



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

1. ประชากรเป้าหมาย (Target population)

ฟันที่รักษาลongรากฟันแล้วต้องการรักษาลongรากฟันซ้ำ

2. ประชากรตัวอย่าง (Sample population)

ฟันกรามบนที่รักษาลongรากฟันแล้วต้องการรักษาลongรากฟันซ้ำ ในรากที่มีความโค้งปานกลาง (moderate curve) มีมุมส่วนโค้งของรากฟันระหว่าง 10-35 องศา

3. กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

ฟันกรามบนที่มีรากฟันด้านแก้มไกลกลาง (distobuccal root) มี 1 คลองรากฟันซึ่งมีความโค้ง ระหว่าง 10-35 องศา มีปลายรากปิด จำนวน 120 ซี่

เกณฑ์การคัดตัวอย่างเข้า (Inclusion criteria)

ฟันกรามบนที่คลองรากฟันด้านแก้มไกลกลาง ได้ขยายคลองรากฟัน และอุดคลองรากฟันด้วยกัศตาเปอร์ชาและซีลเลอร์ชนิด Grossman formular ซึ่งเป็นซีลเลอร์ออกไซด์ยูจินอลเบสซีลเลอร์ (ZOE base sealer) และมีมุมส่วนโค้งของรากฟันระหว่าง 10-35 องศา วัสดุอุดคลองรากฟันมีลักษณะแน่น ทึบจากภาพถ่ายรังสี และมีความยาวของวัสดุอุดคลองรากฟัน อยู่ภายในคลองรากฟัน และห่างจากรูเปิดปลายราก 0.5-1 มม.

เกณฑ์การคัดตัวอย่างออก (exclusion criteria)

คือฟันที่อยู่นอกเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ ฟันที่มีการอุดคลองรากฟันไม่แน่น ฟันที่มีการเกินของวัสดุอุดคลองรากฟันออกนอกปลายรากหรือพอดีปลายราก ฟันที่มีการหักของเครื่องมือค้ำในคลองรากฟันระหว่างขยาย หรืออุดคลองรากฟันและไม่สามารถเอาออกได้

วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling technique)

Convenience Sampling

วิธีพิจารณาขนาดตัวอย่าง (Sample size determination)

สูตรการคำนวณสำหรับการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม (Hypothesis testing for two population means) คือ

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)}{d^2}$$

เนื่องด้วยการวิเคราะห์ปริมาณเนื้อฟืนที่เสียไปหลังการรื้อกัตตาเปอร์ซาในคลองรากโค้งด้วยไฟลน์นิคเกิลโทเทเนียมแบบหมุนด้วยเครื่อง ยังไม่มีการศึกษามาก่อน จึงไม่สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรการคำนวณได้

ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด 120 ซี่ โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 รื้อกัตตาเปอร์ซาด้วยวิธีการใช้ไฟลน์นิคเกิลโทเทเนียมแบบหมุนด้วยเครื่องร่วมกับ

น้ำมันยูคาลิปตอล (Proflie + E) 60 ซี่

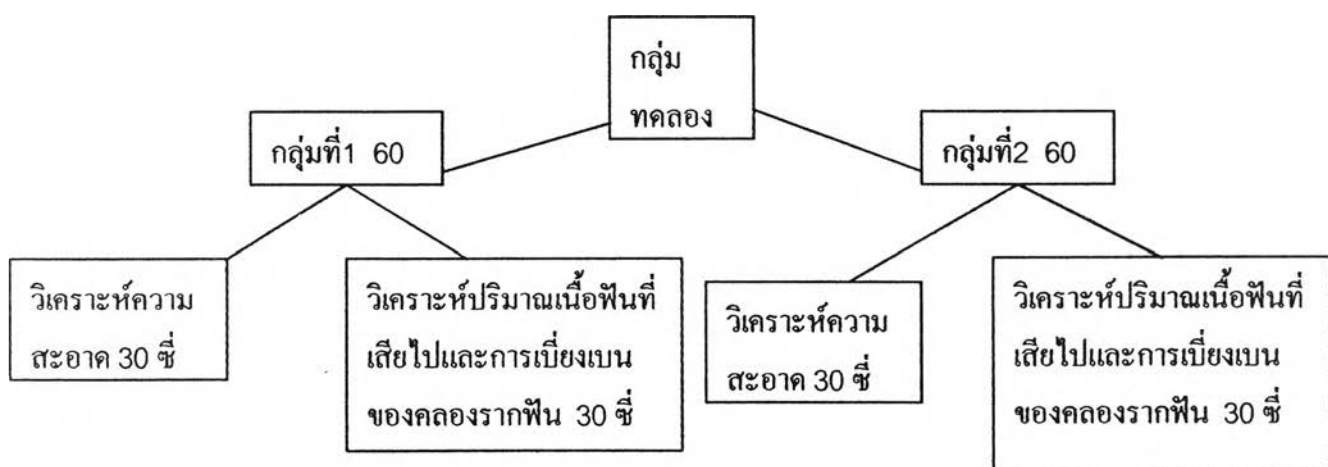
กลุ่ม 2 รื้อกัตตาเปอร์ซาด้วยวิธีดั้งเดิมร่วมกับน้ำมันยูคาลิปตอล (H-file + E) 60 ซี่

ในแต่ละกลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มที่วิเคราะห์ปริมาณเนื้อฟืนที่เสียไปจาก ผลต่างของสัดส่วนของ ฟืนที่รากฟืนต่อฟืนที่คลองรากฟืนก่อนและหลังรื้อกัตตาเปอร์ซา และวิเคราะห์การเบี่ยงเบนของคลองรากฟืน 30 ซี่
- กลุ่มที่วิเคราะห์ความสะอาดในคลองรากฟืน 30 ซี่

ส่วนกลุ่มควบคุม 10 ซี่ แบ่งเป็น

- positive control 5 ซี่
- negative control 5 ซี่



ภาพที่ 4 แสดงการแบ่งตัวอย่างของกลุ่มทดลอง

การสังเกตและการวัด

1. ตัวแปรในการวิจัย

1.1 ตัวแปรต้น คือ เทคนิคต่างๆในการรื้อกัศตาเปอร์ซา

1.2 ตัวแปรตาม คือ ปริมาณเนื้อฟันที่เสียไป ความเบี่ยงเบนของมุมในคลองรากฟัน จำนวนกัศตาเปอร์ซาที่เหลือในคลองรากฟัน เวลาที่ใช้รื้อกัศตาเปอร์ซา

2. ตัวแปรรบกวน (Confounding factors) คือ ความแตกต่างของลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันในแต่ละซี่ ควบคุมโดยเลือกคลองรากฟันที่มีระดับความโค้งปานกลาง 10-35 องศา ปริมาณกัศตาเปอร์ซาที่อุดในคลองรากฟัน ควบคุมโดยขยายคลองรากฟัน และอุดในคลองรากฟันด้วยเทคนิคเดียวกัน โดยคนคนเดียว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. มอเตอร์ไฟฟ้าที่ควบคุมกำลังบิดคงที่ (ATR, Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, USA) (ภาพที่ 5)
2. ด้ามกรอฟัน (handpiece) ที่ใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้า
3. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereomicroscope) (Zoom stereomicroscope Model EMZ series, Meiji techno Co., Saitama, Japan)
4. โปรแกรมประมวลผลภาพ Image-Pro Plus version 4.5 (Media Cybernetics, Maryland, USA)
5. นาฬิกาจับเวลา
6. เครื่องถ่ายภาพรังสีทางทันตกรรม (D gotzen, Image X, Tudoble, Olona, Italy)
7. เครื่องล้างฟิล์มอัดโนมัติ (Dent-X, Kronberg, Germany)
8. เครื่องสแกนเนอร์ (Epson perfection 1670, Epson Thailand)
9. เครื่องคอมพิวเตอร์
10. โปรแกรม SPSS 11.5

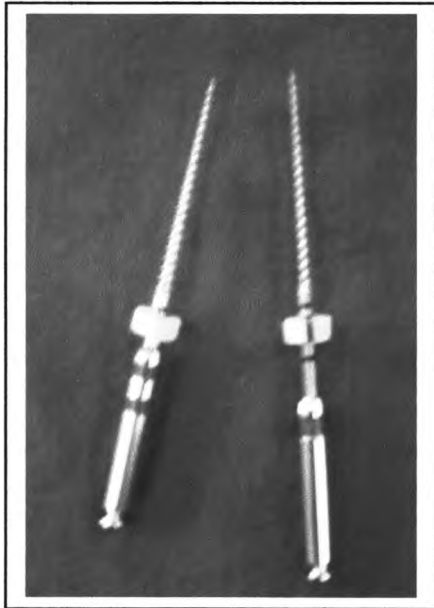


ภาพที่ 5 แสดงเครื่องมือเทอร์ไฟฟ้าที่ควบคุมกำลังบดคองที่ (ATR, Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, USA) และ ค้ามกรอฟัน (handpiece) ที่ใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้า

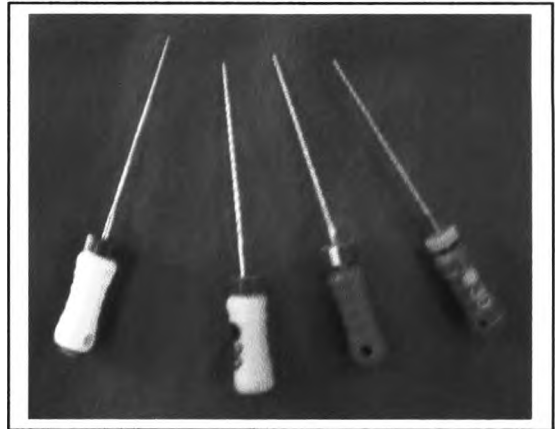
วัสดุที่ใช้ในการวิจัย

1. จิลิโคนหล่อแบบ
2. ปูนพลาสติกสำหรับลง block
3. ชุดตรวจ ประกอบด้วย ถาดวางเครื่องมือ กระจกสองปาก ปากคีบสำลี และ เอ็กซพลอเรอร์
4. เอ็นโดคอนดิกเอ็กซพลอเรอร์ (endodontic explorer) รหัส DG-16 (Hu-Friedy, USA)
5. Root canal spreader รหัส D 11 T, D11Ts (Hu-Friedy, USA)
6. Root canal plugger ขนาด 5/7 (Hu-Friedy, USA)
7. Glick No 1 (Hu-Friedy, USA)
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์
9. Glass slab
10. Gutta percha Non-Standardized cone เบอร์ XF, FF, MF (Hygenic, Akron, Ohio, USA)
11. ริงค์ออกไซด์ยูจินอลเบสซิลิโคนชนิด Grossman formular

12. หัวกรอฟัน ได้แก่ หัวกรอเร็วจากเพชรรูปกลม เบอร์ 016 หัวกรอเร็วจากเพชรรูปทรงสอบ
ชนิดปลายไม่มีความคม เบอร์ 014 หัวกรอช้าเหล็กกล้ารูปกลม เบอร์ 008, 009, 010
13. Dimond disc (Superflex 273 D, Intensive, Swiss)
14. หัวกรอเกดท์ กลิดเดน ดริล (Gates-Glidden drill) เบอร์ 2 , 3 และ 4
15. ไม้บรรทัดเหล็กกล้าไร้สนิม มีความละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่งยาว 15 เซนติเมตร
16. ที่วัดขนาดกัคตาเปอร์ซา (Endogauge) (Densply, Maillefer, Swiss)
17. ไฟล์เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเค เบอร์ 08, 10, 15 (Kerr Italia, Italy)
18. ไฟล์เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเซดสคอร์ดม เบอร์ 15, 20, 25, 30 (Dentsply Maillefer,
Ballaigues, Switzerland) (ภาพที่ 6.2)
19. ไฟล์เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเคเฟลกโอไฟล์ เบอร์ 15 ถึง 40 (Dentsply Maillefer,
Ballaigues, Switzerland)
20. ไฟล์เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเค เบอร์ 45 ถึง 60 (Dentsply Maillefer, Ballaigues,
Switzerland)
21. โพรไฟล์ที่หมุนรอบด้วยไฟล์แบบหมุนด้วยเครื่อง ความสอบ 0.04 เบอร์ 25, 0.06 เบอร์
25 (Dentsply Maillefer, Switzerland) (ภาพที่ 6.1)
22. กระบอกฉีดยา ขนาด 5 มิลลิลิตร และเข็มฉีดยาขนาด 27 ยาว 1 นิ้ว
23. สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 2.5 %
24. สารละลาย EDTA ความเข้มข้น 17%
25. น้ำมันยูคาลิปตอล
26. Cavit (ESPE, Seefeld, Germany)
27. फिल्मสำหรับถ่ายภาพรังสีขนาด 2 ชนิดอัลตราสปีด (Ultraspeed) (Eastman, Kodak,
Rochester, NY, USA)
28. น้ำยาล้างฟิล์มเอ็กซ์เรย์ (Kodak RPX-Omat, Australia)
29. Index block สำหรับเป็นแบบวางฟันในการถ่ายภาพรังสี
30. แบริยมซัลเฟต (barium sulfate)
31. Glass slide
32. ค้อน
33. สิว
34. กาว Cyanoacrylate



ภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.2

ภาพที่ 6.1 แสดงโพรไฟล์เบอร์ 25 ความสอบ .04 และ .06

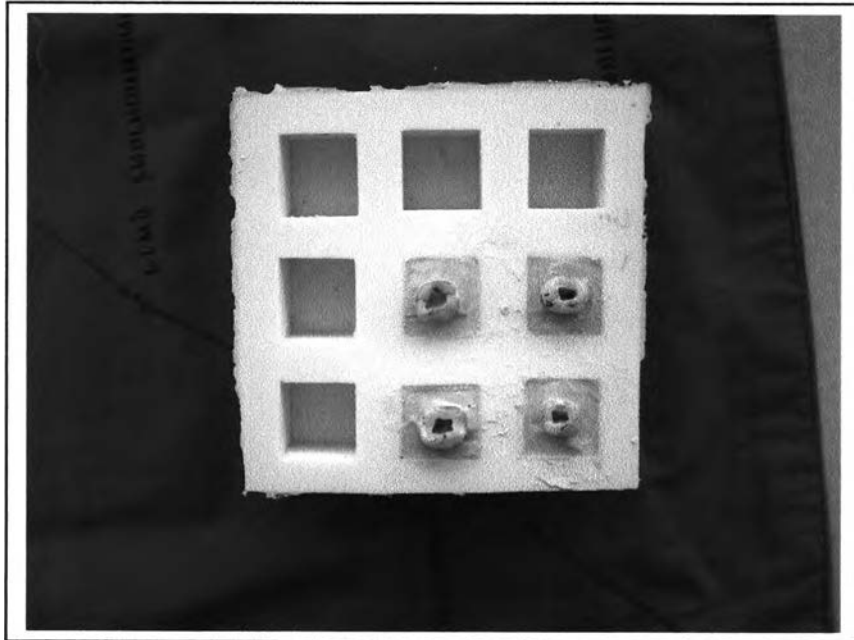
ภาพที่ 6.2 แสดงภาพเสกสตรัมไฟล์เบอร์ 15, 20, 25, 30

วิธีดำเนินการ

1. การเก็บฟันและการเตรียมฟันที่ใช้วิจัย

- 1.1 เก็บฟันกรามบนที่มีการสร้างรากสมบูรณ์ และไม่มีการหักของปลายรากฟัน 130 ซี่ แขนในฟอร์มาลินความเข้มข้น 10% จนกว่าจะนำมาใช้
- 1.2 นำฟันมาตัดรากด้านแก้มใกล้กลาง และรากด้านเพดานออก ที่ระดับต่ำกว่าจุดแยกราก (furcation) 2 มิลลิเมตร เปิดทางเข้าสู่คลองราก แล้วหารูเปิดคลองราก ของคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลาง จากนั้น negotiate คลองราก ด้วยไฟล์ชนิดเคเบอร์ 10 (Kerr) จนเห็นปลายของไฟล์ไหลออกที่รูเปิดปลายราก ใช้ความยาวนี้ลบ 1 มิลลิเมตรเป็นความยาวในการทำงาน ขยายคลองรากฟันจนสามารถใส่ไฟล์เบอร์ 15 ลงถึงความยาวที่ใช้ในการทำงาน จากนั้นนำฟันไปหุ้มด้วย wax ที่ปลายรากฟัน แล้วนำไปลง block ปูนพลาสติก ที่มีขนาด กว้าง*ยาว*

สูง เป็น 2*2*2 เซนติเมตร ให้บริเวณ รอยต่อระหว่างเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันอยู่พอดี ระดับของปูนพลาสติก (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แสดงการนำฟันที่เปิดทางเข้าสู่คลองรากฟันแล้ว นำมาลง บล็อกปูนพลาสติก ขนาด 2x2x2 เซนติเมตร

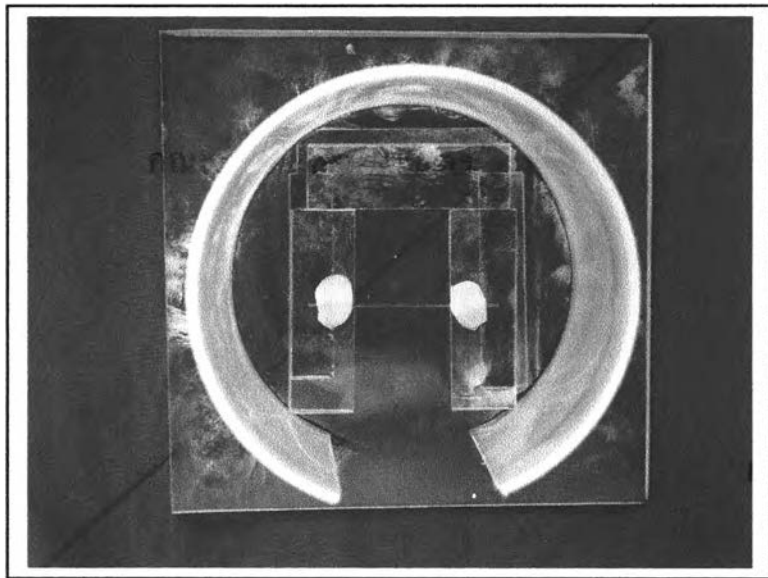
2. การเตรียมคลองรากฟัน

ขยายคลองรากฟันโดย ขยายส่วนบนของคลองรากฟันก่อน โดยใช้เคเฟลก โอ ไฟล์ ใส่ไฟล์ ลงไปในคลองรากให้ลึกที่สุดเท่าที่สามารถลงได้ โดยไม่ต้องออกแรงดันไปทางปลายราก ด้วย เบอร์ 20, 25, 30, 35, 40 ขณะที่เปลี่ยนไฟล์จะล้างคลองรากฟันด้วย โซเดียมไฮโปคลอไรต์ความ เข้มข้น 2.5% และทำ recapitulation ด้วยไฟล์เบอร์ 15 จากนั้น ใช้ เกคท์ กลิคเคน คริล เบอร์ 2, 3, 4 ขยายส่วนบน หลังจากนั้นขยายส่วนปลายรากด้วยไฟล์ชนิดเฟลกโอ เริ่มจากเบอร์ 15, 20, 25, 30 จนได้ MAF เบอร์ 30 จากนั้นทำ step back จนถึงเบอร์ 60 โดยลดความยาวไฟล์ทีละ 0.5 มม. เมื่อใช้ไฟล์เบอร์ใหญ่ขึ้น ระหว่างที่เปลี่ยนเบอร์ไฟล์จะล้างคลองรากฟันด้วย 2.5% โซเดียมไฮโปคลอไรต์และทำ recapitulation ด้วยไฟล์เบอร์ 15

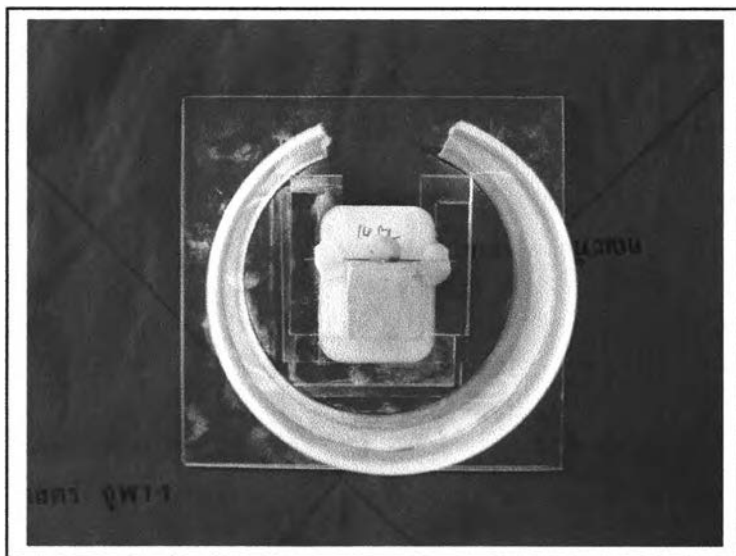
3. การอุดคลองรากฟัน

3.1 ลองกัดตาเปอร์ซาแท่งหลักด้วยกัดตาเปอร์ซาแบบ non-standardize ขนาด MF ใช้ endogauge วัดขนาดที่เบอร์ 30 แล้วตัดปลายกัดตาเปอร์ซาด้วย blade เบอร์ 15 จากนั้นใส่ในคลองรากฟัน กัดตาเปอร์ซาแท่งหลักต้องสามารถใส่ได้ด้วยความยาวการทำงาน และมีความแน่นที่ปลายราก ถ่ายภาพรังสีตรวจดู ก่อนอุดคลองรากฟัน

3.2 ก่อนอุดคลองรากฟัน กำจัด smear layer โดยล้างคลองรากฟันด้วยสารละลาย EDTA 17% 10 มิลลิลิตร และโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 2.5% 10 มิลลิลิตร (Drake et al., 1994) ซับคลองรากฟันให้แห้งด้วยกระดาษซับคลองรากฟัน แล้วสุ่มฟันออกมา 5 ซึ่งเป็นกลุ่ม negative control ส่วนฟันอีก 125 ซี่ นำไปอุดคลองรากฟันโดย ผสมซิงค์ออกไซด์ยูนิเจนอลเบสซิลเลอร์ ชนิด Grossman formular กับ Oil of clove จนได้ consistency ที่เหมาะสมทดสอบโดย สามารถยึดได้ 1 นิ้ว แล้วมาเคลือบกัดตาเปอร์ซาแท่งหลัก ประมาณ $\frac{1}{2}$ ของความยาวของกัดตาเปอร์ซาด้วยซิลเลอร์ นำกัดตาเปอร์ซาแท่งหลักมาฉาบ ซิลเลอร์ให้ทั่วคลองรากฟัน โดยหมุนกัดตาเปอร์ซาแท่งหลัก ในทิศทางเข็มนาฬิกาหลังจากนั้น ใส่กัดตาเปอร์ซาแท่งหลัก แล้วอุดคลองรากฟันด้วยวิธีเลทเทอร์ลคอนเดนเซชัน นำฟันไปถ่ายภาพรังสีเพื่อตรวจดูความแน่นของกัดตาเปอร์ซา ตัดกัดตาเปอร์ซาที่ระดับ รูเปิดคลองราก ปิดรูเปิดโพรงฟันด้วยสำลี และ cavit หนาอย่างน้อย 3.5 มิลลิเมตร นำฟันไปถ่ายภาพรังสี แนว แก้ม-ลิ้น และแนว ไกลกลาง- ไกลกลาง (ภาพที่ 8.1, 8.2 และ 9.1, 9.2) นำฟิล์มที่ได้ไปล้างด้วยเครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ จากนั้นเก็บฟันแช่ในน้ำเกลือความเข้มข้น 0.9% ในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์



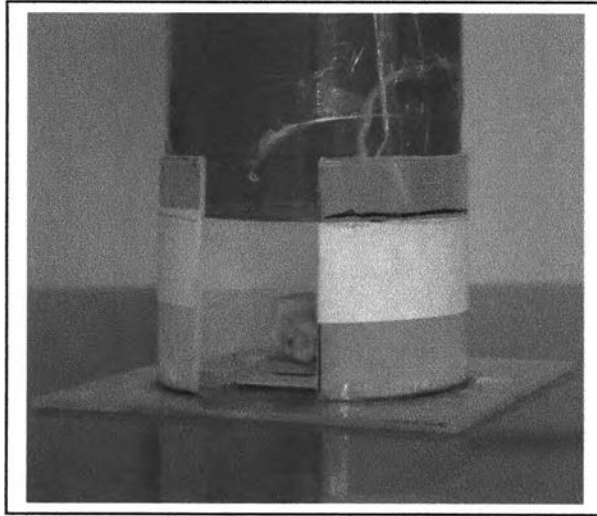
ภาพที่ 8.1



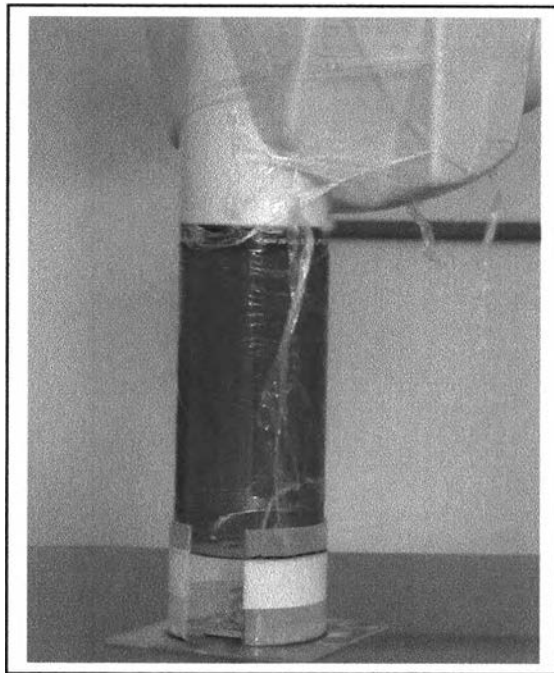
ภาพที่ 8.2

ภาพที่ 8.1 แสดงลักษณะของบล็อกที่ใช้ถ่ายภาพรังสี ซึ่งจะมีช่องใส่ฟิล์มและที่วางชิ้นตัวอย่าง และมีลวดเหล็กกล้าไร้สนิมวางพาดแนวนอนซึ่งจะใช้เป็นระนาบอ้างอิงต่อไป และมีพลาสติกรูปทรงกระบอก เป็นแนวสำหรับปรับกระบอกเครื่องถ่ายภาพรังสี

ภาพที่ 8.2 แสดงลักษณะการวางฟิล์มและชิ้นตัวอย่างในบล็อกที่ใช้ถ่ายภาพรังสี



ภาพที่ 9.1



ภาพที่ 9.2

ภาพที่ 9.1 แสดง การจัดกระบอกรังสี ในบล็อกที่ใช้ถ่ายภาพรังสี โดย กระบอกรังสีห่างจากฟิล์ม เป็นระยะ $1\frac{3}{4}$ นิ้ว

ภาพที่ 9.2 แสดงลักษณะขณะถ่ายภาพรังสีขึ้นตัวอย่าง โดยกระบอกรังสีจะอยู่ใน มุม 0 องศา และตั้งฉากกับฟิล์ม ที่ระดับสูง $1\frac{3}{4}$ นิ้วจากฟิล์ม

4. การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้าศึกษา

แบ่งฟันโดยวิธีสุ่ม (random) ออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่ม 1 รื้อกัศตาเปอร์ชาโดยใช้โพรไฟล์ ร่วมกับน้ำมันยูคาลิปตอล (Profile+E) 60 ซี่

กลุ่ม 2 รื้อกัศตาเปอร์ชาด้วยวิธีดั้งเดิม (H-file+ E) 60 ซี่

กลุ่มควบคุม 10 ซี่

กลุ่มควบคุม ใช้ฟัน 10 ซี่ โดยแบ่งเป็น

1. positive control 5 ซี่ กลุ่มนี้ขยายและอุดคลองรากฟันตามเทคนิคเดียวกับกลุ่มอื่นๆ และนำไปเก็บในน้ำเกลือ ความเข้มข้น 0.9 % ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำมาวิเคราะห์ความสะอาด โดยไม่รื้อกัศตาเปอร์ชาในคลองรากฟัน
2. Negative control 5 ซี่ กลุ่มนี้ขยายตามเทคนิคเดียวกับกลุ่มอื่นๆ แล้ว กำจัด smear layer โดยล้างคลองรากฟันด้วยสารละลาย EDTA 17% 10 มิลลิลิตร และ โซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 2.5% 10 มิลลิลิตร ชั้บคลองรากฟันให้แห้งด้วยกระดาษชั้บคลองรากฟัน จากนั้นปิดรูเปิดสู่คลองรากด้วยสำลี และ Cavit หนาอย่างน้อย 3.5 มิลลิเมตร แล้วนำไปเก็บในน้ำเกลือ ความเข้มข้น 0.9 % ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำมาวิเคราะห์ความสะอาด

กลุ่มที่ 1 รื้อกัศตาเปอร์ชาโดยใช้โพรไฟล์ ร่วมกับน้ำมันยูคาลิปตอล (ProFile + E)

รื้อกัศตาเปอร์ชา ส่วนบนของคลองรากฟันด้วย เกดท์ กลิดเดน คริลส์ เบอร์ 3 ลีค 2 มม. ใส่น้ำมันยูคาลิปตอล 0.2 มล. จากนั้นใช้โพรไฟล์ .06/25 ความเร็ว 800 รอบต่อนาที รื้อกัศตาเปอร์ชา ส่วนต้นลึกที่สุดเท่าที่ทำได้ จากนั้นใช้โพรไฟล์ .04/25 รื้อกัศตาเปอร์ชาจนถึงความยาวในการทำงาน รื้อกัศตาเปอร์ชาสลับกับการใช้น้ำมันยูคาลิปตอล จนไม่พบว่ามีกัศตาเปอร์ชาออกมา โดยใช้น้ำมันยูคาลิปตอลรวม 5 มิลลิลิตร ล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 5 มิลลิลิตร ชั้บคลองรากฟันให้แห้งด้วยกระดาษชั้บคลองรากฟัน

กลุ่มที่ 2 รื้อกัศตาเปอร์ชาโดยใช้วิธีดั้งเดิม (H-file + E)

รื้อกัศตาเปอร์ชา ส่วนบนของคลองราก ด้วย เกดท์ กลิดเดน คริลส์ เบอร์ 3 ลีค 2 มม. แล้ว ใส่น้ำมันยูคาลิปตอล 0.2 มิลลิลิตร จากนั้นใช้เฮคครอมไฟล์ เบอร์ 30 รื้อกัศตาเปอร์ชาส่วนต้นออก โดยใช้ filing action จากนั้นใช้ ใช้เฮคครอมไฟล์ เบอร์ 25, 20, 15 ตามลำดับจนเบอร์ 15 ถึงความ

ยาวทำงานแล้วใช้ เบอร์ 20, 25, 30 ตามลำดับที่ความยาวทำงาน รีอกัดตาเปอร์ชาสลับกับการใช้น้ำมันยูคาลิปตอล จนไม่พบว่ามีกัดตาเปอร์ชาออกมา โดยใช้น้ำมันยูคาลิปตอลรวม 5 มิลลิลิตร ล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 5 มิลลิลิตร ชั้บคลองรากฟันให้แห้งด้วยกระดาษซับคลองรากฟัน

หยุดรีอกัดตาเปอร์ชาเมื่อพบว่า ไม่มีกัดตาเปอร์ชาออกมากับเครื่องมือที่ใช้รีอ ทดสอบด้วยเคเฟลกโอ ไฟล์ซึ่งมีขนาดเท่ากับ MAF เพื่อดูว่า

- เครื่องมือสามารถลงไปถึงที่ความยาวทำงานและ ไม่มีกัดตาเปอร์ชาติดออกมากับเครื่องมือ
- ผันงคลองรากฟันเรียบ

หยุดรีอกัดตาเปอร์ชา แล้วถ่ายภาพรังสีเพื่อประเมินการรีอ ถ้าพบชิ้นกัดตาเปอร์ชาในคลองรากฟันจากภาพถ่ายรังสี กลับไปรีอกัดตาเปอร์ชาตามเทคนิคในแต่ละกลุ่มอีก โดยแต่ละคลองรากฟันใช้เวลารีอกัดตาเปอร์ชาทั้งสิ้นไม่เกิน 12 นาที (720 วินาที) จำกัดการใช้โพรไฟล์ 1 ตัวต่อการรีอกัดตาเปอร์ชา 10 คลองรากฟัน หลังจากรีอกัดตาเปอร์ชาแล้วสู่มฟันในกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 ซี่ แล้วนำมาวัดปริมาณเนื้อฟันที่เสียไป และความเบี่ยงเบนของคลองรากฟัน โดยผสมแบเรียมซัลเฟต (Barium sulfate) ซึ่งเป็นสารทึบรังสี กับน้ำกลั่น จนได้ลักษณะเป็นครีม แล้วใช้ lentulo spiral เบอร์ 25 บันแบเรียมซัลเฟต จนถึงความยาวทำงาน ถ่ายภาพรังสีหลังรีอกัดตาเปอร์ชา ในแนวแก้ม-ลิ้น และในแนวใกล้กลาง-ไกลกลาง นำฟิล์มที่ได้ไปล้างด้วยเครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ ฟิล์มจะถูกนำไปวัดปริมาณเนื้อฟันที่เสียไปและวัดความเบี่ยงเบนที่เกิดในคลองรากฟันต่อไป ส่วนฟัน 30 ซี่ที่เหลือในแต่ละกลุ่มทดลองนำมาวัดปริมาณกัดตาเปอร์ชาที่เหลือในคลองรากฟัน

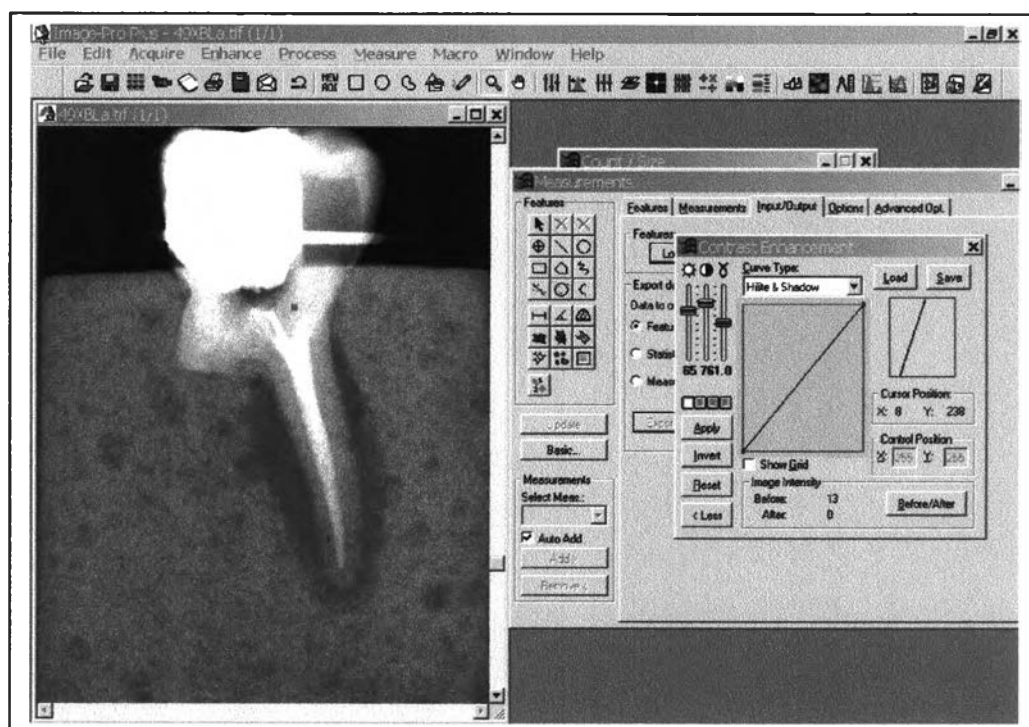
การเก็บรวบรวมข้อมูล

วัดเวลาที่ใช้ในการรีอกัดตาเปอร์ชา

จับเวลาการรีอกัดตาเปอร์ชาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา ซึ่งเป็นตัวเลขดิจิตอลมีหน่วยย่อยเป็น 1/100 วินาที บันทึกเวลาเป็นหน่วยวินาที มีจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง (1/100 วินาที) เริ่มจับเวลาเมื่อเริ่มกรอด้วย เกดท์ กลิคเดน คริสส์ ลงไปในกัดตาเปอร์ชา จนสิ้นสุดการรีอกัดตาเปอร์ชา หยุดเวลาในระหว่างที่ถ่ายภาพรังสีเพื่อประเมินการรีอ แล้วเริ่มจับเวลาใหม่หากมีการรีอกัดตาเปอร์ชาเพิ่ม

วัดปริมาณเนื้อพื้นที่เสียไปหลังจากรีเซ็ตตาเปอร์ซา

นำภาพถ่ายรังสี มาวิเคราะห์สัดส่วนของพื้นที่รากฟันต่อพื้นที่ของคลองรากฟัน โดยนำภาพถ่ายรังสีก่อนและหลังการรีเซ็ตตาเปอร์ซาของทุกตัวอย่างมาสแกนภาพด้วยเครื่อง Epson รุ่น Epson perfection 1670 ใช้ ความละเอียด 16 gray-scale 1200 dpi แล้วบันทึกเป็น แฟ้มข้อมูลภาพ เป็น .tiff นำข้อมูลภาพที่ได้จากการสแกน มาเข้าโปรแกรม Image-Pro Plus 4.5 (ภาพที่ 10.1) เลือกขอบเขต (trace) ส่วนที่เป็นคลองรากฟัน แล้วใช้คำสั่งคำนวณหาพื้นที่ (ภาพที่ 10.2) จากนั้นเลือกขอบเขตส่วนของรากฟันจากขอบล่างของระนาบอ้างอิง จนถึงปลายรากแล้วใช้คำสั่งคำนวณหาพื้นที่ (ภาพที่ 10.3) นำค่าที่ได้มาหาสัดส่วนพื้นที่รากฟันต่อพื้นที่ของคลองรากฟัน แล้วหาความแตกต่างของค่าสัดส่วนพื้นที่รากฟันต่อพื้นที่ของคลองรากฟัน ก่อนและหลังรีเซ็ตตาเปอร์ซา



ภาพที่ 10.1 แสดงเพิ่มข้อมูลภาพที่เปิดใน โปรแกรม Image Pro Plus และปรับแต่งภาพให้ชัดเจน โดยใช้เมนู contrast enhancement

ระนาบอ้างอิงในฟิล์มที่เกิดจากลวดเหล็กกล้า
ไรสนิมที่ติดในบล็อกที่ใช้ถ่ายภาพรังสี



แสดงค่าพื้นที่ของขอบเขตที่เลือก

ภาพที่ 10.2 แสดงการเลือกขอบเขตในคลอกรากฟัน และแสดงค่าพื้นที่คลอกรากฟัน

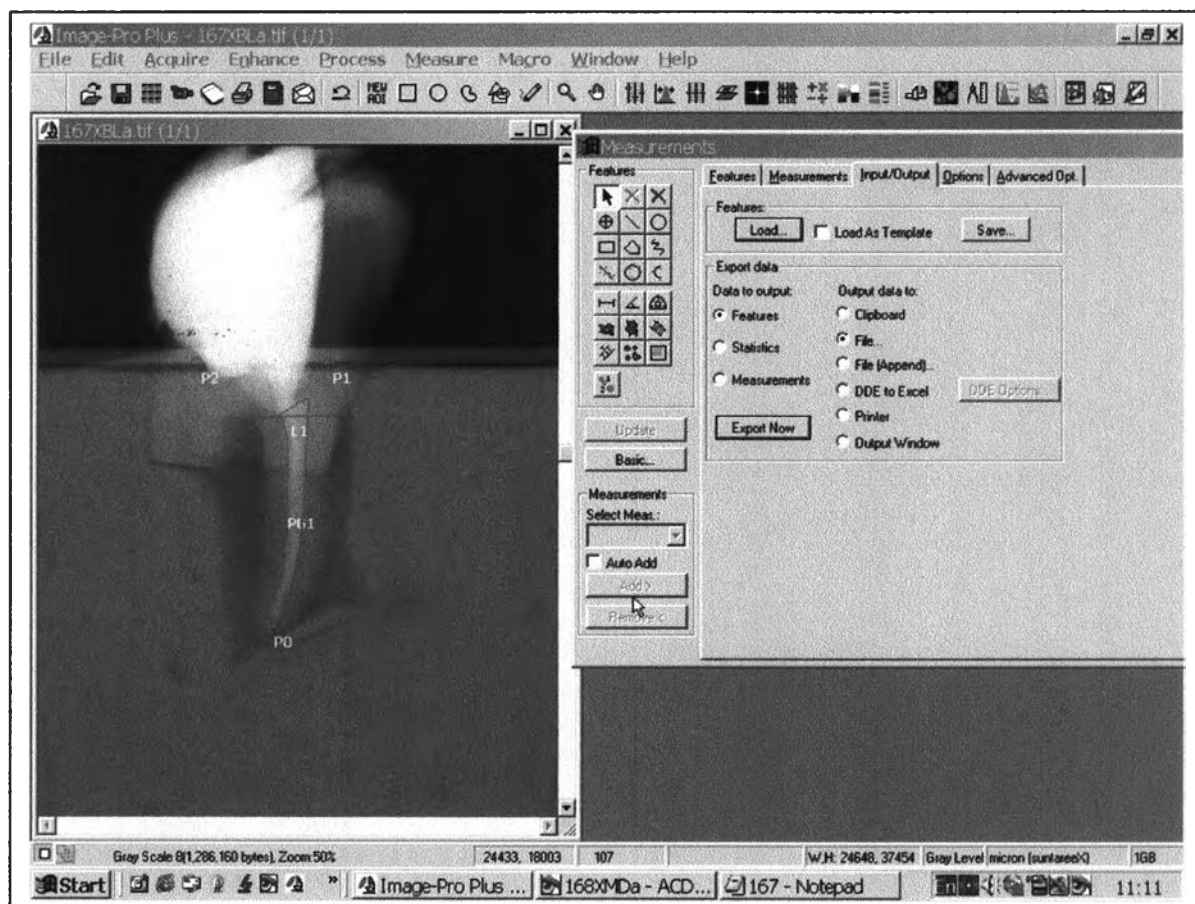


ภาพที่ 10.3 แสดงการเลือกขอบเขตของรากลึก และค่าพื้นที่ของรากลึก

วัดการเบี่ยงเบนที่เกิดภายในคลองรากลึกหลังจากการรื้อกักตาศเปอร์ษา

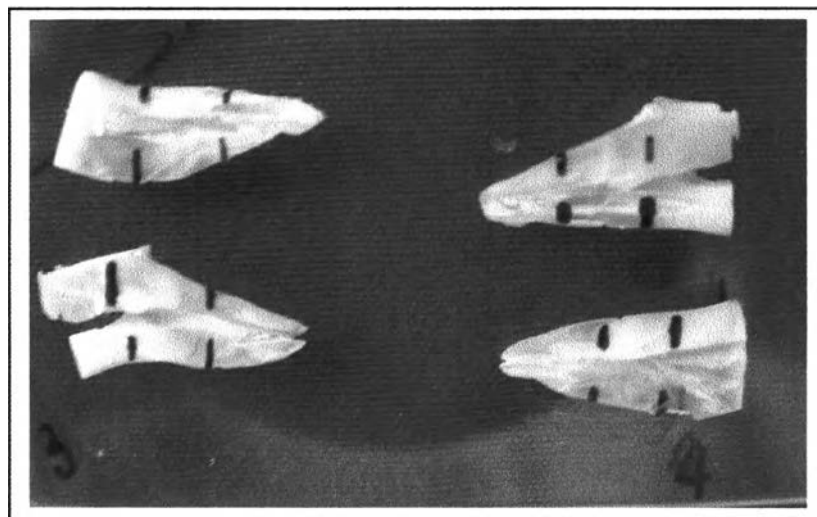
นำภาพถ่ายรังสีก่อนและหลังการรื้อกักตาศเปอร์ษาของทุกตัวอย่างมาสแกนภาพด้วยเครื่อง Epson รุ่น Epson perfection 1670 ใช้ ความละเอียด 16 gray-scale 1200 dpi แล้วบันทึกเป็นไฟล์ข้อมูลภาพ เป็น .tiff ข้อมูลภาพที่ได้จากการสแกน มาเข้าโปรแกรม Image-Pro Plus 4.5 เลือกขอบเขต (trace) ส่วนที่เป็นคลองรากลึก ลากเส้นตรงที่ขนานกับระนาบอ้างอิง และจุดส่วนที่เป็นจุดปลายคลองรากลึก (ภาพที่ 11) บันทึกข้อมูลแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปเข้าโปรแกรมวัดมุมที่

พัฒนาขึ้นเพื่อวัดมุมส่วนโค้งของคลองรากฟัน (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข) แล้วหาค่าความแตกต่างของมุมในคลองรากฟันก่อนและหลังรื้อกัศตาเปอร์ชา



วัดความสะอาดภายในคลองรากฟัน

นำฟันออกจากแท่งปูน คัดรากด้านแก้มไกลกลางออก คัดส่วนบนออกให้ได้ระยะจากปลายรากมายังส่วนบนตามความโค้งของรากฟันเท่ากับ 12 มิลลิเมตร กรอเป็นร่องบริเวณผิวรากฟันทางด้านแก้มและลิ้น (buccal and lingual surface) ตามความยาวของรากฟันด้วยไดมอนด์ ดิส แยกฟันเป็น 2 ส่วน ด้วยค้อน (mallet) และสิ่ว (chisel) นำขึ้นตัวอย่าง มายึดกับ glass slide ด้วยกาว cyanoacrylate โดยวางในมุมที่เห็นกัศตาเปอร์ชาเหลือในคลองรากฟันมากที่สุดแล้ว แบ่งฟัน เป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน คือ ส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลายราก ทำเครื่องหมายด้วยปากกาเมจิกที่ด้านข้างของคลองรากฟัน (ภาพที่ 12)

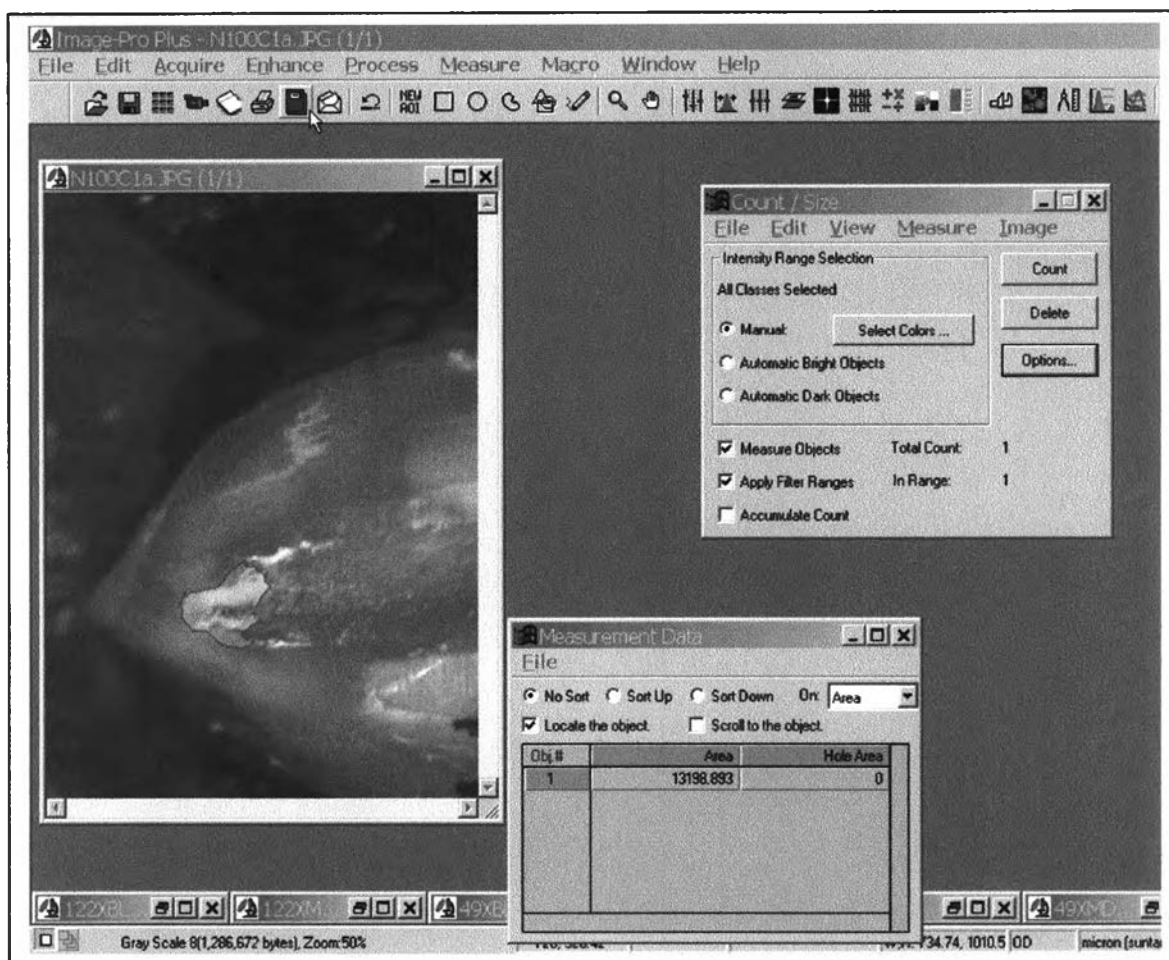


ภาพที่ 12 แสดงชิ้นรากฟันที่ถูกตัดในแนวยาว (longitudinal) ออกเป็น 2 ส่วน แล้ว นำมายึดกับ กระจกสไลด์

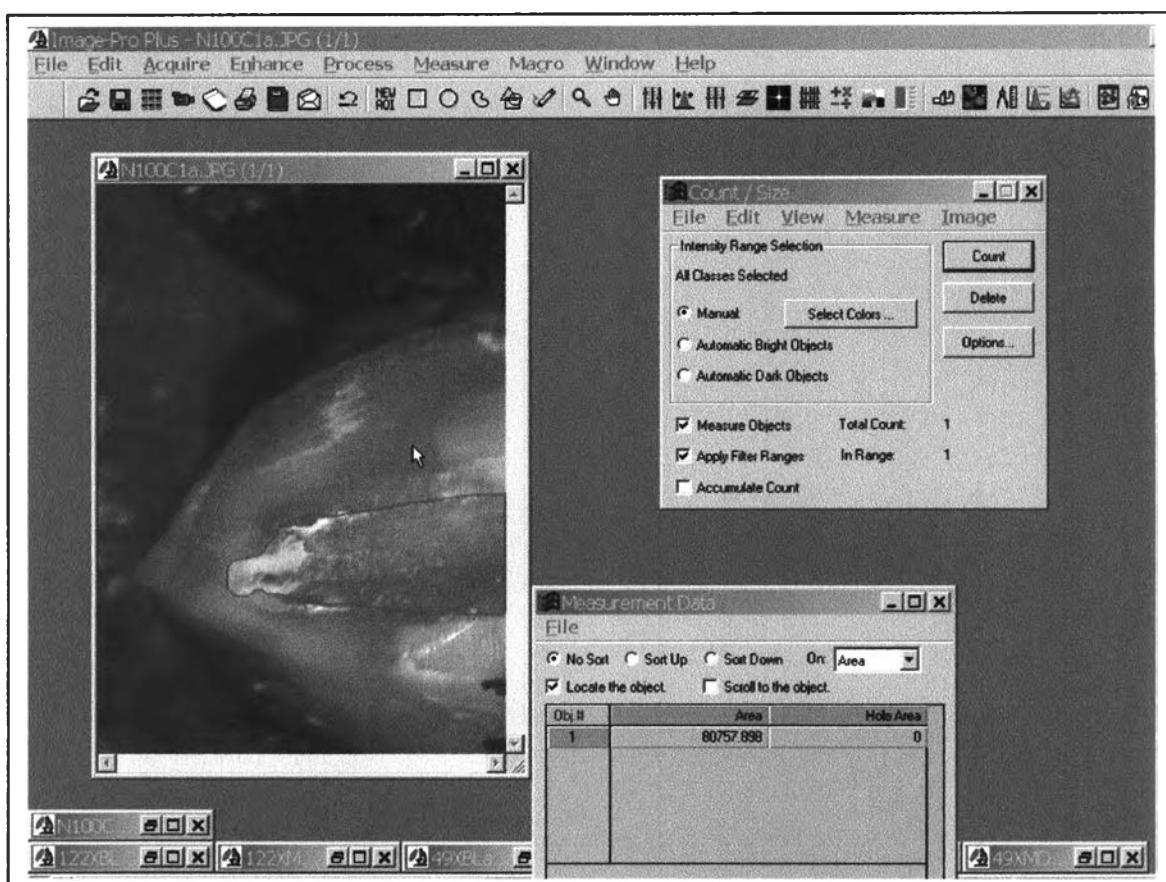
นำชิ้นตัวอย่างมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ กำลังขยาย 10 เท่า (ภาพที่ 13) แล้วเก็บภาพเป็นแฟ้มข้อมูลภาพ โดย CCD ที่ต่อกับกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ เปลี่ยนภาพเป็น ดิจิตอล แล้วใช้โปรแกรม ACDsee capture ภาพมา แฟ้มข้อมูลภาพจะ เป็นชนิด .JPG มี Horizontal resolution 96 dpi Vertical resolution 96 dpi นำแฟ้มข้อมูลภาพเปิดในโปรแกรม Image-Pro Plus 4.5 ลากขอบเขตของกักตาเปอร์ซาที่เหลื่ออยู่ในคลองรากฟัน และลากขอบเขต ของคลองรากฟัน โดยใช้ Autotrace หรือ Wand ช่วย แล้วใช้คำสั่งให้วัดพื้นที่ของแต่ละขอบเขตที่ ลากไว้ (ภาพที่ 14.1, 14.2) นำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ที่มีกักตาเปอร์ซาเหลื่อใน คลองรากฟัน ค่าเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ของกักตาเปอร์ซาที่เหลื่อทั้งหมดคิดจากชิ้นรากฟันทั้ง 2 ซีก ของรากฟันที่เป็นตัวอย่าง ในกรณีผ่าฟันออกเป็น 2 ส่วนแล้วกักตาเปอร์ซาที่เหลื่อในคลองรากฟัน คิด ชิ้นรากฟันเพียงส่วนเดียว สังเกตได้จากชิ้นกักตาเปอร์ซาที่คิดมีความหนาสูงกว่าคลองรากฟัน (ภาพ ที่ 14.3) จะนำค่าพื้นที่ชิ้นกักตาเปอร์ซาที่มีความหนาซึ่งได้จากโปรแกรม Image Pro Plus 4.5 มา คูณ 2 แล้วนำค่าพื้นที่กักตาเปอร์ซาที่เหลื่ออยู่ทั้งหมดมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของกักตาเปอร์ซาที่ เหลื่ออยู่ต่อไป



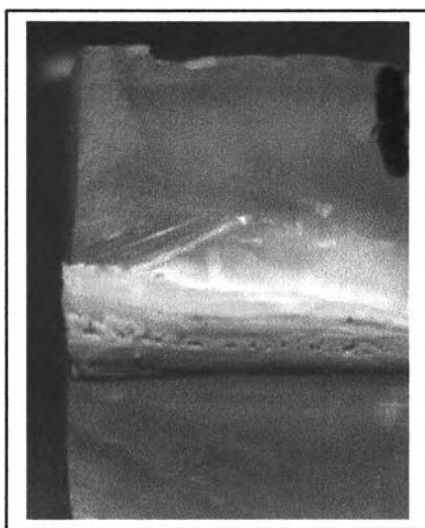
ภาพที่ 13 แสดงกัศดาเปอร์ซาที่เหลืออยู่ในชิ้นตัวอย่างที่ถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ ซึ่งใช้กำลังขยาย 10 เท่า



ภาพที่ 14.1 แสดงการเลือกขอบเขตของกัตตาเปอร์ชาที่เหลืออยู่ในคลองรากฟัน และค่าพื้นที่ของขอบเขตที่เลือก



ภาพที่ 14.2 แสดงการเลือกขอบเขตของคลองรากฟันทั้งหมด และค่าพื้นที่ของขอบเขตที่เลือก



ภาพที่ 14.3 แสดงลักษณะของซันกัตตาเปอร์ซาที่ติดซันรากฟันเพียงส่วนเดียว กัตตาเปอร์ซาที่ติดมีความหนาสูงกว่าคลองรากฟัน การคิดพื้นที่กัตตาเปอร์ซาที่เหลือในคลองรากฟัน จะนำค่าพื้นที่ซันกัตตาเปอร์ซาที่มีความหนาซึ่งได้จากโปรแกรม Image Pro Plus 4.5 มาคูณ 2

ทดสอบความแม่นยำ(accuracy) ของการวัดข้อมูล

ทำหลังจากวัดครั้งแรก 1 สัปดาห์ โดยสุ่มฟันในกลุ่มละ 6 ซี่ นำมาทำการวัดปริมาณเนื้อฟันที่เสียไป วัดการเบี่ยงเบนที่เกิดภายในคลองรากฟัน และวัดความสะอาดภายในคลองรากฟันซ้ำใหม่ นำค่าที่วัดได้ครั้งแรก และครั้งที่สองมาทดสอบความเหมือน โดยใช้ Paired T- Test ระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรม SPSS version 11.5 โดยวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล ด้วยสถิติโคโมโกรอฟสไมร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test) ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงปกติจะวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติแบบพาราเมตริก (Parametric method) โดยใช้ Independent T test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติจะวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติแบบไม่ใช้พาราเมตริก (Non-parametric method) โดยใช้ Mann-Whitney U test