ผลของการเตรียมคลองรากฟันต่อปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟัน

นางสาว ทิพย์สุดา ผแดนนอก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ ภาควิชาทันตกรรมหัตถการ
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548
ISBN 974-14-2344-6
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE EFFECT OF THREE ROOT CANAL INSTRUMENTATION TECHNIQUES ON THE AMOUNT OF APICALLY EXTRUDED DEBRIS AND IRRIGANT

MISS TIPSUDA PHADANNORG

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2005

ISBN 975-14-2344-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการเตรียมคลองรากฟันต่อปริมาณเดบริสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟัน
โดย	นางสาวทิพย์สุดา ผแดนนอก
สาขาวิชา	วิทยาเอ็นโดดอนต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ฉันทวัฒน์ สุทธิบุณยพันธ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ฐิติมา ภู่ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง คุณเมตตจิตต์ นวจินดา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ฉันทวัฒน์ สุทธิบุณยพันธ์

..... กรรมการ
(อาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ชุติมา ระติสุนทร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทพญ.ทิพย์สุดา ผแดนนอก: ผลของการเตรียมคลองรากฟันต่อปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟัน (THE EFFECT OF THREE ROOT CANAL INSTRUMENTATION TECHNIQUES ON THE AMOUNT OF APICALLY EXTRUDED DEBRIS AND IRRIGANT) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ทพ.ฉันทวัฒน์ สุทธิบุณยพันธ์ 52 หน้า. ISBN 974-14-2344-6.

ในขั้นตอนการเตรียมคลองรากฟัน เดบรีสซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อในที่อักเสบหรือตายแล้ว เศษเนื้อฟัน และแบคทีเรีย รวมทั้งน้ำล้างคลองรากฟันอาจถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟัน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน และมีผลให้เกิดการปวดและบวมภายหลังการรักษาคลองรากฟันได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟัน ภายหลังการใช้วิธีการเตรียมคลองรากฟัน 3 วิธีในห้องทดลอง ฟันตัดหน้าล่างของมนุษย์ที่มีความโค้งของคลองรากฟันไม่เกิน 5 องศา จำนวน 90 ซี่ ถูกนำมาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 30 ซี่ กลุ่มที่ 1 เตรียมคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี กลุ่มที่ 2 เตรียมคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์ และกลุ่มที่ 3 เตรียมคลองรากฟันด้วยเคไฟล์โดยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอร์เลส ภายหลังการเตรียมคลองรากฟันเสร็จสิ้นลงแล้ว ได้นำเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากการเตรียมคลองรากฟันแต่ละวิธีมาวัดปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและเปรียบเทียบค่าที่ได้โดยวิธีการทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากวิธีการเตรียมคลองรากฟันทั้ง 3 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แต่ปริมาณเดบรีสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าการเตรียมคลองรากฟันด้วยวิธีคราวดาวน์เพรสเชอร์เลส มีปริมาณเดบรีสถูกดันออกมาน้อยที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

สาขาวิชา.....วิทยาเอ็นโดดอนต์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2548.....

4776111332 : MAJOR ENDODONTICS

KEY WORD: APICAL EXTRUSION / DEBRIS / IRRIGANT / K3 / ProFile/ CROWN-DOWN PRESSURELESS TECHNIQUE

TIPSUDA PHADANNORG : THE EFFECT OF THREE ROOT CANAL INSTRUMENTATION TECHNIQUES ON THE AMOUNT OF APICALLY EXTRUDED DEBRIS AND IRRIGANT. THESIS ADVISOR: ASST.PROF.CHANTAVAT SUTTHIBOONYAPAN, 52 pp. ISBN 974-14-2344-6.

During root canal preparation, debris comprising dentinal filings, necrotic pulp tissue, bacteria or irrigant may be extruded out of the apical foramen. This may induce inflammation of the periapical tissue and lead to postoperative pain and swelling. The purpose of this study was to compare the amount of apically extruded debris and irrigant after using three instrumentation techniques in vitro. Ninety anterior mandibular teeth having single canal and minimally curved less than 5 degree were divided into 3 groups, 30 teeth each. The canals in group I were instrumented using K3 nickle-titanium rotary instrument, group II using ProFile nickle-titanium rotary instrument and group III using crown-down pressureless technique with K-files. After the completion of root canal instrumentation, debris and irrigant extruded through the apical foramen were collected and weighed. The mean weight of debris and irrigant from each group were statistically compared. The result showed that there was no statistically significant difference of the amount of apically extruded irrigant between the three groups ($p > .05$). However, there was statistically significant difference of the amount of apically extruded debris ($p < .05$) and the crown-down pressureless technique demonstrated the least amount of debris among the groups.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department.....Operative Dentistry.....Student's signature.....

Field of study.....Endodontology.....Advisor's signature.....

Academic year ....2005.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ฉันทวัฒน์ สุทธิบุณยพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น และความช่วยเหลือในด้านต่างๆในงานการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง คุณเมตตจิตต์ นวจินดา อาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. ชุติมา ระติสุนทร รองศาสตราจารย์ ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์ และ อาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ สำหรับคำแนะนำ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ พร้อมเสียสละเวลาในการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านภาควิชาทันตกรรมหัตถการ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือประกอบการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ปิยาณี พาณิชย์วิสัย เพื่อนๆ ทันตแพทย์รุ่นที่ 16 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ช่วยสนับสนุนฟันตัดหน้าล่างที่ใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ บริษัทแอคคอร์ด ประเทศไทยจำกัด ในการสนับสนุนมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว ด้ามกรอฟัน และไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี

ขอขอบพระคุณ บริษัทเดนสพราย ประเทศไทยจำกัดในการสนับสนุนมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟัน

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกุฉินารายณ์ ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาต่อครั้งนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและพี่ชาย รวมทั้งเพื่อนๆที่ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย……ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……จ
กิตติกรรมประกาศ……ฉ
สารบัญ ……ช
สารบัญตาราง……ฌ
สารบัญภาพ……ฎ
บทที่
1.บทนำ……1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา……1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย……2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย……2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น……3
1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย……3
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย……3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……4
1.8 วิธีดำเนินการวิจัย……4
2.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……5
2.1 แนวคิดและทฤษฎี……5
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……11
3.วิธีดำเนินการวิจัย……12
3.1 ประชากร……12
3.2 กลุ่มตัวอย่าง……12
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย……13
3.4 การขยายคลองรากฟัน……20
3.5 การเก็บปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีส……22
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล……23
4.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล……25
4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ……25

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ หน้า

4.1.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค..... 25
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค..... 26
4.1.3 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันระหว่างการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค..... 26
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....28
5.1 สรุปผลการวิจัย.....28
5.2 อภิปรายผลการวิจัย..... 29
5.2.1 วิจารณ์ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.....29
5.2.2 วิจารณ์วิธีการทดลอง.....29
5.2.3 วิจารณ์ผลการทดลอง.....31
5.3 ข้อเสนอแนะ.....33
รายการอ้างอิง.....34
ภาคผนวก..... 37
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....52

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค.....25

ตารางที่ 2 ข้อมูลปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค.....26

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันระหว่างการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค.....26

ตารางที่ 4 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันซึ่งประกอบด้วยน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยเคทรี.....38

ตารางที่ 5 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันซึ่งประกอบด้วยน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์.....39

ตารางที่ 6 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันซึ่งประกอบด้วยน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค.....40

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยเคทรี.....41

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์.....42

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค..... 43

ตารางที่ 10 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยเคทรี.....44

ตารางที่ 11 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์.....45

หน้า

ตารางที่ 12 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค.....46

ตารางที่ 13 การทดสอบการกระจายข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค..... 47

ตารางที่ 14 การทดสอบการกระจายข้อมูลปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค.....47

ตารางที่ 15 การทดสอบความเชื่อถือได้ในการวัดปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค.....48

ตารางที่ 16 การทดสอบความเชื่อถือได้ในการวัดปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค.....49

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 รูปร่างตัดขวางเป็นตัวยู ของโพรไฟล์.....7
ภาพที่ 2 ปลายเครื่องมือของโพรไฟล์ที่มีลักษณะกลมมนเปรียบเทียบ
กับเคไฟล์.....8
ภาพที่ 3 คมตัดของโพรไฟล์มีค่ามุมเป็นลบ.....8
ภาพที่ 4 ลักษณะใบตัดของเครื่องมือที่มีลักษณะไม่สมมาตรของเคทรี.....9
ภาพที่ 5 คมตัดเครื่องมือที่มีค่าเป็นบวกของเคทรี.....9
ภาพที่ 6 ใบตัดที่สามและบางส่วนใบตัดลดการสัมผัสกับผิวฟันของเคทรี..... 10
ภาพที่ 7 ความลึกของร่องใบตัดที่หลากหลายของเคทรี..... 10
ภาพที่ 8 ปลายเครื่องมือที่มีลักษณะกลมมนของเคทรี.....10
ภาพที่ 9 เครื่องชั่งน้ำหนักอิเล็กทรอนิกระบบดิจิตอล.....15
ภาพที่ 10 อุปกรณ์ที่ช่วยในการยึดขวดให้แน่น..... 15
ภาพที่ 11 ภายในกล่องที่บรรจุซิลิกาเจล.....16
ภาพที่ 12 กล่องปิดผนึก..... 16
ภาพที่ 13 ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี.....17
ภาพที่ 14 ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์..... 17
ภาพที่ 15 มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟันที่ติดกับมอเตอร์
ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว (TCM Endo III, SybronEndo, USA).....18
ภาพที่ 16 มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟันที่ติดกับมอเตอร์
ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว (ATR, Dentsply Maillefer, Switzerland).....18
ภาพที่ 17 การเตรียมฟันโดยการนำไปยึดในแท่งจุกยาง.....20
ภาพที่ 18 นำฟันที่ยึดในแท่งจุกยางอุดปิดปากหลอดแก้วทรงกระบอก.....20
ภาพที่ 19 นำฟันที่ยึดในแท่งจุกยางไปยึดกับอุปกรณ์ที่ช่วยในการยึด
ขวดให้แน่น.....20
ภาพที่ 20 การเตรียมฟันก่อนการขยายคลองรากฟัน..... 21

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทำความสะอาดและการขยายคลองรากฟันเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการรักษาคลองรากฟัน แต่ในขณะที่กำลังขยายคลองรากฟันแม้ว่าจะมีความพยายามคงความยาวของเครื่องมือให้เท่ากับความยาวของรากฟัน แต่ก็พบว่ายังมีการดันเดบริส (debris) ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อใน (pulp tissue) ที่อักเสบหรือตายแล้ว เศษเนื้อฟันและแบคทีเรีย รวมทั้งน้ำล้างคลองรากฟันออกสู่รูเปิดปลายรากฟัน (apical foramen) การที่เดบริสและน้ำล้างคลองรากฟันถูกดันออกมาขณะกำลังขยายคลองรากมีโอกาสเป็นสาเหตุทำให้เกิดการระคายเคืองและการอักเสบของเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน (periapical tissue) ส่งผลให้เกิดการปวดและบวมภายระหว่างการรักษาคลองรากฟัน (endodontic flare-up) (Seltzer และ Naidorf, 1985) ความรุนแรงของอาการขึ้นกับปริมาณของเดบริสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมารวมถึงภูมิต้านทานต่อการอักเสบของผู้ป่วย (Seltzer และ Naidorf, 1985) ดังนั้นการลดโอกาสที่เดบริสและน้ำยาล้างคลองรากฟันถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันขณะขยายคลองรากฟัน จึงอาจช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้

วิธีการขยายคลองรากฟันปัจจุบันมี 2 วิธีคือการขยายคลองรากฟันด้วยการใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือ (hand file) และไฟล์ชนิดหมุนด้วยเครื่อง (rotary instrument) การใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือสามารถกระทำได้หลายเทคนิค เช่น สเตปแบ็คเทคนิค (step-back technique) บาลานซ์ฟอร์ซเทคนิค (balanced force technique) และคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค (crown-down pressureless technique) เป็นต้น การใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือมักใช้เวลานานในการทำงาน (Glosson และคณะ, 1995) ต่อมาได้เริ่มมีการผลิตไฟล์ชนิดหมุนด้วยเครื่อง (rotary instrument) เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการขยายคลองรากฟัน เช่น โพรไฟล์ (ProFile instrument, Tulsa Dental Products, Tulsa, Oklahoma, USA) และเคทรี (K3 Endo NiTi rotary file system, SybronEndo, Orange, California, USA) โดยโพรไฟล์มีการออกแบบให้ปลายเครื่องมือมีลักษณะกลมมน รูปร่างตัดขวางเป็นรูปตัวยู (U) มี 3 ใบตัด (radial land) คมตัดเครื่องมือมีค่ามุมเป็นลบ (negative rake angle) ส่วนของช่องว่างระหว่างใบตัดมีหน้าที่ช่วยดันสิ่งสกปรกให้ออกทางด้านบดเคี้ยวได้ง่าย ในขณะที่เคทรีมีค่าคมตัดเครื่องมือเป็นบวก (positive rake angle) ทำให้เครื่องมือตัดเนื้อฟันได้รวดเร็ว ใบตัดของเครื่องมือมีความกว้างมากกว่าใบตัดของเครื่องมือโดยทั่วไป จึงทนต่อแรงบิดเมื่อเครื่องมือหมุนอยู่ในคลองรากฟันเพื่อสามารถตัดเนื้อฟันได้มาก ตลอดความยาวของ

เครื่องมือออกแบบให้มีความลึกของร่องใบตัดที่หลากหลาย (variable flute pitch) เพื่อช่วยป้องกันการหมุนของเครื่องมือลงไปสู่ปลายรากฟัน และช่วยในการดันเดบรีสขึ้นมาไม่ให้อุดตัน

Al-Omari และ Dummer (1995) เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสจากการขยายคลองรากฟันด้วยการใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือทั้งหมด 8 วิธี พบว่ามีเดบรีสถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันในทุกๆวิธี แต่ปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าการขยายด้วยสเตปแบ็คเทคนิคที่ขยายโดยการตะไบโดยรอบ (circumferential filing) ก่อให้เกิดปริมาณเดบรีสมากที่สุด การขยายด้วยบาลานซ์ฟอร์ซเทคนิคเกิดปริมาณเดบรีสน้อยที่สุด จากการศึกษาในอดีตที่เปรียบเทียบการขยายคลองรากฟันด้วยการใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือกับชนิดหมุนด้วยเครื่อง พบว่าไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือวิธีสเตปแบ็คเทคนิคดันเดบรีสออกนอกรูเปิดปลายรากฟันในปริมาณที่มากกว่าไฟล์ชนิดหมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Beeson และ คณะ, 1998; Reddy และ Hicks, 1998; Ferraz และ คณะ, 2001) อย่างไรก็ตามไฟล์ชนิดหมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์และเคทรีได้รับความนิยมมากขึ้นเนื่องจากมีความสะดวกและรวดเร็ว แต่ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากการใช้งานไฟล์ชนิดดังกล่าว ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันระหว่างการขยายคลองรากฟันโดยการใช้เคไฟล์ (K-File) ด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค โพรไฟล์ และเคทรี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันโดยการใช้เคไฟล์ด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค โพรไฟล์ และเคทรีในการขยายคลองรากฟัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ (laboratory experimental study) ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเตรียมจากฟันตัดหน้าล่างของมนุษย์ ซึ่งได้จากผู้ป่วยที่ต้องรับการรักษาโดยการถอน
2. ฟันที่ใช้ในการศึกษาเป็นฟันที่มีการเจริญของปลายรากฟันปิดโดยสมบูรณ์ มี 1 รูเปิดคลองรากฟัน (orifice) 1 คลองรากฟันและ 1 รูเปิดปลายรากฟัน (apical foramen)
3. ฟันที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คัดเลือกเฉพาะฟันตัดหน้าล่างที่มีความโค้งไม่เกิน 5 องศาตามวิธีการวัดของ Schneider (1971)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ฟันที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ฟันตัดหน้าล่างมนุษย์ที่ต้องมีการกำจัดหินปูน กระดูก และเนื้อเยื่ออ่อนออกก่อน

1.2 เป็นฟันที่มีการเจริญของปลายรากฟันปิดโดยสมบูรณ์มี 1 รูเปิดคลองรากฟัน 1 คลองรากฟันและ 1 รูเปิดปลายรากฟัน

1.3 เป็นฟันที่ไม่มีการละลายของรากฟัน หรือคลองรากฟันตีบตัน

1.4 มีความโค้งของคลองรากฟันไม่เกิน 5 องศา

2. ขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การขยายคลองรากฟัน การชั่งน้ำหนักกระทำโดยผู้ทดลองเพียงคนเดียว

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การใช้น้ำกลั่นในการล้างคลองรากฟันอาจส่งผลต่อการหล่อลื่นของไฟล์ทำให้เสี่ยงต่อการหักของไฟล์ขณะขยายคลองรากได้

2. งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในห้องปฏิบัติการ จึงไม่สามารถจำลองสภาวะแวดล้อมให้เหมือนในช่องปากได้ทุกประการ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

คำบัญญัติศัพท์บางคำที่ใช้บ่อยในงานวิจัย มีดังนี้

1. ไฟล์ (file) หมายถึง เครื่องมือขยายคลองรากฟัน ทำหน้าที่ในการทำความสะอาดและตกแต่งผนังคลองรากฟันให้มีรูปร่าง ขนาด ความเรียว และ คุณสมบัติทางกลตามมาตรฐานของสมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา หมายเลข 28 (Council On Dental material and Devices of ADA 1976)

2. ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่อง (rotary instrument) หมายถึง ไฟล์ที่ต่อเข้ากับเครื่องหมุนไฟฟ้าและเคลื่อนที่ในคลองรากฟันในลักษณะการหมุนแบบครบรอบต่อเนื่อง

3. เดบรีส (debris) หมายถึง เนื้อเยื่อในที่อักเสบหรือตายแล้วและ เศษเนื้อฟัน

4. ความยาวทำงาน (working length) หมายถึง ความยาวของเครื่องมือที่ใช้ขยายคลองรากฟันซึ่งมีความยาวน้อยกว่าความยาวฟัน 1 มิลลิเมตร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันจากการขยายคลองรากฟันโดยใช้เคไฟล์ด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค โพรไฟล์ และเคทรี และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลและทบทวน วรรณกรรม
2. ศึกษาวิจัยนำร่อง
3. จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์
4. เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
5. ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิเคราะห์ข้อมูลและแปรผล
7. จัดทำรายงาน
8. นำเสนอผลการวิจัยต่อคณะกรรมการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี

การติดเชื้อแบคทีเรียมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดพยาธิสภาพทั้งเนื้อเยื่อในและเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน (Kakehashi และ คณะ, 1965) ดังนั้นความสำเร็จในการรักษาคลองรากฟันส่วนหนึ่งจึงเกิดจากการทำความสะอาดและการขยายคลองรากฟันเพื่อกำจัดเชื้อแบคทีเรีย เนื้อเยื่อในและเนื้อฟันที่ติดเชื้อภายในคลองรากฟันออก การทำความสะอาดทำได้ทั้งทางกลและทางเคมี ในทางกลทำได้โดยการใช้เครื่องมือขยายคลองรากฟันเพื่อกำจัดส่วนของเนื้อฟันที่ติดเชื้อออกและเตรียมรูปร่างผนังคลองรากฟันเพื่อรองรับวัสดุอุดคลองรากฟัน ส่วนในทางเคมีทำได้โดยการใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันล้างทำความสะอาดเพื่อลดจำนวนเชื้อภายในคลองรากฟันและช่วยในการหล่อลื่นเครื่องมือขณะขยายคลองรากฟัน แต่ในขณะที่กำลังขยายคลองรากฟันอาจดันเนื้อเยื่อในที่อักเสบหรือตายแล้ว เศษเนื้อฟัน แบคทีเรีย และน้ำยาล้างคลองรากฟันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟัน Ingle และ Beveridge(1985) เรียกส่วนเกินที่ถูกดันออกมานอกปลายรากนี้ว่า หนอน(worm) ส่วนเกินเหล่านี้ประกอบไปด้วยเชื้อแบคทีเรียหลายล้านตัวที่มีแนวโน้มทำให้เกิดการติดเชื้อเป็นหนองบริเวณปลายรากฟันชนิดเฉียบพลันได้ (acute apical abscess)

นอกจากนี้เดบริสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการปวดระหว่างการรักษาคลองรากฟัน (Matusow, 1988) Seltzer และ คณะ (1968) พบว่าเดบริสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันเป็นสาเหตุทำให้เกิดปฏิกริยาการอักเสบที่รุนแรง และการตอบสนองของเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันต่อการขยายคลองรากฟันที่ใช้ความยาวในการทำงาน(working length) สั้นกว่าความยาวรากฟันมีความรุนแรงน้อยกว่าการขยายคลองรากฟันเกินรูเปิดปลายรากฟัน Seltzer และ Naidorf (1985) อธิบายถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอาการปวดระหว่างการรักษาคลองรากฟันดังนี้ ปัจจัยแรกเกิดจากการมีการอักเสบเรื้อรังอยู่แล้วบริเวณปลายรากฟัน ซึ่งการอักเสบนี้จะรุนแรงมากขึ้นเมื่อการรักษาคลองรากฟันมีการดันเดบริสออกนอกรูเปิดปลายรากฟัน และปัจจัยที่สองเกิดจากปฏิกริยาภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมที่ออกไปสู่บริเวณเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน Naidorf (1985) อธิบายถึงการเกิดอาการปวดระหว่างการรักษาคลองรากฟันว่ามีสาเหตุจากแบคทีเรียและเศษเนื้อฟันไปกระตุ้นปฏิกริยาภูมิคุ้มกันของร่างกายผ่านกระบวนการแอนติเจน แอนติบอดี (anitgen-antibody reactions) ส่งผลกระตุ้นต่อเนื่องไปถึงกระบวนการคอมพลีเมนท์ (complement cascade) และขบวนการอักเสบร่างกาย ทำให้มีการหลั่งของสารสื่อกลาง

การอักเสบอันได้แก่ พรอสตาแกลนดิน (prostaglandin) ฮีสตามีน (histamine) และเบรดีไคนิน (bradykinin) ทำให้เกิดอาการปวด การเหนี่ยวนำให้มีการละลายของกระดูกรอบปลายรากฟัน และการสลายของเซลล์ตามมา

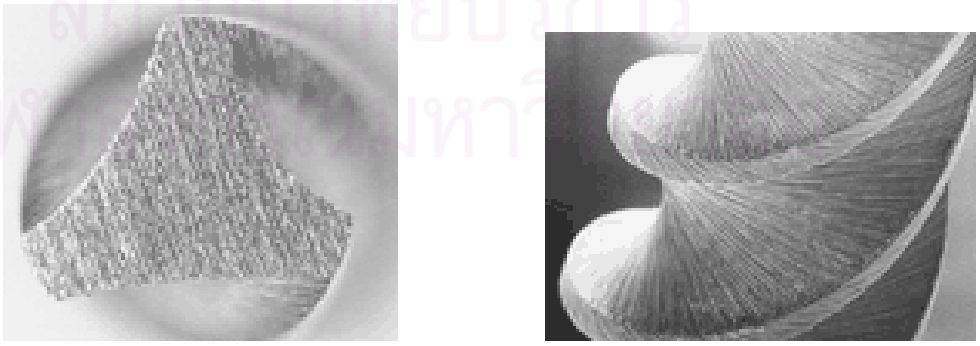
การศึกษาเกี่ยวกับการดันเดบรีสออกนอกรูเปิดปลายรากฟัน ได้เริ่มมีมาประมาณ 30 ปีแล้ว Vande Visse และ Brilliant (1975) พบว่าการขยายคลองรากฟันโดยไม่ใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันจะไม่เกิดการดันเดบรีสออกนอกรูเปิดปลายรากฟัน ในทางตรงกันข้าม ปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกนอกปลายรากจะมีมากขึ้นเมื่อมีการใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันร่วมด้วย Martin และ Cunningham (1982) เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสระหว่างการขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือและการใช้เอ็นโดโซนิก (endosonic) พบว่าปริมาณเดบรีสมีน้อยที่สุดเมื่อขยายให้อยู่ภายในคลองรากฟันด้วยเอ็นโดโซนิก Fairbourn และ คณะ (1987) พบว่าการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีดั้งเดิมด้วยไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือมีปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันมากที่สุด ส่วนการใช้เครื่องโซนิก (sonic) มีปริมาณเดบรีสน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากการใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือด้วยวิธีการขยายที่แตกต่างกัน Ruiz-Hubard และคณะ (1987) เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสระหว่างการขยายคลองรากฟันด้วยสเตปแบ็คเทคนิค และคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค พบว่าการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีสเตปแบ็คเทคนิคมีปริมาณเดบรีสมากกว่าทั้งในฟันรากตรงและฟันรากโค้ง Mckendry (1990) เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสจากการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีสเตปแบ็คเทคนิค บาลานซ์ฟอร์ซเทคนิค และการขยายด้วยเอ็นโดโซนิก ผลการศึกษาพบว่าการขยายคลองรากฟันวิธีบาลานซ์ฟอร์ซเทคนิค มีปริมาณของเดบรีสน้อยที่สุด Al-Omari และ Dummer (1995) เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสระหว่างการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีการทั้งหมด 8 วิธี พบว่าการขยายคลองรากฟันวิธีบาลานซ์ฟอร์ซเทคนิคและคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค มีปริมาณของเดบรีสออกนอกรูเปิดปลายรากฟันน้อยที่สุด ในขณะที่การขยายคลองรากฟันด้วยสเตปแบ็คเทคนิค มีปริมาณของเดบรีสออกนอกรูเปิดปลายรากฟันมากที่สุด จากการ
ศึกษาที่ทบทวนมาจึงเห็นได้ว่าการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีสเตปแบ็คเทคนิค ทำให้เกิดปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันได้มาก

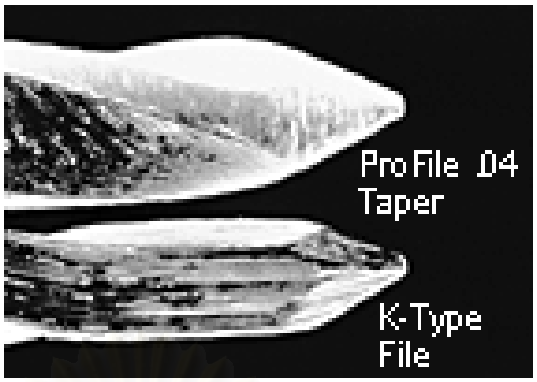
ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือผลิตมาจากโลหะสเตนเลส การนำมาขยายคลองรากฟันที่โค้งมักทำให้เกิดข้อผิดพลาดหลายอย่างในระหว่างการขยายคลองรากฟัน เช่น การเกิดขั้น (ledge)

การทะลุออกนอกรากฟัน (perforation) และการสูญเสียความยาวในการทำงาน ซึ่งสาเหตุเกิดเนื่องจากการกระทำของทันตแพทย์เอง การเลือกใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับคลองรากฟันและเครื่องมือขาดความยืดหยุ่น ในปลายปี 1980 จึงเริ่มมีการนำโลหะนิกเกิลไททาเนียม (nickle-titanium) ประกอบด้วยนิกเกิล 55 เปอร์เซ็นต์ และไททาเนียม 45 เปอร์เซ็นต์ มาใช้ผลิตเป็นไฟล์ เพราะมีความยืดหยุ่นสูง เหมาะกับคลองรากฟันที่มีความโค้ง และในปัจจุบันได้รับความนิยมในการใช้งานมากขึ้น

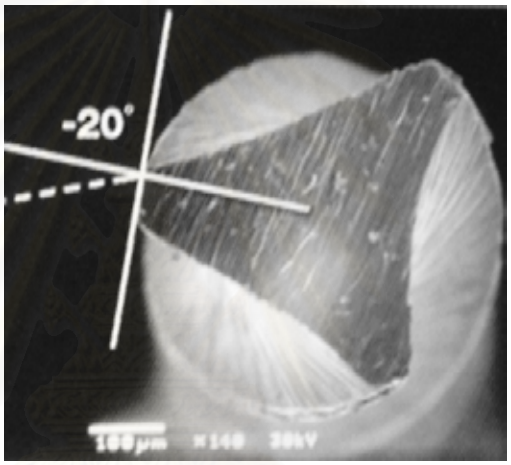
ในปี 1994 Tulsa Dental (Tulsa, Oklahoma,USA) ได้ผลิตโพรไฟล์ซึ่งเป็นเครื่องมือนิกเกิลไททาเนียมออกจำหน่ายในท้องตลาด โดยเริ่มผลิตโพรซีรีส์ 29 (Pro series 29) จากโลหะสเตนเลสและโลหะนิกเกิลไททาเนียมชนิดที่ทำงานด้วยมือมีความสอบ 0.02 ต่อมาได้มีการพัฒนาและเพิ่มความสอบมากขึ้นจนกลายมาเป็นโพรไฟล์ซีรีส์ 29 (ProFile series 29) มีความสอบ 0.04 0.06 และ โอริฟิสเชปเปอร์ (Orifice shaper) ต่อมาได้มีการผลิตเครื่องมือที่มีความสอบมากขึ้นเรียกว่า เกรทเตอร์เทปเปอร์ (Greater taper file) มีความสอบ 0.06 0.08 0.1 และ 0.12 เพื่อสามารถตัดเนื้อฟันส่วนบนได้มากขึ้น ในขณะเดียวกันปลายของเครื่องมือสามารถผ่านเข้าไปในคลองรากฟันโดยไม่จิกผนังคลองรากฟัน ในปี 1998 ได้มีการผลิตเกรทเตอร์เทปเปอร์ชนิดหมุนด้วยเครื่อง (Greater taper rotary instrument) และโพรไฟล์ชนิดหมุนด้วยเครื่อง (ProFile rotary instrument) มีความสอบ 0.04 และ 0.06 และส่วนปลายเครื่องมือมีขนาดตามมาตรฐาน ISO โดยที่ลักษณะเครื่องมือมีรูปร่างตัดขวางเป็นรูปตัวยู (U) (ภาพที่ 1) ขนาดเท่ากัน เพื่อเป็นช่องว่างสำหรับดันเดบรีสออกระหว่างการขยายคลองรากฟัน ส่วนปลายเครื่องมือมีลักษณะมนกลม (ภาพที่ 2) เพื่อเคลื่อนไปตามคลองรากฟันโดยไม่เกิดการผิดแนวและเกิดความผิดพลาดขึ้น คมตัดของเครื่องมือมีค่ามุมเป็นลบ (ภาพที่ 3) ทำให้ลักษณะการตัดของเครื่องมือเป็นการขูดหรือถูผนังคลองรากฟันมากกว่าที่จะจิกลงไปในผิวคลองรากฟัน (Hsuและ Kim, 2004)



ภาพที่ 1 รูปร่างตัดขวางเป็นตัวยู (U) ของโพรไฟล์



ภาพที่ 2 ปลายเครื่องมือของโพรไฟล์ที่มีลักษณะกลมมนเปรียบเทียบกับเคไฟล์

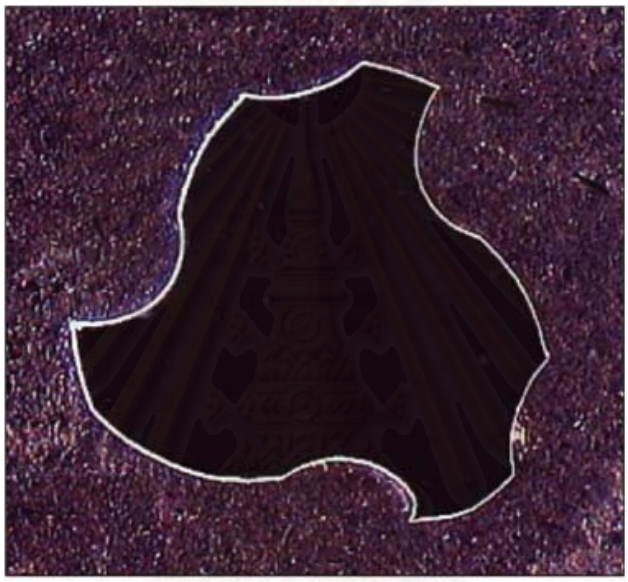


ภาพที่ 3 คมตัดของโพรไฟล์มีค่ามุมเป็นลบ

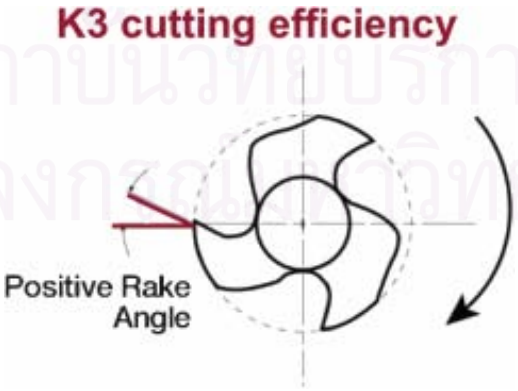
นอกจากนี้ยังมีการผลิตไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องยี่ห้ออื่นๆเข้ามาจำหน่ายในท้องตลาดอีก เช่น ไลท์สปีด (Lightspeed, Lightspeed Technology, Inc., San Antonio, TX) เอ็นทีแมกซิม (NT McXIM, NT Company, Chattanooga, TN) ควันเทค (Quantec 2000, Tycom Corp., Irvine, CA, USA) และพาวอาร์ (Pow-R, Union Broach Co., Emigsville, PA, USA) เป็นต้น

ปี 2002 McSpadden ได้ออกแบบไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี (SybronEndo, Orange, California) มีความสอบ 0.02 0.04 และ 0.06 ใบตัดของเครื่องมือมีลักษณะไม่สมมาตร (asymmetrical cross section design with lands) (ภาพที่ 4) คมตัดเครื่องมือมีค่ามุมเป็นบวก (ภาพที่5) เพื่อให้เครื่องมือตัดได้เร็วกว่าค่ามุมตัดเป็นลบ เส้นผ่านศูนย์กลางของแกนกลางที่เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่อัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่เป็นแกนกับความลึกของร่องใบตัดในส่วนปลายที่มักเกิดการหักได้ง่ายได้รับการออกแบบให้มีค่ามากกว่าอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วนที่เป็นแกนกับความลึกของร่องใบตัดในส่วนต้นของเครื่องมือ

(variable core diameter) จึงทำให้เครื่องมือโค้งได้ตลอดความยาวรากฟัน การมีใบตัดที่สาม (third radial land) (ภาพที่ 6) ก็เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องมือตัดเนื้อฟันด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไปและบางส่วนของใบตัดถูกออกแบบให้มีการลดการสัมผัสกับผิวฟัน (radial land relief) (ภาพที่ 7) และเพื่อลดแรงต้านทานที่เกิดขึ้นขณะที่ไฟล์หมุนในคลองรากฟัน ตลอดความยาวของเครื่องมือมีความลึกของร่องใบตัดที่หลากหลาย (variable flute pitch) (ภาพที่8) เพื่อช่วยป้องกันการหมุนของเครื่องมือลงไปสู่ปลายรากฟัน และยังช่วยให้เดบริสขึ้นเคลื่อนที่ขึ้นมาโดยไม่เกิดการอุดตัน นอกจากนั้นปลายเครื่องมือยังออกแบบให้มีลักษณะกลมมนอีกด้วย

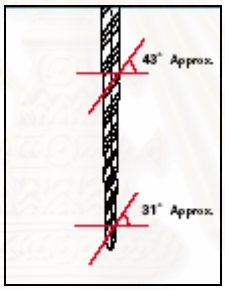


ภาพที่ 4 ลักษณะใบตัดของเครื่องมือที่มีลักษณะไม่สมมาตรของเคทรี

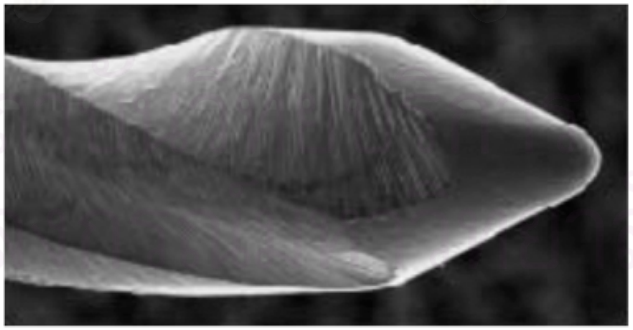


ภาพที่ 5 คมตัดเครื่องมือที่มีค่าเป็นบวกของเคทรี

ภาพที่ 6 ใบตัดที่สาม (third radial land) และบางส่วนใบตัดลดการสัมผัสกับผิวฟัน (radial land relief) ของเคทรี



ภาพที่ 7 ความลึกของร่องใบตัดที่หลากหลายของเคทรี



ภาพที่ 8 ปลายเครื่องมือที่มีลักษณะกลมมนของเคทรี

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเดบรีสดันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากการใช้ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องในการขยายคลองรากฟัน โดย Reddy และ Hicks (1998) ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณเดบรีสระหว่างการขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือด้วยสเตปแบ็คเทคนิค บาลานซ์ฟอร์ซเทคนิคและการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่อง คือ ไลท์สปีดโพรซีรีส์ 29 ที่ความสอบ 0.04 ผลการศึกษาพบว่าการขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือสเตปแบ็คเทคนิคมีปริมาณของเดบรีสออกนอกรูเปิดปลายรากฟันมากที่สุด ในปีเดียวกัน Beeson และ คณะ เปรียบเทียบปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันระหว่างการขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือเคไฟล์ด้วยวิธีการตะไบ (filing) และโพรซีรีส์ 29 ที่ความสอบ 0.04 โดยตำแหน่งขยายสิ้นสุดที่ตำแหน่งเหนือรูเปิดปลายรากฟัน 1 มิลลิเมตร และ ที่ตำแหน่งรูเปิดปลายรากฟัน ผลการศึกษาพบว่าการใช้เคไฟล์ขยายสิ้นสุดที่ตำแหน่งรูเปิดปลายรากฟันเกิดเดบรีสมากที่สุด Hinrichs และ คณะ (1998) เปรียบเทียบปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรซีรีส์ 29 ที่ความสอบ 0.04 ไลท์สปีดเอ็นทีแมกซิม กับไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือที่ขยายด้วยวิธีบาลานซ์ฟอร์ซคเทคนิค ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 4 กลุ่ม Ferraz และ คณะ (2001) เปรียบเทียบปริมาณปริมาณของเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันจากการขยายด้วยโพรไฟล์ที่ความสอบ 0.04 ควันเทค 2000 และ พาวอาร์กับไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือ ระหว่างวิธีการขยายแบบไฮบริดเทคนิค (hybrid technique) และบาลานซ์ฟอร์ซเทคนิค ผลการศึกษาพบว่าวิธีการขยายแบบไฮบริดเทคนิค มีปริมาณของเดบรีสถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันมากที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

1. **ประ ชากรเป้าหมาย (Target population)**

   ฟันที่ต้องรักษาคลองรากฟัน

2. **ประชากรตัวอย่าง (Sample population)**

   ฟันตัดหน้าล่างแท้ที่รากฟันมีความโค้งของคลองรากฟันไม่เกิน 5 องศา

3. **กลุ่มตัวอย่าง (Sample)**

   ฟันตัดหน้าล่างแท้ที่รากฟันมีความโค้งของคลองรากฟันไม่เกิน 5 องศา มีการเจริญของปลายรากฟันปิดโดยสมบูรณ์ มี 1 รูเปิดคลองรากฟัน 1 คลองรากฟันและ 1 รูเปิดปลายรากฟัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ฟันตัดหน้าล่างแท้มนุษย์
2. วัสดุ
   - 2.1 หัวกรอกากเพชรชนิดกลม
   - 2.2 หัวกรอกากเพชรชนิดยาวทรงกระบอก
   - 2.3 หัวกรอกากเพชรชนิดปลายเรียวมน
   - 2.4 เคไฟล์ขนาด 8-35 (K file, Dentsply Maillefer, Switzerland)
   - 2.5 ฟิล์มถ่ายภาพรังสี (Kodak Ultra-speed, Eastmann Kodak, USA)
   - 2.6 เข็มขนาด 27
   - 2.7 มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟันที่ติดกับมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว (ATR, Dentsply Maillefer, Switzerland)
   - 2.8 มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟันที่ติดกับมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว (TCM Endo III, SybronEndo, USA)
   - 2.9 ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์จำนวน 6 ขนาด ดังนี้ orifice shaper #4 orifice shaper 0.06 taper size 25 0.06 taper size 20 0.04 taper size 25 และ 0.04 taper size 20
   - 2.10 ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีจำนวน 6 ขนาด ดังนี้ 0.12 taper 0.10 taper 0.08 taper 0.06 taper size 25 0.04 taper size และ 0.02 taper size 25
   - 2.11 จุกยาง
   - 2.12 หลอดแก้ว
   - 2.13 แผ่นยางกั้นน้ำลาย
   - 2.14 น้ำกลั่น
   - 2.15 ซิลิกาเจล
   - 2.16 หัวกรอเกทส์กริดเดนดริลล์ (Gates- Glidden drill) เบอร์ 2 และ 3
3. อุปกรณ์
   - 3.1 หัวกรอเร็ว (airotor)
   - 3.2 ตู้ล้างฟิล์ม
   - 3.3 เครื่องถ่ายภาพรังสี
   - 3.4 ตู้อบ (incubator)

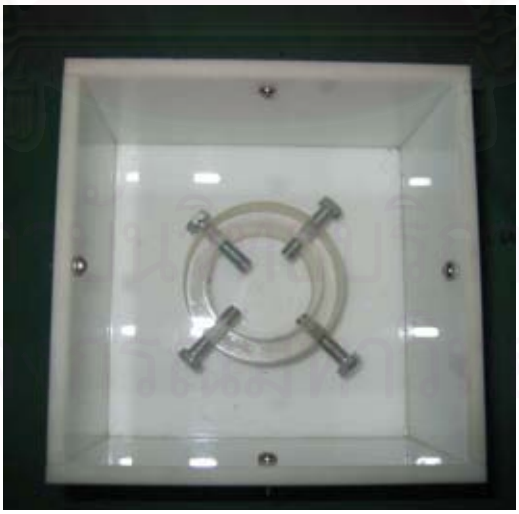
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 เครื่องชั่งน้ำหนักอิเล็กทรอนิกระบบดิจิตอล (40SM-200A, Precisa, Precisa Gravimetrics AG, Moosmattstrasse 32, Dietikon, Switzerland) ความละเอียด 0.00001 กรัม

3.6 โปรแกรม SPSS รุ่น11.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 9 เครื่องชั่งน้ำหนักอิเล็กทรอนิกระบบดิจิตอล (40SM-200A, Precisa, Precisa Gravimetrics AG, Moosmattstrasse 32, Dietikon, Switzerland) ความละเอียด 0.00001 กรัม



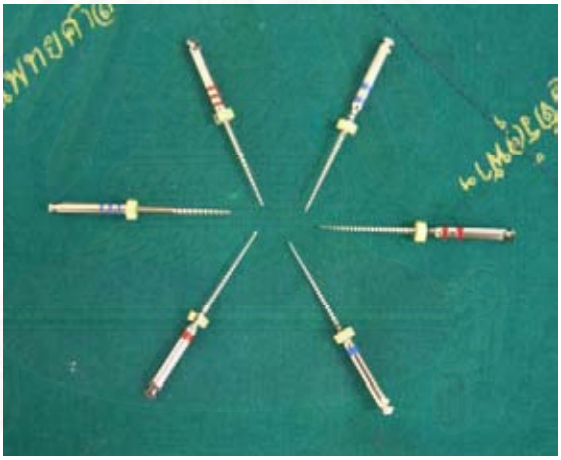
ภาพที่ 10 อุปกรณ์ที่ช่วยในการยึดขวดให้แน่น

ภาพที่ 11 ภายในกล่องที่ภายในบรรจุซิลิกาเจล

ภาพที่ 12 กล่องปิดผนึก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 13 ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี



ภาพที่ 14 ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 15 มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟันที่ติดกับมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว (TCM Endo III, SybronEndo, USA)

ภาพที่ 16 มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วและด้ามกรอฟันที่ติดกับมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็ว (ATR, Dentsply Maillefer, Switzerland)

วิธีดำเนินการ

1. กลุ่มตัวอย่าง

ฟันที่ใช้ในการศึกษาเลือกฟันตัดหน้าล่างมนุษย์ ซึ่งได้จากผู้ป่วยที่ต้องรับการรักษาโดยการถอน หลังจากถอนออกมาแล้วได้นำฟันไปแช่อยู่ในสารละลายฟอร์มาลินความเข้มข้น 10% ฟันที่นำมาคัดเลือกต้องเป็นฟันที่มีการเจริญของปลายรากฟันปิดโดยสมบูรณ์มี 1 รูเปิดคลองรากฟัน (canal orifice) 1 คลองรากฟันและ 1 รูเปิดปลายรากฟัน (apical foramen) ไม่มีรอยร้าวหรือรอยแตกหักของรากฟันจำนวนทั้งหมด 90 ซี่ นำฟันทั้งหมดมากำจัดหินปูน กระดูก และเนื้อเยื่ออ่อน นำฟันมาถ่ายภาพรังสี 2 มุม คือ ด้านแก้ม-ด้านลิ้น (bucco-lingual) เพื่อวัดความโค้งของคลองรากฟัน และด้านใกล้กลาง-ไกลกลาง (mesial-distal) เพื่อดูจำนวนคลองรากฟันและรูเปิดปลายรากฟัน

วัดความโค้งของรากฟันทุกซี่ตามวิธีการของ Schneider (1971) โดยรากฟันที่ใช้ในการทดลองเลือกใช้ฟันที่มีความโค้งไม่เกิน 5 องศา

2. การเตรียมช่องเปิดเข้าสู่คลองรากฟัน

นำฟันที่ได้เลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้มาทำการกรอเตรียมช่องเปิดเข้าสู่คลองรากฟันด้วยหัวกรอกากเพชรชนิดกลม กำจัดเนื้อฟันที่บดบังด้วยหัวกรอกากเพชรชนิดยาวปลายเรียวมน กำจัดเนื้อเยื่อในออกจากคลองรากฟันด้วยบาร์บโบรช (barbed broach) ด้วยความระมัดระวังโดยไม่ให้สัมผัสกับผนังคลองรากฟัน

3. การวัดความยาวรากฟัน

ใช้เคไฟล์เบอร์ 8 ใส่เข้าไปในคลองรากฟันให้เห็นปลายเครื่องมือโผล่ออกมาที่รูเปิดของรากฟันเสมอกับผิวคลองรากฟันแล้วลบออก 1 มิลลิเมตร เพื่อใช้เป็นความยาวทำงาน บันทึกข้อมูล จากนั้นหาขนาดของไฟล์ที่มีความแน่นที่ตำแหน่งปลายรากฟัน (initial apical file) ของฟันซี่นั้น โดยฟันที่นำมาศึกษาเป็นฟันที่ไฟล์มีความแน่นที่ตำแหน่งปลายรากเท่ากับเบอร์ 15 โดยฟันทุกซี่มีความยาวฟันเท่ากันทั้งหมด คือ 19.5 มิลลิเมตร ถ้าฟันที่มีความยาวฟันเกิน 19.5 มิลลิเมตร ได้ทำการตัดปลายฟันด้วยหัวกรอกากเพชรทรงกระบอกออกก่อนจนได้ความยาวฟันเท่ากับ 19.5 มิลลิเมตร

4. การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

นำฟันทั้งหมดแบ่งเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ซี่

5. การชั่งน้ำหนัก

การชั่งน้ำหนักหลอดแก้วทรงกระบอก (vial) ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ นำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักอิเล็กทรอนิกระบบดิจิตอลที่มีความละเอียด 0.00001 กรัม การบันทึกน้ำหนักของหลอดแก้วจะบันทึกเมื่อเครื่องชั่งแสดงค่าน้ำหนักเหมือนกัน 2 ครั้ง

การชั่งน้ำหนักของหลอดแก้วทรงกระบอกในการทดลองครั้งนี้มีทั้งหมด 3 ครั้งคือ

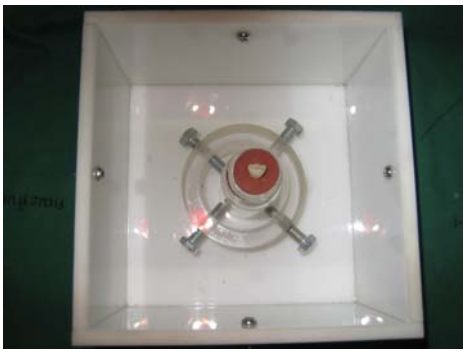
1. น้ำหนักก่อนการขยายคลองรากฟัน
2. น้ำหนักของน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีส
3. น้ำหนักของเดบรีส

6. การเตรียมฟันก่อนขยายคลองรากฟัน

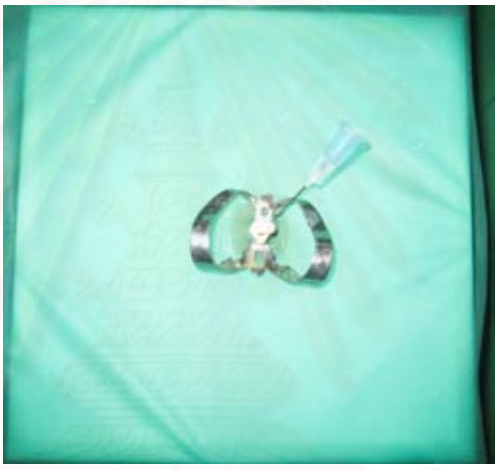
นำฟันไปยึดในแท่งจุกยางที่มีขนาดพอดีกับการปากหลอดแก้วทรงกระบอก ให้เหลือส่วนปลายรากฟันโผล่ออกมา จากนั้นนำไปอุดปิดปากหลอดแก้วทรงกระบอก ใช้เข็มขนาด 23 เจาะผ่านแท่งยางเพื่อปรับแรงดันอากาศให้เท่ากันระหว่างอากาศภายในขวดและนอกขวด ใส่แผ่นยางกั้นน้ำลายไปบนตัวฟันเพื่อไม่ให้ผู้วิจัยมองเห็นปลายรากฟันขณะขยายคลองรากฟัน

ภาพที่ 17 การเตรียมฟันโดยการนำไปยึดในแท่งจุกยาง

ภาพที่ 18 นำฟันที่ยึดในแท่งจุกยางอุดปิดปากหลอดแก้วทรงกระบอก



ภาพที่ 19 นำฟันที่ยึดในแท่งจุกยางไปยึดกับอุปกรณ์ที่ช่วยในการยึดขวดให้แน่น



ภาพที่ 20 การเตรียมฟันก่อนการขยายคลองรากฟัน

7. การขยายคลองรากฟันและการล้างคลองรากฟัน

ฟันทุกกลุ่มได้รับปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันเท่าๆกัน โดยการใช้น้ำกลั่นเป็นน้ำสำหรับล้างคลองรากฟันเพื่อลดปัญหาการเกิดผลึกของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ซึ่งอาจส่งผลต่อน้ำหนักของเดบริส การล้างใช้กระบอกฉีดน้ำที่มีเข็มขนาด 27 โดยสอดเข็มให้ลึกที่สุดโดยที่เข็มไม่ติดกับผนังคลองรากฟัน ฟันทุกซี่ได้รับการล้างด้วยน้ำล้างคลองรากฟันทั้งหมด 42 มิลลิลิตร โดยก่อนเริ่มต้นขยายคลองรากฟันจะมีการล้างคลองรากฟันทุกซี่ด้วยปริมาณน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการขยายรากฟันแต่ละซี่สรุปได้ดังนี้

<u>กลุ่มที่ 1</u> ขยายคลองรากฟันด้วยเคทรีชุดจีแพค (G-Pack)

ตั้งระดับความเร็ว 250 รอบต่อนาที ขั้นตอนการขยายคลองรากฟันปฏิบัติตามคู่มือของบริษัทดังนี้

1. ขยายรูเปิดคลองรากฟันด้วย0.12 taper

2. ขยายรูเปิดคลองรากฟันด้วย0.10 taper

3. ขยายรูเปิดคลองรากฟันด้วย0.08 taper

4. 0.06 taper size 25 instrument ขยายถึงระดับ 1/2ของความยาวในการทำงาน

5. 0.04 taper size 25 instrument ขยายห่างจากความยาวในการทำงาน 3 มิลลิเมตร

6. 0.02 taper size 25 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

7. 0.04 taper size 25 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

8. 0.06 taper size 25 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

ล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่นปริมาณ 2 มิลลิลิตร ทุกครั้งหลังการขยายคลองรากฟัน ก่อนการเปลี่ยนขนาดของไฟล์ใช้เคไฟล์ขนาด 10 ใส่ลงในคลองรากฟันจนถึงรูเปิดปลายรากฟันเพื่อทำให้รูเปิดปลายรากฟันไม่อุดตัน (canal patency) และล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่นปริมาณ 2 มิลลิลิตร

<u>กลุ่มที่ 2</u> ขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์

ตั้งระดับความเร็ว 250 รอบต่อนาที ขั้นตอนการขยายคลองรากฟันปฏิบัติตามคู่มือของบริษัทดังนี้

1. ขยายรูเปิดคลองรากฟันorifice shaper #4

2. ขยายรูเปิดคลองรากฟันorifice shaper #3

3. 0.06 taper size 25 instrument ขยายถึงระดับ 1/2ของความยาวในการทำงาน

4. 0.06 taper size 20 instrument ขยายถึงระดับ 1/2ของความยาวในการทำงาน

5. 0.04 taper size 25 instrument ขยายห่างจากความยาวในการทำงาน 3 มิลลิเมตร

6. 0.04 taper size 20 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

7. 0.04 taper size 25 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

8. 0.06 taper size 20 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

9. 0.06 taper size 25 instrument ขยายถึงความยาวในการทำงาน

ล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่นปริมาณ 2 มิลลิลิตร ทุกครั้งหลังการขยายคลองรากฟัน ยกเว้นขั้นตอนที่ 1 และ 2 ล้างรวมกันเพียงครั้งเดียว ก่อนการเปลี่ยนขนาดของไฟล์ใช้เคไฟล์ขนาด 10 ใส่ลงในคลองรากฟันจนถึงรูเปิดปลายรากฟันเพื่อทำให้รูเปิดปลายรากฟันไม่อุดตัน และล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่นปริมาณ 2 มิลลิลิตร

<u>กลุ่มที่ 3</u> ขยายคลองรากฟันด้วยเคไฟล์ด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิคตามวิธีของ Morgan และ Montgomery (1984) ขั้นตอนการขยายคลองรากฟันมีดังนี้

1.ใส่ไฟล์เบอร์ 35 ขยายลงไปโดยไม่ใช้แรงดันจนรู้สึกมีแรงต้านภายในคลองรากฟัน ออกแรงขยายด้วยการหมุนเครื่องมือ (reaming) เล็กน้อย

2. ใช้หัวกรอเกทส์กริดเดนดริลล์ (Gates- Glidden drill) เบอร์ 2 และ 3 กรอให้ลึกสุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่ออกแรงดันไปทางปลายราก

3. ใช้ Provisional working length คือ ระยะที่สั้นจากปลายรากฟัน 3 มิลลิเมตร ใส่ไฟล์เบอร์ 30 จนรู้สึกมีแรงต้านภายในคลองรากฟัน หมุนไฟล์ตามเข็มนาฬิกา 2 รอบ

4. ใส่ไฟล์เบอร์ 25 หมุนไฟล์ตามเข็มนาฬิกา 2 รอบ และใช้ไฟล์เบอร์ 20, 15 ทำลักษณะนี้จนถึง Provisional working length

5. ใส่ไฟล์ขนาดที่เล็กลงแล้วหมุนไฟล์ตามเข็มนาฬิกา 2 รอบตามลำดับจนถึงความยาวรากที่แท้จริง

6.ขยายคลองรากฟันในลักษณะข้างต้นโดยใช้ไฟล์ไล่ขนาดตั้งแต่ไฟล์เบอร์15ขยายถึงความยาวในการทำงานจนถึงเคไฟล์ขนาด 25

ล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่นปริมาณ 2 มิลลิลิตร ทุกครั้งหลังการขยายคลองรากฟัน ยกเว้นขั้นตอนที่ 2 ล้างรวมกันเพียงครั้งเดียวภายหลังการใช้หัวกรอเกทส์กริดเดนดริลล์เบอร์ 3 ก่อนการเปลี่ยนขนาดของไฟล์ใช้เคไฟล์ขนาด 10 ใส่ลงในคลองรากฟันจนถึงรูเปิดปลายรากฟันเพื่อทำให้รูเปิดปลายรากฟันไม่อุดตัน และล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่นปริมาณ 2 มิลลิลิตร

8. การเก็บปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีส

การเก็บปริมาณของเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันทำตามวิธีของ Myers และ Montgomery (1991)

8.1การเก็บปริมาณน้ำล้างคลองรากฟัน

หลังการขยายคลองรากฟันเสร็จสิ้น นำฟันและจุกยางออกจากหลอดแก้ว ชั่งน้ำหนักหลอดแก้วทันที นำค่าน้ำหนักที่ได้มาลบกับน้ำหนักหลอดแก้วเปล่า

8.2 การเก็บปริมาณเดบรีส

หลังการชั่งน้ำหนักน้ำล้างคลองรากฟันแล้ว ทำการตรวจดูที่บริเวณปลายรากฟันว่ามีเดบรีสติดอยู่ที่ปลายรากฟันหรือไม่ หากมีเดบรีสติดอยู่ที่ปลายรากฟันจะทำการขูดให้เดบรีสหลุดจากปลายรากฟันด้วยเครื่องมือที่ฉาบด้วยเทฟลอน (teflon) นำหลอดแก้ววางไว้ในกล่องปิดผนึกที่มีซิลิกาเจลเป็นตัวดูดความชื้นร่วมด้วย จากนั้นนำไปเก็บในตู้อบอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จนแน่ใจว่าหลอดแก้วแห้งสนิทปราศจากความชื้นเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนัก นำค่าน้ำหนักที่ได้มาลบน้ำหนักของหลอดแก้วเปล่า

9. กลุ่มควบคุม

เตรียมหลอดแก้ว 8 หลอด โดย 4 หลอดแรกเป็นหลอดแก้วเปล่า อีก 4 หลอดที่เหลือบรรจุน้ำกลั่นปริมาณ 0.5 1 2 และ 3 มิลลิลิตร ตามลำดับแล้วนำไปทำให้แห้งในเครื่องดูดความชื้นเหมือนกลุ่มทดลอง จากนั้นนำหลอดแก้วไปชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกับน้ำหนักก่อนการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลเดบรีส

-ข้อมูลน้ำหนักเดบรีสได้จาก

น้ำหนักของเดบรีสและหลอดแก้วลบด้วยน้ำหนักของหลอดแก้วเปล่าที่ชั่งไว้ก่อนการขยายคลองรากฟัน

ข้อมูลน้ำล้างคลองรากฟัน

-ข้อมูลน้ำหนักน้ำล้างคลองรากฟันที่แท้จริงได้จาก

น้ำหนักน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสหลังการขยายคลองรากฟัน (ข้อ8.1) ลบด้วยน้ำหนักของเดบรีส (ข้อ8.2)

- บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันระหว่าง 3 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ One Way ANOVA เมื่อข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ มีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากัน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มด้วยวิธี Turkey test

หากมีความแปรปรวนของข้อมูลไม่เท่ากัน หรือข้อมูลมีการกระจายไม่ปกติ วิเคราะห์ด้วยสถิติ Kruskal-Wallis

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

เทคนิคการขยาย	จำนวนฟัน (ซี่)	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กรัม)	ค่ามัธยฐาน (กรัม)
คราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิค	30	0.89690±1.45165	0.18587
โพรไฟล์	30	1.15180±1.15863	1.05347
เคทรี	30	1.06283±0.97771	1.06425

จากข้อมูลตารางที่1พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันที่ขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์มีปริมาณมากที่สุด ตามด้วยเคทรี ส่วนการขยายด้วยคราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคมีปริมาณน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Kruskal-Wallis พบว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิคไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) (ภาคผนวกตารางที่15)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ข้อมูลปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

เทคนิคการขยาย	จำนวนฟัน (ซี่)	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กรัม)	ค่ามัธยฐาน (กรัม)
คราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิค	30	0.00202 ± 0.00837	0.00040
โพรไฟล์	30	0.00510 ± 0.21085	0.00132
เคทรี	30	0.00490 ± 0.14151	0.00159

จากข้อมูลตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันที่ขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์มีปริมาณมากที่สุดตามด้วยเคทรี ส่วนการขยายด้วยคราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคมีปริมาณน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Kruskal-Wallis พบว่าปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) (ภาคผนวกตารางที่ 16)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันระหว่างการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

กลุ่มเปรียบเทียบ	ค่าผลต่างสัมบูรณ์	ค่าวิกฤติ	ผลการเปรียบเทียบ
คราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคและเคทรี	34.20	16.14841	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
คราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคและโพรไฟล์	24.35	16.14841	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
โพรไฟล์และเคทรี	9.85	16.14841	ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 3 เมื่อนำแต่ละเทคนิคมาเปรียบเทียบกันพบว่าปริมาณเดบรีสหลังการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีคราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีและโพรไฟล์ ในขณะที่การขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีและโพรไฟล์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกหน้าที่51)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ภายหลังการขยายคลองรากฟันโดยการใช้เคไฟล์ด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์และเคทรีพบว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันหลังขยายคลองรากฟันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ในขณะที่ปริมาณเดบรีสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยที่การขยายด้วยคราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีและโพรไฟล์ และการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีและโพรไฟล์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิปรายผลการวิจัย

1. วิจารณ์ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ฟันหน้าล่างมนุษย์ที่ถอนแล้วที่มีการเจริญของปลายรากฟันปิดโดยสมบูรณ์มี 1 รูเปิดคลองรากฟัน เหตุผลที่ใช้ฟันหน้าล่างเนื่องจากเป็นฟันที่มีรากฟันค่อนข้างตรง คลองรากฟันมีขนาดเล็กเหมาะแก่การขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่อง โดยในการคัดเลือกฟันในการศึกษาได้กำหนดฟันให้ได้ไฟล์มีความแน่นที่ตำแหน่งปลายรากเท่ากับเบอร์ 15 และฟันทุกซี่มีความยาวฟันเท่ากันทั้งหมด คือ 19.5 มิลลิเมตร แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิดปลายรากฟันดังการศึกษาของ Omari และ Dummer (1995) Mckendry (1990) และ Fairbourn และ คณะ (1987) ที่ได้มีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิดปลายรากฟันซึ่งผลการศึกษาพบว่าขนาดของรูเปิดปลายรากฟันไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของเดบรีสที่ถูกดันออกมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. วิจารณ์วิธีการทดลอง

ในการขยายคลองรากฟันครั้งนี้เลือกเทคนิคการขยายทั้ง 2 วิธี คือไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิคโดยการใช้เคไฟล์ และไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์และเคทรี เหตุผลในการเลือกการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิคเนื่องมาจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการขยายด้วยวิธีนี้มีปริมาณเดบรีสที่ดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันน้อย (Ruiz-Hubard และ คณะ, 1987; Mckendry, 1990; Omari และ Dummer, 1995) ซึ่งเป็นวิธีการขยายที่เริ่มต้นในส่วนบนของคลองรากฟันก่อน ในขณะที่การขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องก็เป็นวิธีการขยายที่เริ่มต้นในส่วนบนของคลองรากฟันเช่นเดียวกัน

การขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการขยายตามคู่มือของบริษัทโดยเลือกวิธีการขยายที่ใช้กับฟันคลองรากเล็กเนื่องจากกลุ่มฟันที่ใช้ในการศึกษาคือฟันหน้าล่างที่มีขนาดคลองรากฟันค่อนข้างเล็ก ส่วนการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีใช้วิธีการขยายตามคำแนะนำของบริษัทเช่นเดียวกัน โดยในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้การขยายชุดจีแพคเนื่องจากเป็นการขยายที่เรียงความสอบของไฟล์จากใหญ่ไปหาเล็กและความสอบที่น้อยที่สุดคือ 0.02 ที่มีขนาดเท่ากับไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือซึ่งเหมาะกับฟันที่มีขนาดคลองรากฟันเล็กเช่นฟันหน้าล่างเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการกำหนดให้ใช้ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องทั้งสองชนิดใช้เพียงชุดละ 10 ตัวอย่าง (Peter และ คณะ, 2002) แล้วจึงเปลี่ยนชุดใหม่เพื่อป้องกันเครื่องมือหักในระหว่างการขยายคลองรากฟัน

ในทางคลินิกแนะนำให้ใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันร่วมกับคีเลติงเอเจนท์ (chelating agent) เพื่อกำจัดเศษผงและคราบสกปรกที่เกิดขึ้นรวมทั้งหล่อลื่นเครื่องมือในระหว่างการขยายคลองรากฟัน นอกจากนี้การใช้น้ำยาโซเดียมไฮโปคลอท์สามารถทำลายเชื้อโรคและละลายอินทรีย์สารได้ (Spängberg และ คณะ, 1973; Byström และ Sunqvist, 1983) แต่การศึกษาครั้งนี้ใช้น้ำกลั่นเป็นน้ำล้างคลองรากฟันเพื่อกำจัดปัญหาการเกิดผลึกของคีเลติงเอเจนท์และน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ซึ่งมีผลต่อน้ำหนักของเดบรีสที่แท้จริง โดยการขยายทุกวิธีนั้นได้ควบคุมให้มีปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันเท่ากันในทุกๆขั้นตอนเพื่อกำจัดปัจจัยที่อาจมีผลต่อน้ำหนักในแต่ละกลุ่มตัวอย่างได้

ในขณะขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิคได้ใช้ไฟล์ขนาด 10 ใส่ลงในคลองรากฟันถึงรูเปิดปลายรากฟันรวมทั้งมีการล้างคลองรากฟันตามทุกครั้งเพื่อทำให้รูเปิดปลายรากฟันไม่อุดตันเป็นที่น่าสังเกตุว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันในการศึกษาครั้งนี้มีค่ามาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าของ Vande Visse และ Brilliant (1975) Hinrichs และ คณะ (1998) และ Ferraz และ คณะ (2001) ที่พบว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในเชิงบวก โดยที่ปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกนอกปลายรากจะมีมากขึ้นเมื่อมีการใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันปริมาณมากขึ้นด้วย แต่มีการศึกษาที่ขัดแย้งจากผลการศึกษาก่อนหน้านี้ โดยการศึกษาของ Myers และ Montgomery (1991) พบว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสไม่ได้มีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่ไม่สามารถจำลองสภาวะแวดล้อมให้เหมือนสภาวะที่แท้จริงของฟันได้ ซึ่งในสภาวะจริงของปลายรากฟันประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน ดังนั้นการที่น้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกนอกปลายรากจากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณมากอาจเนื่องมาจากการที่ไม่มีกระดูกหรือเอ็นยึดปริทันต์ขวางกั้นไว้หรือการที่คลองรากฟันโล่งจากการใช้ไฟล์ขนาด 10 ใส่ลงในคลองรากฟันถึงรูเปิดปลายรากฟันจึงทำให้ไม่มีการอุดตันของเดบรีสที่บริเวณรูเปิดปลายรากฟันและการที่น้ำล้างคลองรากฟันตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นต้น

ส่วนกระบวนการทำให้เดบรีสแห้งนั้น การศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างจากวิธีการศึกษาอื่นโดยนำหลอดแก้วเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดและใช้ซิลิกาเจลเป็นตัวช่วยดูดความชื้นจากหลอดแก้วแล้วนำภาชนะเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เพื่อทำให้น้ำล้างคลองรากฟันระเหยเร็วขึ้น ซึ่งเป็นวิธีที่ทำง่ายและสามารถป้องกันความชื้นจากอากาศที่อาจส่งผลต่อน้ำหนักที่แท้จริงของเดบรีสได้

3. วิจารณ์ผลการทดลอง

ก่อนการวิเคราะห์ทางสถิติได้มีการทดสอบการกระจายข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันจากการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิคมีการกระจายข้อมูลไม่เป็นปกติ ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟันระหว่าง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ได้ การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกวิเคราะห์ด้วยสถิติ Kruskal-Wallis จากการที่ข้อมูลมีการกระจายไม่เป็นปกติมีความผันแปรของข้อมูลมากทำให้ค่าเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกลุ่มไม่สามารถเป็นตัวแทนค่าของข้อมูลได้อย่างเหมาะสม การนำเสนอข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้จึงนำเสนอข้อมูลค่ามัธยฐานร่วมด้วย ซึ่งค่ามัธยฐานเป็นค่าที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลทั้งหมดดังนั้นจึงมีความเหมาะสมเป็นตัวแทนค่าของข้อมูล จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าภายหลังการขยายคลองรากฟันโดยการใช้เคไฟล์ด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเซอเลสเทคนิค ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์และเคทรีพบว่าปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันหลังขยายคลองรากฟันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ซึ่งการที่ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันไม่แตกต่างกันด้วยการขยายทั้ง 3 เทคนิค อาจเนื่องมาจากทุกเทคนิคเป็นการขยายที่เริ่มต้นในส่วนบนของคลองรากฟันก่อนทำให้มีช่องว่างที่เพียงพอให้น้ำล้างคลองรากฟันสามารถลงไปสู่ส่วนล่างของคลองรากฟันทั้ง 3 วิธี อย่างไรก็ตามการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันในการศึกษาครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาของ Hinrichs และ คณะ (1998) ที่เก็บข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันรวมกับปริมาณเดบรีสทั้งหมด ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้ได้ตัดปริมาณเดบรีสที่ปะปนอยู่ในน้ำล้างคลองรากฟันหลังการขยายคลองรากฟันโดยนำปริมาณเดบรีสมาลบกับปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่มีเดบรีสปะปนอยู่ด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่แท้จริงและลดปัจจัยกวนที่มีผลต่อน้ำหนักน้ำล้างคลองรากฟันได้

ส่วนปริมาณเดบรีสผลการศึกษาพบว่าในการขยายวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเซอเลสเทคนิคด้วยการใช้เคไฟล์นั้นให้ปริมาณที่น้อยกว่าการขยายด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องทั้ง 2 เทคนิค เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ขยายโดยการใช้เคไฟล์ซึ่งเป็นการขยายด้วยการใช้ไฟล์ชนิดที่ทำงานด้วยมือ เป็นการออกแรงหมุนไฟล์ตามเข็มนาฬิกาจึงลดปริมาณการดันเดบรีสออกนอกรากฟันได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ruiz-Hubard และ คณะ (1987) และการศึกษาของ Omari และ Dummer (1995) ที่พบว่าการขยายคลองรากฟันด้วยวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเซอเลสเทคนิคให้ปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันน้อยที่สุด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์และเคทรีที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีถึงแม้มีการออกแบบที่แตกต่างคือตลอดความยาวของเครื่องมือมีความลึกของร่องใบตัดที่

หลากหลายทำให้มีช่องว่างมากมายให้เดบรีสถูกดันเข้าไปอยู่ก็ตาม แต่เนื่องจากไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรีมีการออกแบบให้มีคมตัดของเครื่องมือมีค่าเป็นบวกทำให้ตัดเนื้อฟันได้อย่างรวดเร็วกว่าจึงเกิดปริมาณเดบรีสได้มากกว่าการขยายด้วยเคไฟล์ ในขณะที่ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์มีปริมาณเดบรีสมากกว่าการขยายวิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิคด้วยการใช้เคไฟล์ อาจเนื่องมาจากไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์เป็นการขยายโดยการใช้ร่วมกับมอเตอร์ ดังนั้นประสิทธิภาพการตัดเนื้อฟันจึงรวดเร็วกว่าการขยายด้วยมือถึงแม้ว่าคมตัดของไฟล์มีค่าเป็นลบก็ตามส่งผลให้มีปริมาณเดบรีสมากกว่า นอกจากนี้ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องทั้งเคทรีและโพรไฟล์มี
จำนวนรอบในการตัดของเครื่องมือมากกว่าการขยายด้วยมือ ส่งผลให้ตัดเนื้อฟันในปริมาณที่มากกว่าการขยายด้วยการใช้เคไฟล์ ดังนั้นจึงมีปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกนอกปลายรากฟันมากกว่าเช่นเดียวกัน

ถึงแม้ว่าเดบรีสที่ดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการปวดขณะอยู่ในระหว่างการรักษาคลองรากฟัน (Matusow, 1988) แต่ยังมีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอาการร่วมด้วย เช่น ความรุนแรงและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียรวมถึงการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Siqueira, 2003) ดังนั้นการระมัดระวังในการใช้ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเพื่อช่วยลดปริมาณเดบรีสที่ดันออกนอกรูเปิดปลายรากฟันรวมถึงการพยายามควบคุมไม่ให้มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคขณะให้การรักษาจึงเป็นสิ่งที่ช่วยลดอาการอักเสบและอาการปวดได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การขยายคลองรากฟันโดยการใช้เคไฟล์วิธีคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค ไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์ และเคทรีมีปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันหลังขยายคลองรากฟันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ในขณะที่ปริมาณเดบรีสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) อย่างไรก็ดีการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบในเชิงปริมาณเท่านั้น ไม่สามารถบ่งชี้ในทางคลินิคได้ว่าการขยายคลองรากฟันแบบใดจะทำให้เกิดอาการอักเสบบริเวณเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันมากกว่ากัน ดังนั้นหากเป็นไปได้ควรมีการศึกษาต่อไปในสิ่งมีชีวิตเพื่อดูผลที่เกิดขึ้นภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิคนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

Al-Omari, M. A. , and Dummer, P. M. 1995. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. J Endod 21(3):154-8.

Beeson, T. J. , Hartwell, G. R. , Thornton, J. D. , and Gunsolley, J. C. 1998. Comparison of debris extruded apically in straight canals: conventional filing versus ProFile .04 Taper series 29. J Endod 24(1):18-22.

Benatti, O. , Valdrighi, L , Biral, R. R. , and Pupo, J. 1985. A histological study of the effect of diameter enlargement of the apical portion of the root canal. J Endod 11(10):428-34.

Bidar1, M., Moradi S., Zarrabi1, MH.and Barikbin,B. 2005. Histopathological Study of Periapical Inflammation Following Preparation of the Root Canal with Conventional and Profile Rotary Instrumentation in Teeth of Cats. J Dent, 2(1):7-12.

Brady, J. E. , Himel, V. T. , Himel, V.T. , and Weir, J. C. 1985. Periapical response to an apical plug of dentin filings intentionally placed after root canal overinstrumentation. J Endod 11(8):323-9.

Brown, D. C. , Moore, B. K. , Brown, C. E. Jr. , and Newton, C. W. 1995. An in vitro study of apical extrusion of sodium hypochlorite during endodontic canal preparation. J Endod 21(12):587-91.

Bystrom A, Sundqvist G. 1983 Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 55(2):07-12.

Fairbourn, D. R. , McWalter, G. ,and Montgomery, S. 1987. The effect of four preparation techniques on the amount of apically extruded debris. J Endod 13(3):102-8.

Ferraz, C. C. , Gomes, N. V. , Gomes, B. P. F. A. , Zaia, A. A. , Teixeira, F. B. , and Souza-Filho, F. J. 2001. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. Int Endod J 34(5):354-8.

Glosson, C. D. , Haller, R. H. , Dove, S. B. , and del Rio, C. E. 1995. A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand,Ni-Ti engine-driven, and K-Flex endodontic instruments. J Endod 21(3):146-51.

Hinrichs, R. E. , Walker, W. A. 3rd. , and Schindler, W. G. 1998. A comparison of amounts of apically extruded debris using handpiece-driven nickel-titanium instrument systems. J Endod 24(2):102-6.

Holland, R. ,De Souza, V. , Nery, M.J. , de Mello, W. , Bernabé, P. F. E. , and Otoboni Filho, J. A. 1980. Tissue reactions following apical plugging of the root canal with infected dentin chips:A histologic study in dogs' teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 49(4):366-9.

Hsu, Y.Y. , and Kim, S. 2004. The ProFile system. Dent Clin North Am 48(1):69-85.

Ingle. J.I , and Beveridge, E. E. 1985. Endodontics.3rd ed. Philadephia: Lea and Febiger. 170-80.

Kakehashi, S. , Stanley, H. R. , and Fitzgerald, R. J. 1965. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 20(5):340-9.

Lambrianidis, T. , Tosounidou, E. , Tzoanopoulou, M. 2001. The effect of maintaining apical patency on periapical extrusion. J Endod 27(11):696-8.

Martin, H. , and Cunningham, W. T. 1982. The effect of endosonic and hand manipulation on the amount of root canal material extruded. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 53(6):611-3.

Matusow, R. J. 1988. The flare-up phenomenon in endodontics: a clinical perspective and review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 65(6):750-3.

McKendry, D. J. 1990. Comparison of balanced forces, endosonic, and step-back filing instrumentation techniques: quantification of extruded apical debris. J Endod 16(1):24-7.

Mounce, R. E. 2004. The K3 rotary nickel-titanium file system. Dent Clin North Am 48(1):137-57.

Morgan, L F. , and Montgomery, S. 1984. An evaluation of the crown-down pressureless technique. J Endod 10(10):491-8.

Mounce, R. E. 2004. The K3 rotary nickel-titanium file system. Dent Clin North Am 48(1):137-57.

Myers, G. L. ,and Montgomery, S. 1991. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and Canal Master techniques. J Endod 17(6):275-9.

Patterson, S. M. , Patterson, S. S. , Newton, C. W. , and Kafrawy, A. H. 1988. The effect of an apical dentin plug in root canal preparation. J Endod 14(1):1-6.

Peter, O.A. ; and Barbakow, F. 2002. Dynamic torque and apical forces of ProFile .04 rotary instruments during preparation of curved canals. Int Endod J 34(1):379-89.

Reddy, S. A. , and Hicks, M. L. 1998. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. J Endod 24(3):180-3.

Ruiz-Hubard, E. E. , Gutmann, J. L. , and Wagner, M. J. 1987 A quantitative assessment of canal debris forced periapically during root canal instrumentation using two different techniques. J Endod 13(12):554-8.

Schneider, S. W. 1971. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 32(4):271-5.

Seltzer, S. , and Naidorf, I. J. 1985. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. J Endod 11(11):472-8.

Seltzer, S. , Soltanoff, W. , Sinai, I. , Goldenberg, A. , and Bender, I. B. 1968. Biologic aspects of endodontics. 3. Periapical tissue reactions to root canal instrumentation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 26(4):534-46.

Siqueira JF Jr. 2003. Microbial causes of endodontic flare-ups. Int Endod J 36(8):453-63.

Spängberg ,L.Engstrom,B. and Langeland, K. 1973. Biologic effects of dental materials.Part 3. Toxicity and antimicrobial effects on endodontic antiseptics in vitro. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 36(4) :856-71.

Tronstad, L. 1978. Tissue reactions following apical plugging of the root canal with dentin chips in monkey teeth subjected to pulpectomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 45(2):297-304.

Vande Visse, J. E. , and Brilliant, J. D. 1975. Effect of irrigation on the production of extruded material at the root apex during instrumentation. J Endod 1(7):243-6.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันซึ่งประกอบด้วยน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยเคทรี

ตัวอย่างที่	น้ำหนักหลอดแก้ว (กรัม)		ปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟัน (กรัม)
	ก่อนขยาย	หลังขยาย	
1	11.94359	14.62945	2.68586
2	12.20000	13.29226	1.09226
3	11.95707	13.17310	1.21603
4	11.74040	11.74055	.00015
5	11.91038	14.62939	2.71901
6	11.90087	12.29626	.39539
7	11.90769	12.34735	.43966
8	11.65695	12.83108	1.17413
9	11.80846	11.84124	.03278
10	11.93187	13.58635	1.65448
11	12.18167	13.88348	1.70181
12	11.70981	11.82521	.11540
13	12.00042	13.14434	1.14392
14	11.85245	11.88657	.03412
15	11.84010	13.48991	1.64981
16	12.06514	12.06514	.00000
17	12.07757	13.14298	1.06541
18	12.01864	12.02380	.00516
19	11.85559	15.02296	3.16737
20	12.08931	12.72159	.63228
21	11.97530	12.26115	.28585
22	11.90598	12.65453	.74855
23	11.95199	13.70478	1.75279
24	11.91024	14.25722	2.34698
25	12.07003	14.73970	2.66967
26	11.85189	11.85189	.00000
27	11.84322	12.92514	1.08192
28	11.91035	11.93272	.02237
29	11.82210	11.98099	.15889
30	12.01280	14.05284	2.04004
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			1.06774
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			.97838
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			1.07366

ตารางที่ 5 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันซึ่งประกอบด้วยน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์

ตัวอย่างที่	น้ำหนักหลอดแก้ว (กรัม)		ปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟัน (กรัม)
	ก่อนขยาย	หลังขยาย	
1	12.03111	12.03118	.00007
2	11.98749	12.02487	.03738
3	11.79179	12.83831	1.04652
4	11.79855	13.20832	1.40977
5	11.78779	14.17552	2.38773
6	11.91682	11.91719	.00037
7	11.99282	13.93089	1.93807
8	11.93579	12.07032	.13453
9	11.86755	14.78025	2.91270
10	12.12205	12.69945	.57740
11	11.98934	12.13760	.14826
12	11.74134	16.63206	4.89072
13	11.90980	12.04462	.13482
14	12.03657	13.03219	.99562
15	11.80026	12.98402	1.18376
16	11.82404	13.42247	1.59843
17	11.93530	12.02270	.08740
18	11.80867	13.11635	1.30768
19	11.84953	13.10843	1.25890
20	11.92411	11.93198	.00787
21	11.95650	13.42230	1.46580
22	11.88165	12.99545	1.11380
23	11.93065	15.33648	3.40583
24	12.11778	13.59590	1.47812
25	11.78820	11.78874	.00054
26	12.01708	13.85671	1.83963
27	11.86121	12.16363	.30242
28	11.91510	14.00555	2.09045
29	12.07542	12.51762	.44220
30	12.02640	12.53579	.50939
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			1.15686
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			1.15834
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			1.08016

ตารางที่ 6 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันซึ่งประกอบด้วยน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค

ตัวอย่างที่	น้ำหนักหลอดแก้ว (กรัม)		ปริมาณเดบรีสและน้ำล้างคลองรากฟัน (กรัม)
	ก่อนขยาย	หลังขยาย	
1	11.97270	18.07739	6.10469
2	11.87441	14.19335	2.31894
3	11.92614	13.02388	1.09774
4	11.84337	13.23513	1.39176
5	11.98872	13.69445	1.70573
6	12.04896	12.04896	.00000
7	11.97725	16.84074	4.86349
8	11.96034	11.96072	.00038
9	11.85080	11.98771	.13691
10	12.00402	12.23310	.22908
11	11.84220	11.98555	.14335
12	11.87315	11.95448	.08133
13	12.10588	13.09603	.99015
14	11.90754	12.68745	.77991
15	12.06577	14.51665	2.45088
16	11.90882	11.90882	.00000
17	11.97065	11.97065	.00000
18	11.75859	13.20554	1.44695
19	11.82008	11.83023	.01015
20	11.99371	12.32250	.32879
21	11.83425	11.83465	.00040
22	12.06040	12.06054	.00014
23	11.87620	12.25865	.38245
24	12.09590	13.36086	1.26496
25	12.17309	12.17715	.00406
26	11.74315	11.76273	.01958
27	11.81045	11.84060	.03015
28	11.78292	12.96325	1.18033
29	11.88072	11.88377	.00305
30	12.01544	12.01892	.00348
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			.89896
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			1.45202
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			.18621

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยเคทรี

ตัวอย่างที่	น้ำหนักหลอดแก้ว (กรัม)	น้ำหนักหลอดแก้วและเดบรีส(กรัม)	น้ำหนักเดบรีส (กรัม)
1	11.94359	11.95436	.01077
2	12.20000	12.20214	.00214
3	11.95707	11.96049	.00342
4	11.74040	11.74045	.00005
5	11.91038	11.91188	.00150
6	11.90087	11.90250	.00163
7	11.90769	11.90976	.00207
8	11.65695	11.66155	.00460
9	11.80846	11.80976	.00130
10	11.93187	11.93342	.00155
11	12.18167	12.18597	.00430
12	11.70981	11.71070	.00089
13	12.00042	12.07941	.07899
14	11.85245	11.88575	.00330
15	11.84010	11.84360	.00350
16	12.06514	12.06514	.00000
17	12.07757	12.07941	.00184
18	12.01864	12.01951	.00087
19	11.85559	11.85670	.00111
20	12.08931	12.09059	.00128
21	11.97530	11.97972	.00442
22	11.90598	11.91021	.00423
23	11.95199	11.95323	.00124
24	11.91024	11.91151	.00127
25	12.07003	12.07133	.00130
26	11.85189	11.85189	.00000
27	11.84322	11.84699	.00377
28	11.91035	11.91146	.00111
29	11.82210	11.82575	.00365
30	12.01280	12.01371	.00091
ค่าเฉลี่ย**(กรัม)**			.00490
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**(กรัม)**			.01415
ค่ามัธยฐาน**(กรัม)**			.00159

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์

ตัวอย่างที่	น้ำหนักหลอดแก้ว (กรัม)	น้ำหนักหลอดแก้วและเดบรีส(กรัม)	น้ำหนักเดบรีส (กรัม)
1	12.03111	12.03112	.00001
2	11.98749	11.98828	.00079
3	11.79179	11.90847	.11668
4	11.79855	11.80159	.00304
5	11.78779	11.78905	.00126
6	11.91682	11.91719	.00037
7	11.99282	11.99440	.00158
8	11.93579	11.93720	.00141
9	11.86755	11.86818	.00063
10	12.12205	12.12297	.00092
11	11.98934	11.98981	.00047
12	11.74134	11.74299	.00165
13	11.90980	11.91141	.00161
14	12.03657	12.03763	.00106
15	11.80026	11.80160	.00134
16	11.82404	11.82417	.00013
17	11.93530	11.93567	.00037
18	11.80867	11.80972	.00105
19	11.84953	11.85069	.00116
20	11.92411	11.92540	.00129
21	11.95650	11.95885	.00235
22	11.88165	11.88306	.00141
23	11.93065	11.93224	.00159
24	12.11778	12.11926	.00148
25	11.78820	11.78927	.00107
26	12.01708	12.01900	.00192
27	11.86121	11.86309	.00188
28	11.91510	11.91782	.00272
29	12.07542	12.07682	.00140
30	12.02640	12.02693	.00053
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			.00510
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			.21085
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			.00109

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค

ตัวอย่างที่	น้ำหนักหลอดแก้ว (กรัม)	น้ำหนักหลอดแก้วและเดบรีส(กรัม)	น้ำหนักเดบรีส (กรัม)
1	11.97270	11.97354	.00084
2	11.87441	11.87524	.00083
3	11.92614	11.97240	.04626
4	11.84337	11.84394	.00057
5	11.98872	11.98945	.00073
6	12.04896	12.04896	.00000
7	11.97725	11.97820	.000950
8	11.96034	11.96050	.00016
9	11.85080	11.85111	.00031
10	12.00402	12.00452	.00050
11	11.84220	11.84284	.00064
12	11.87315	11.87381	.00066
13	12.10588	12.10624	.00036
14	11.90754	11.90798	.00044
15	12.06577	12.06608	.00031
16	11.90882	11.90882	.00000
17	11.97065	11.97065	.00000
18	11.75859	11.75934	.00075
19	11.82008	11.82008	.00000
20	11.99371	11.99375	.00004
21	11.83425	11.83438	.00013
22	12.06040	12.06040	.000000
23	11.87620	11.87643	.00023
24	12.09590	12.09603	.00013
25	12.17309	12.17342	.00033
26	11.74315	11.74521	.00206
27	11.81045	11.81091	.00046
28	11.78292	11.78323	.00031
29	11.88072	11.88176	.00104
30	12.01544	12.01707	.00163
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			.00202
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			.00837
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			.00040

ตารางที่ 10 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยเคทรี

ตัวอย่างที่	ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีส(กรัม) (ตารางที่ 4)	ปริมาณเดบรีส (กรัม) (ตารางที่ 7)	ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่แท้จริง (กรัม)
1	2.685860	.010770	2.675090
2	1.092260	.002140	1.090120
3	1.216030	.003420	1.212610
4	.000150	.000050	.000100
5	2.719010	.001500	2.717510
6	.395390	.001630	.393760
7	.439660	.002070	.437590
8	1.174130	.004600	1.169530
9	.032780	.001300	.031480
10	1.654480	.001550	1.652930
11	1.701810	.004300	1.697510
12	.115400	.000890	.114510
13	1.143920	.078990	1.064930
14	.034120	.003300	.030820
15	1.649810	.003500	1.646310
16	.000000	.000000	.000000
17	1.065410	.001840	1.063570
18	.005160	.000870	.004290
19	3.167370	.001110	3.166260
20	.632280	.001280	.631000
21	.285850	.004420	.281430
22	.748550	.004230	.744320
23	1.752790	.001240	1.751550
24	2.346980	.001270	2.345710
25	2.669670	.001300	2.668370
26	.000000	.000000	.000000
27	1.081920	.003770	1.078150
28	.022370	.001110	.021260
29	.158890	.003650	.155240
30	2.040040	.000910	2.039130
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			1.06283
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			.97771
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			1.06425

ตารางที่ 11 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยโพรไฟล์

ตัวอย่างที่	ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีส(กรัม) (ตารางที่ 5)	ปริมาณเดบรีส (กรัม) (ตารางที่ 8)	ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่แท้จริง (กรัม)
1	.000070	.000010	.000060
2	.037380	.000790	.036590
3	1.046520	.116680	.929840
4	1.409770	.003040	1.406730
5	2.387730	.001260	2.386470
6	.000370	.000370	.000000
7	1.938070	.001580	1.936490
8	.134530	.001410	.133120
9	2.912700	.000630	2.912070
10	.577400	.000920	.576480
11	.148260	.000470	.147790
12	4.890720	.001650	4.889070
13	.134820	.001610	.133210
14	.995620	.001060	.994560
15	1.183760	.001340	1.182420
16	1.598430	.000130	1.598300
17	.087400	.000370	.087030
18	1.307680	.001050	1.306630
19	1.258900	.001160	1.257740
20	.007870	.001290	.006580
21	1.465800	.002350	1.463450
22	1.113800	.001410	1.112390
23	3.405830	.001590	3.404240
24	1.478120	.001480	1.476640
25	.000540	.000120	.000420
26	1.839630	.001920	1.837710
27	.302420	.001880	.300540
28	2.090450	.002720	2.087730
29	.442200	.001400	.440800
30	.509390	.000530	.508860
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			1.15179
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			1.15823
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			1.05347

ตารางที่ 12 ข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเซอเลสเทคนิค

ตัวอย่างที่	ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันและเดบรีส(กรัม) (ตารางที่ 6)	ปริมาณเดบรีส (กรัม) (ตารางที่ 9)	ปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่แท้จริง (กรัม)
1	6.104690	.000840	6.103850
2	2.318940	.000830	2.316450
3	1.097740	.046260	1.051480
4	1.391760	.000570	1.391190
5	1.705730	.000730	1.705000
6	.000000	.000000	.000000
7	4.863490	.000950	4.862540
8	.000380	.000160	.000220
9	.136910	.000310	.136600
10	.229080	.000500	.229030
11	.143350	.000640	.142710
12	.081330	.000660	.080670
13	.990150	.000360	.989790
14	.779910	.000440	.779470
15	2.450880	.000310	2.450570
16	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	.000000
18	1.446950	.000750	1.446200
19	.010150	.000000	.010150
20	.328790	.000040	.328750
21	.000400	.000130	.000270
22	.000140	.000000	.000140
23	.382450	.000230	.382220
24	1.264960	.000130	1.264830
25	.004060	.000330	.003730
26	.019580	.002060	.017580
27	.030150	.000460	.029690
28	1.180330	.000310	1.180020
29	.003050	.001040	.002010
30	.003480	.001630	.001850
ค่าเฉลี่ย(กรัม)			.89690
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(กรัม)			1.45166
ค่ามัธยฐาน(กรัม)			.18587

ตารางที่ 13 การทดสอบการกระจายข้อมูลปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	GROUP	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DIFF_IRR	Crown down	.268	30	.000	.664	30	.000
	K3	.139	30	.146	.898	30	.007
	ProFile	.160	30	.048	.865	30	.001

a Lilliefors Significance Correction

ตารางที่ 14 การทดสอบการกระจายข้อมูลปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	GROUP	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DIFF_DEB	Crown down	.464	30	.000	.220	30	.000
	K3	.442	30	.000	.284	30	.000
	ProFile	.506	30	.000	.205	30	.000

a Lilliefors Significance Correction

DIFF_DEB : ค่าผลต่างของน้ำหนักเดบรีส

DIFF_IRR : ค่าผลต่างของน้ำหนักน้ำล้างคลองรากฟัน

Crown down : การขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค

K3 : การขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี

ProFile : การขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 การทดสอบความเชื่อถือได้ในการวัดปริมาณน้ำล้างคลองรากฟันที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	GROUP	N	Mean Rank
DIFF_IRR	crown down	30	37.82
	k3	30	48.57
	ProFile	30	50.12
	Total	90	

Test Statistics(a,b)

	DIFF_IRR
Chi-Square	3.946
df	2
Asymp. Sig.	.139

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: GROUP

Report

GROUP	Mean	N	Std. Deviation	Median	Range
Crown down	.89690033	30	1.451659202	.18587000	6.103850
K3	1.06283600	30	.977715957	1.06425000	3.166260
ProFile	1.15179867	30	1.158626808	1.05347500	4.889070
Total	1.03717833	90	1.202844629	.76189500	6.103850

DIFF_IRR : ค่าผลต่างของน้ำหนักน้ำล้างคลองรากฟัน

Crown down : การขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค

K3 : การขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี

ProFile : การขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์

ตารางที่ 16 การทดสอบความเชื่อถือได้ในการวัดปริมาณเดบรีสที่ถูกดันออกมานอกรูเปิดปลายรากฟันภายหลังการขยายคลองรากฟันทั้ง 3 เทคนิค

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	GROUP	N	Mean Rank
DIFF_DEB	Crown down	30	25.98
	K3	30	60.18
	ProFile	30	50.33
	Total	90	

Test Statistics(a,b)

	DIFF_DEB
Chi-Square	27.262
df	2
Asymp. Sig.	.000

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: GROUP

Report

DIFF_DEB

GROUP	Mean	N	Std. Deviation	Median	Range
Crown down	.00202233	30	.008368935	.00040000	.046260
K3	.00490033	30	.014150714	.00159000	.078990
ProFile	.00510567	30	.021084772	.00131500	.116670
Total	.00400944	90	.015327493	.00109000	.116680

DIFF_DEB : ค่าผลต่างของน้ำหนักเดบรีส

Crown down : การขยายคลองรากฟันด้วยคราวน์ดาวน์เพรสเชอเลสเทคนิค

K3 : การขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องเคทรี

ProFile : การขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์ชนิดที่หมุนด้วยเครื่องโพรไฟล์

การเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างการขยายคลองรากฟันทั้ง3เทคนิค

หาจำนวนคู่(c)ทั้งหมดที่ต้องนำมาทดสอบจากสูตร

$c = \frac{k\,(k-1)}{2}$ k=จำนวนกลุ่มทดสอบ

$= \frac{3(3-1)}{2}$

$= 3$

ดังนั้นมีจำนวนคู่ทั้งหมด 3 คู่ที่ต้องนำมาทดสอบ

1. คำนวณค่าวิกฤตระหว่างกลุ่มจากสูตร

$$Z_{\alpha/k\,(k-1)} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12}\left(\frac{1}{n_i}+\frac{1}{n_j}\right)}$$

$$1.394 \sqrt{\frac{90\,(90+1)}{12}\left(\frac{1}{30}+\frac{1}{30}\right)}$$

ค่าวิกฤต = 16.14841

เนื่องจากทุกเทคนิคมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากันคือ 30 ตัวอย่างจึงสามารถคำนวณค่าวิกฤตเพียง 1 ค่าในการเปรียบเทียบ

Z = ค่าที่ได้จากการเปิดตารางที่ $\alpha/2$ เนื่องจากเป็นสมมุติฐาน 2 ทาง $\alpha = .05$

N = จำนวนประชากรใหญ่

n = จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มทดสอบ

i,j = กลุ่มทดสอบ

2. นำค่าเฉลี่ยของอันดับ(mean rank)ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเปรียบเทียบกันมาหาค่าผลต่างสัมบูรณ์แล้วนำค่าผลต่างสัมบูรณ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในข้อ 1

Ranks

	GROUP	N	Mean Rank
DIFF_DEB	Crown- down	30	25.98
	K3	30	60.18
	ProFile	30	50.33
	Total	90	

3.1 คราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคและเคทรี

$|25.98-60.18| = 34.20 > 16.14841$ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 คราวดาวน์เพรสเชอร์เลสเทคนิคและโพรไฟล์

$|25.98-50.33| = 24.35 > 16.14841$ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 โพรไฟล์และเคทรี

$|50.33-60.18| = 9.85 < 16.14841$ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ทิพย์สุดา ผแดนนอก เกิดวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2519 ที่อำเภอเมือง จังหวัดน่าน สำเร็จการศึกษาทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2544 ได้รับการบรรจุในตำแหน่งทันตแพทย์ 4 พ ณ โรงพยาบาลนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ และย้ายไปปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราช กุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ได้รับการอนุมัติลาศึกษาต่อในปี พ.ศ.2547 หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาเอ็นโดดอนต์ ณ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงการณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย