตีบอนด์ด้วยหัวกรอคาร์ไบด์ หัวกรอเพชรและแผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์ของกลุ่มฟันทดลองทั้งสามกลุ่ม มีความแตกต่างซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ .01
5. เทคนิคการตีบอนด์ด้วยหัวกรอคาร์ไบด์ ให้ผิวเคลือบฟันที่เรียบที่สุดและผิวเคลือบฟันถูกทำลายน้อยมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ทันตกรรมจัดฟัน
สาขาวิชา ทันตกรรมจัดฟัน
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อ วิทยานิพนธ์ ภายใตกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงฉบับเดียว



Peerapong Kongkiatkul, Pol.Maj. : A Comparative Study of Enamel Surfaces under Scanning Electron Microscope after Different Debonding Technics. Thesis advisor : Ass. Prof. Vachara Phetcharakupt, Thesis co-advisor : Ass. Prof. Porntip Chiewcharatn. 123 pp. ISBN 974-577-303-4

The purpose of this research was to compare the effects on enamel surfaces after debonding by plain cut tungsten carbide bur, flame shape diamond bur and abrasive disks under scanning electron microscope. The results of this study would be beneficial for selecting the best debonding technic so that enamel surfaces will not affected or least affected, which would be applied in clinic and further studies.

Research results :

1. Enamel surfaces after debonding by plain cut tungsten carbide bur and flame shape diamond bur had significant difference at the .01 level
2. Enamel surfaces after debonding by plain cut tungsten carbide bur and abrasive disks had significant difference at the .01 level
3. Enamel surfaces after debonding by flame shape diamond bur and abrasive disks had significant defference at the .01 level
4. Enamel surfaces after debonding by plain cut tungsten carbide lur, flame shape diamond bur and abrasive disks had significant difference from each other at the .01 level
5. The enamel surfaces after debonding by plain cut tungsten carbide bur showed the smoothest surfaces and the least enamel loss.

ภาควิชา ทันตกรรมจัดฟัน
สาขาวิชา ทันตกรรมจัดฟัน
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อผู้พิมพ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือด้านวิชาการจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ทันตแพทย์ วัชร เพชรบุปผ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง พรทิพย์ ชิวชรัตน์
อาจารย์ ดร. อารุง จันทวานิช นอกจากนี้ยังได้รับคำแนะนำและข้อคิดเห็นที่มีประโยชน์จาก
รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วัฒนะ มธุรสัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง วิสาชะ
ลิม่วงศ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ในด้านการรวบรวมพิน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทันตแพทย์และเจ้าหน้าที่
ศูนย์ทันตกรรมจัดฟันทุกท่าน ที่กรุณาเก็บคัดเลือกฟันตัวอย่างให้เป็นจำนวนมาก ในด้านการเตรียม
น้ำกลั่นและน้ำลายสังเคราะห์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ลมุลอง
โพวาทอง คุณมารศรี ศิมทติลลิก แห่งภาควิชาชีวเคมี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
และทันตแพทย์หญิง รัชนี ประดิษฐ์ธำรงค์ ที่กรุณาอนุเคราะห์สารเคมีสำหรับเตรียมน้ำลาย
สังเคราะห์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ กนก สรเทศน์
คุณวิฑูร สิริบุปผ์โกคากร คุณพัชรีพร สกุลเลิศสิรินันต์ คุณนิเวศ พรารณะศิริเวช ที่กรุณา
ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการถ่ายรูปและเตรียมสไลด์ ขอขอบคุณบริษัทแอดคอร์ด
คอร์ปอเรชั่น จำกัด บริษัท 3 เอ็ม ประเทศไทย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์แอดฮีซีฟเวรชัน
และแผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์สำหรับการวิจัย ในด้านเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผู้วิจัยขอ
ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วิรุฬห์ มังคละวิรัช และข้าราชการศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอขอบพระคุณ อาจารย์ รุจี สุวดี แห่งสถาบัน
บริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการวิจัยครั้งนี้
ขอขอบคุณ คุณปราณี กิจลาภพินิจกุล ที่ให้คำแนะนำในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ และ
คุณจันทร์ภา อยู่สุข ที่กรุณาถ่ายเอกสารงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กราบขอบพระคุณ คณะกรรมการทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ คุณชาย คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย
เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พีรพงษ์ กองเกียรติกุล



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ฐ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่	
1. บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
สมมุติฐานของการวิจัย	4
ประโยชน์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	7
ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย	9
คำจำกัดความ	9
2. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง	12
ลักษณะและธรรมชาติของฉิวเคลือบฟัน	12
โครงสร้างของฉิวเคลือบฟัน	12
ปริซึม	14
รอยแยกของเคลือบฟัน	15
สภาพฉิวเคลือบฟันปกติในคนวัยต่าง ๆ	16

ธรรมชาติของแอสซีซีพี เรซิน	21
หลักการยึดเกาะ	22
การยึดแบบ เกาะ เกียว	23
การยึดแบบ เคมี	25
ความหนืดของแอสซีซีพี เรซิน	27
ความหนาของแอสซีซีพี เรซิน	29
ชนิดของแอสซีซีพี เรซิน	30
อคริลิก เรซิน	30
ไดออลอคริลิก เรซิน	32
ซิลแลนท์	35
กรดที่ใช้ในการกัดผิว เคลือบฟัน	36
ความเข้มข้นของกรดฟอสฟอริกที่ใช้ในการกัดผิว เคลือบฟัน	37
การเปลี่ยนแปลงของผิว เคลือบฟัน เมื่อถูกกัดด้วยกรด	40
แบรค เกิด	42
อินเทอร์ เฟซ	44
ไดเรกบอนด์ เทคนิค	46
การตีบอนด์	48
การถอดแบรค เกิด	48
การจัด เรซิน	52
ปริมาณการสูญเสียของผิว เคลือบฟันจากการตีบอนด์	74
การสึกกร่อนของ เรซินที่ตกค้างบนผิวฟันภายหลังการตีบอนด์	75
การซ่อมแซมผิว เคลือบฟันตามธรรมชาติ	75
3. ระเบียบวิธีวิจัย	78
ประชากร	78
กลุ่มตัวอย่าง	78
การรวบรวมข้อมูล	79

	ณ
การจัดแบ่งกลุ่มทดลอง	79
วิธีการทดลอง	79
การจัดแคคซีฟเรซิน	80
วิธีการวัด	81
ตัวแปรในการวิจัย	83
เครื่องมือในการวิจัย	83
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	89
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	93
เอกสารอ้างอิง	100
ภาคผนวก	108
ประวัติผู้เขียน	123

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงปริมาณการสูญเสียของผิวเคลือบฟันจากกรดชนิดต่าง ๆ	37
2.	แสดงค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแอคซีทีฟซึ่งใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	38
3.	แสดงความลึกของผิวเคลือบฟันที่ถูกกัดด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	39
4.	แสดงขั้นตอนการตีบอนด์ด้วยเทคนิคการตีบอนด์ 7 ขั้นตอน (40)	58
5.	แสดงค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V. %) ของคะแนนลักษณะผิวเคลือบฟัน	90, 118
6.	คะแนนภาพถ่ายฟันกลุ่มทดลองที่ตีบอนด์ด้วยหัวกรอเพชร (flame shape diamond bur : INTENSIVE # 117 S)	111
7.	คะแนนภาพถ่ายฟันกลุ่มทดลองที่ตีบอนด์ด้วยหัวกรอคาร์ไบด์ (plain-cut tungsten carbide bur : Sybron jet bur # 1171)	113

8. คะแนนภาพถ่ายฟันกลุ่มทดลองที่ตีบอนด์ด้วยแผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์
(abrasive disk : Sof-Lex) 115
9. แสดงค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความ
ผิดพลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
(C.V. %) ของกรรมการให้คะแนน 116
10. แสดงการทำเวลาเฉลี่ยในการตีบอนด์ฟันทดลอง 1 ซี่ ในแต่ละเทคนิค 121

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1. ลักษณะปริซึมคล้ายรุกฤกษ์	13
2. แสดงลักษณะของปริซึมในพื้นหน้า ปริซึมแต่ละอันประกอบด้วยส่วนหัวและส่วนหาง ภายในประกอบด้วยผลึกทำมุมต่าง ๆ กัน	13
3. แสดงลักษณะผิวเคลือบพื้นปกติในคนวัยต่าง ๆ	16
4. แสดงลักษณะของเพอร์คิสมาด้าบนพื้นปกติ	17
5. แผนภาพแสดงการจัดเรียงตัวของเพอร์คิสมาด้าและรอยขีดข่วนบนเคลือบพื้น	17
6. แสดงลักษณะผิวพื้นที่มีค่าคะแนน 0 , 1 , 2 , 3 , 4 ตาม ESI (3)	20
7. แผนภาพแสดงกลไกของการยึดเกาะ (Mechanical of Adhesion)	22
8. แสดงการยึดแบบจีโอเมตริก	23
9. แสดงลักษณะที่เรซินแทรกซึมเข้าไปในผิวเคลือบฟันที่ถูกกัดด้วยกรด	24
10. แสดงการยึดของวัสดุจากการหดตัว เป็นผลจากการยึดแบบรีโอโลจิค	25

11.	แผนภาพแสดงพันธะโควาเลนต์ของ C_2H_4	26
12.	แผนภาพแสดงพันธะโลหะ	26
13.	แสดงการยึดโดยแรงแวนเดอร์วาลส์ของน้ำ	27
14.	แสดงการใช้แอคทีฟซึ่งมีความหนืดสูงบนพื้นผิวที่ไม่ได้ทำให้เปียกก่อน ...	28
15.	แสดงการทำให้พื้นผิวเปียกก่อนใช้แอคทีฟซึ่งมีความหนืดต่ำ	29
16.	แสดงผลของความหนาของแอคทีฟต่อกำลังแรงยึด	30
17.	แสดงลักษณะชั้น (zone) ของผิวเคลือบฟันเมื่อถูกกัดด้วยกรด	41
18.	แสดงส่วนประกอบของแบรคเก็ต	43
19.	แสดงการยึดเกาะระหว่างแบรคเก็ตกับผิวเคลือบฟัน และเกิดอินเตอร์เฟซ สองบริเวณ	44
20.	A การหลุดของแบรคเก็ตที่อินเตอร์เฟซที่ I	45
	B การหลุดของแบรคเก็ตที่อินเตอร์เฟซที่ II	45
21.	การติดแบรคเก็ตโดยวิธีของ Zachrisson	47
22.	การถอดแบรคเก็ตด้วยการตัด การถอดแบรคเก็ตด้วยการใช้คีมถอด แบรคเก็ตชนิดคีมปากคู้ และการถอดแบรคเก็ตด้วยการใช้คีม Weingart	49

23. การใช้คีมถอดปลอกโลหะรัดฟันหน้า (ABR) ถอดแบร็กเก็ต 50

24. การใช้คีมถอดแบร็กเก็ต ETM # 358 Rt ถอดแบร็กเก็ต 51

25. A แสดงส่วนของสารขัด (abrasive particle) ที่ฝังในหัวขัดยาง
สีเขียวรูปวงล้อ (green rubber wheel) B และ C แสดงลักษณะ
ผิวเคลือบฟันเมื่อตัดบอนด์ด้วยหัวขัดยางสีเขียวรูปวงล้อ 53

26. กราฟแสดงปริมาณของเรซินที่ตกค้างบนผิวฟันเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่
ผิวเคลือบฟัน 56

27. กราฟแสดงบริเวณที่เกิดรอยขีดข่วนบนผิวเคลือบฟันเป็นเปอร์เซ็นต์ของ
พื้นที่ผิวเคลือบฟัน 56

28. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันหลังการขจัดเรซินด้วยคีมถอดแบร็กเก็ต # 349 59

29. แสดงภาพผิวเคลือบฟันหลังการขจัดเรซินด้วยเครื่องมือขูดซีเมนต์ 60

30. ลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวกรอเพชร 60

31. ลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวกรอคาร์ไบด์ 61

32. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวกรอสแตนเลส 62

33. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟัน หลังการขจัดเรซินด้วยหัวขัด Sof-Lex 63

34. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวขัดเซรามิก (Ceremiste) 64

35. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวกรอเพชร (3) 67

36. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวขัดทราสชนิดแผ่น (3) ... 67

37. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวขัดทราสชนิดแผ่น (3) ... 68

38. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดด้วยหัวขัดยางสีเขียวรูปวงล้อ 68

39. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟันเมื่อขจัดเรซินด้วยหัวกรอทั้งสแตนคาร์ไบด์ 69

40. แสดงลักษณะผิวเคลือบฟัน เมื่อมองด้วยตาเปล่า ภายหลังจากการตีบอนด์ด้วย หัวขัดทั้งสแตนคาร์ไบด์พบเพอริคิมมาต้า 69

41. แสดงวิธีการใช้หัวกรอเพชรขจัดเรซินบนผิวฟัน 82

42. แสดงวิธีการใช้หัวกรอคาร์ไบด์ขจัดเรซินบนผิวฟัน 82

43. แสดงวิธีการใช้แผ่นขัดอะลูมิเนียมออกไซด์ขจัดเรซินบนผิวฟัน 82

44. หัวกรอพื้นความเร็วต่ำ (low speed airmotor) แขนพีซชนิดหักมุม (contra-angle head) 83

45. เล่นสั้นกำลังขยาย 3 เท่า 84

46. กล้องจุลทรรศน์สามมิติ (Stereomicroscope : Olympus SZ-III) 85

47. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope : JSM-T 20) 86

48. ตู้อบฆ่าเชื้อ (Memert รุ่น UL 30) 87

49. เครื่องยึดจับพร้อมฐานยึด (clamps and stand) , เครื่องเป่าลมสามทาง (triple syringe) 88



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย