บทที่ 1

บทนำ

ความรู้พื้นฐานและแนวเหตุผล

โรคปริทันต์ (periodontal disease) เป็นโรคติดเชื้อที่เกิดจากปัจจัยเฉพาะที่ โดยคราบจุลินทรีย์ (bacterial plaque) ที่ยึดติดอยู่บนตัวฟันเป็นสาเหตุสำคัญ (Socransky, 1977) ทำให้อวัยวะปริทันต์ (periodontium) อักเสบและทำลายเยื่อบุผิวเชื่อมต่อ (junctional epithelium) เมื่อคราบจุลินทรีย์ลุกลามไปทางปลายรากฟันมากขึ้น จะทำลายเส้นใยเหงือก (gingival fiber) และเอ็นยึดปริทันต์ (periodontal ligament) และมีกระดูกเบ้าฟัน (alveolar bone) ละลายตัว ซึ่งส่งผลให้สูญเสียการยึดตัวของอวัยวะปริทันต์ (loss of attachment) และเกิดร่องลึกปริทันต์ (periodontal pocket) (Keiser, 1990)

การรักษาโรคปริทันต์อักเสบในระยะแรก (initial treatment) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนสภาพรากฟันให้เหมาะสมสำหรับการยึดตัวของอวัยวะปริทันต์ โดยการขูดหินน้ำลาย (scaling) และการเกลารากฟัน (root planing) เพื่อกำจัดหินน้ำลาย (calculus) คราบจุลินทรีย์และเคลือบรากฟันที่เกิดโรคปริทันต์ (diseased cementum) (Jones และ O'Leary, 1978) เมื่อเหงือก (gingiva) ลดการอักเสบพบว่าในกระบวนการหายของเนื้อเยื่อเหงือก (gingival tissue) จะเกิดการยึดตัวกับผิวฟันด้วยเยื่อบุผิวเชื่อมต่อเป็นแนวยาว (long junctional epithelium) (Caton และ Zander, 1979 ; Yukna และ Lawrence, 1980) ภายหลังการรักษาขั้นแรกถ้ายังมีร่องลึกปริทันต์เหลืออยู่อาจต้องทำศัลยกรรมปริทันต์ (periodontal surgery) ซึ่ง

การหายของแผลลักษณะนี้ก็ไม่แตกต่างไปจากแผลที่หายหลังจากการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน (Caton, Nyman และ Zander, 1980 ; Stahl, Froum และ Kushner, 1982) การยึดตัวด้วยเยื่อบุผิวเชื่อมต่อลักษณะนี้ไม่แข็งแรงเท่ากับการยึดตัวด้วยเนื้อเยื่อยึดต่อ (connective tissue attachment)

หลังการเกลารากฟันพบว่ามีชั้นผงเนื้อฟัน (smear layer) อยู่บนผิวรากฟันและปิดท่อเนื้อฟัน (dentinal tubule) เอาไว้ ทำให้เนื้อเยื่อยึดต่อ (connective tissue) ของเหงือกไม่สามารถเข้าไปยึดตัวกับผิวรากฟันบริเวณนั้นได้ (Polson และคณะ, 1984) ดังนั้นจึงมีผู้พยายามหาวิธีทำให้เนื้อเยื่อยึดต่อยึดตัวกับผิวเคลือบรากฟัน โดยใช้สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดทาบนผิวรากฟัน ซึ่งสามารถกำจัดชั้นผงเนื้อฟันและละลายแร่ธาตุ (demineralization) บนผิวรากฟันทำให้เห็นรูเปิดท่อเนื้อฟันได้ นอกจากนี้ ยังพบว่าสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดทำให้เส้นใยคอลลาเจน (collagen fiber) บริเวณรากฟันเผยออกมา ซึ่งช่วยส่งเสริมการหายของแผลแบบยึดตัวด้วยเนื้อเยื่อยึดต่อ โดยเชื่อว่าชักนำให้เกิดการสร้างเคลือบรากฟันใหม่ (cementogenesis) (Register, 1973 ; Register และ Burdick, 1975) ส่งเสริมการยึดตัวระหว่างเส้นใยคอลลาเจนบริเวณรากฟันกับเส้นใยคอลลาเจนในเนื้อเยื่อเหงือก (Garrett, Crigger และ Egelberg, 1978) ยับยั้งเซลล์เยื่อบุผิว (epithelial cell) เคลื่อนตัวมาทางปลายราก (Polson และ Proye, 1982) และส่งเสริมการเคลื่อนตัวและการยึดตัวของเซลล์สร้างเส้นใย (fibroblast) (Boyko, Brunette และ Melcher, 1980)

Register และ Burdick (1975) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารละลายกรดชนิดต่าง ๆ ในการกำจัดชั้นผงเนื้อฟันและละลายแร่ธาตุ โดยทดลองในสุนัขและแมว สารละลายกรดที่ใช้ได้แก่กรดแลกติก (lactic acid) กรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) กรดซิตริก (citric acid) กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) กรดไตรคลอโรอะซิติก (trichloroacetic acid) และ

กรดฟอร์มิก (formic acid) ผลการศึกษาพบว่าการใช้กรดซิตริกที่มีพีเอช (pH) 1 ทานาน 2-3 นาที จะให้ประสิทธิภาพดีที่สุดโดยรากฟันไม่ละลายตัว (root resorption) และเนื้อเยื่อในโพรงฟันไม่อักเสบ (pulpal inflammation) การศึกษาในระยะหลังจึงศึกษาผลของกรดซิตริกทั้งทางด้านจุลกายวิภาคศาสตร์ (histologic study)และทางคลินิก (clinical study) เมื่อศึกษาผิวรากฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดสองกราด (scanning electron microscope) พบว่าการทากรดซิตริกพีเอช 1 นาน 3 นาที จะละลายแร่ธาตุจากผิวรากฟัน กำจัดชั้นผงเนื้อฟัน และทำให้รูเปิดท่อเนื้อฟันกว้างขึ้น นอกจากนี้ ยังพบว่าภายในท่อเนื้อฟันมีเส้นใยคอลลาเจนประสานกันเป็นร่างแหอีกด้วย (Register และ Burdick, 1976 ; Garrett และคณะ, 1978 ; Polson และคณะ, 1984 ; Labahn และคณะ, 1992)

นอกจากกรดซิตริกแล้ว มีผู้ให้ความสนใจใช้ยาเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ (tetracycline hydrochloride) ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะที่นำมาใช้รวมกับการรักษาโรคปริทันต์โดยทาที่ผิวรากฟัน เนื่องจากคุณสมบัติของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์เมื่อละลายน้ำแล้วจะมีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งสามารถกำจัดชั้นผงเนื้อฟันและทำให้รูเปิดท่อเนื้อฟันกว้างขึ้นได้เช่นเดียวกับกรดซิตริก (Wikesjo และคณะ, 1986) นอกจากนี้เตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ยังสามารถยึดติดกับผิวฟันได้นานโดยคงคุณสมบัติยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (Baker และคณะ, 1983a ; Bjorvatn, 1983 ; Bjorvatn, Skaug และ Selvig, 1984, 1985) ลดการเกิดคราบจุลินทรีย์ (Bjorvatn, 1986 ; Bjorvatn และ Skaug, 1986) สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์คอลลาจีเนส (collagenase enzyme) ซึ่งจะทำลายเส้นใยคอลลาเจนของเหงือกและเอ็นยึดปริทันต์ (Golub และคณะ, 1984 ; Golub และคณะ, 1985) อีกทั้งยังสามารถกระตุ้นให้เซลล์สร้างเส้นใยมายึดตัวและเจริญบนผิวรากฟันได้ดังปรากฏผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ (Terranova และคณะ, 1986 ; Frantz และ Polson, 1988) ซึ่งเป็นการช่วยให้เนื้อเยื่อยึดต่อยึดตัวกับผิวฟัน

คุณสมบัติที่แตกต่างจากกรดซิตริก คือเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์สามารถเตรียมได้ง่ายจากผงยาในแคปซูลผสมกับน้ำ ในขณะที่กรดซิตริกต้องเตรียมจากผงแห้งซึ่งซั่งอย่างละเอียดผสมกับน้ำเพื่อให้ได้พีเอช 1 และไม่ควรใช้หลังจากเตรียมไว้เป็นเวลา 1 เดือนเพราะกรดซิตริกจะตกผลึกและค่าพีเอชเปลี่ยนแปลง จากคุณสมบัติที่กล่าวมาแล้วทำให้มีผู้สนใจที่จะนำเอาเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์มาใช้แทนกรดซิตริก

Hanes, O'Brien และ Garnick (1991) ได้ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดเพื่อเปรียบเทียบลักษณะพื้นผิวของชั้นเนื้อฟันบริเวณราก (radicular dentin) ในฟันตัดของวัว (bovine incisor) หลังจากจุ่มในกรดซิตริกอิ่มตัวที่มีพีเอช 1 นาน 5 นาที และจุ่มในสารละลายเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 นาน 5 นาที พบว่าชั้นผงเนื้อฟันบนผิวเนื้อฟันที่จุ่มในกรดซิตริกถูกกำจัดได้มากกว่าและรูเปิดท่อเนื้อฟันจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างกว่า ซึ่งเข้าใจว่าน่าจะมาจากการละลายแร่ธาตุบริเวณรอบท่อเนื้อฟัน (peritubular dentin) ผู้ทำการศึกษาได้ให้ข้อแนะนำว่าควรใช้สารละลายเตตราซัยคลินไฮโดร-คลอไรด์ความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 0.5

Labahn และคณะ (1992) ได้ทดลองในฟันกรามซี่ที่สามซึ่งเป็นฟันคุดเพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างลักษณะพื้นผิวของเนื้อฟันบริเวณรากฟันที่ได้ทากรดซิตริกอิ่มตัวกับเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ด้วยวิธีการและเวลาต่างๆ กัน พบว่าวิธีการทากรด (passive) หรือถู (burnished technique) ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่กรดซิตริกอิ่มตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่าเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ ซึ่งเตรียมจากแคปซูล 500 มิลลิกรัม ผสมกับน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร และการทาเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ควรใช้เวลามากกว่า 4 นาที

แม้จะมีผู้รายงานว่ากรดซิตริกอิ่มตัวมักทำให้ผิวของเนื้อฟันบริเวณรากเปลี่ยนแปลงมากกว่าเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ก็ตาม แต่ Lafferty, Gher และ Gray (1993) ได้ใช้กรด

ซิตริกอิ่มตัวและเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ ซึ่งเตรียมจากผงบริสุทธิ์ผสมกับน้ำจนได้สารละลายอิ่มตัว ทาบนผิวรากฟันที่เป็นโรคปริทันต์รุนแรงและถูกกำจัดเคลือบรากฟันออกหมดแล้ว ได้ผลการศึกษาไม่แตกต่างกันนัก

จนถึงปัจจุบันยังไม่มีผู้ทำการทดลองว่าควรใช้เตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นเท่าใด ดังนั้น งานวิจัยนี้ศึกษาถึงการเกิดรูเปิดท่อเนื้อฟันจากการทากรดซิตริกที่พีเอช 1 และสารละลายเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นต่างๆ กันต่อชิ้นเนื้อฟัน (dentin block) บริเวณรากของฟันที่เป็นโรคปริทันต์ อีกทั้งยังเปรียบเทียบผลของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ความเข้มข้นที่เหมาะสมและกรดซิตริกพีเอช 1 บนผิวรากฟันที่เป็นโรคปริทันต์หลังจากขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันแล้ว

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นและพีเอชระดับต่างกัน 3 ระดับ กับผลของกรดซิตริกเข้มข้นพีเอช 1 ในการทำให้เห็นรูเปิดท่อเนื้อฟันของชิ้นฟันที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ

2. เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวรากฟันจากการทาด้วยเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นและพีเอชที่เหมาะสมในข้อ 1 และกรดซิตริกเข้มข้นพีเอช 1 ในฟันที่เป็นโรคปริทันต์ที่ได้รับการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันแล้ว

<u>ประโยชน์ของการวิจัย</u>

เพื่อให้ทราบผลของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นและพีเอชระดับ

ต่างกัน 3 ระดับ และกรดซิตริกเข้มข้นที่พีเอช 1 ในการกำจัดชั้นผงเนื้อฟันและละลายแร่ธาตุที่ผิวรากฟัน ภายหลังการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน ผลการศึกษานี้จะเป็นแนวทางในการเลือกใช้เตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นและพีเอชในระดับที่เหมาะสม ซึ่งเตรียมได้ง่ายในคลินิกมาใช้หลังจากเกลารากฟันในฟันที่มีร่องลึกปริทันต์และทำศัลยกรรมปริทันต์ เพื่อใช้เสริมการรักษาโรคปริทันต์

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นและพีเอชระดับต่างกัน 3 ระดับ และกรดซิตริกเข้มข้นที่พีเอช 1 ต่อผิวชั้นเนื้อฟัน ภายหลังกำจัดเคลือบรากฟัน ทำให้เห็นรูเปิดท่อเนื้อฟันในชั้นเนื้อฟันไม่แตกต่างกัน อย่างน้อย 1 ความเข้มข้นของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์

2. เตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นและพีเอชที่เหมาะสมในข้อ 1 และกรดซิตริกเข้มข้นที่พีเอช 1 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อผิวรากฟันที่ขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. เป็นการศึกษาลักษณะของผิวชั้นเนื้อฟันจากผลของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นและพีเอชระดับต่างกัน และกรดซิตริกเข้มข้นพีเอช 1 ภายหลังการกำจัดชั้นเคลือบรากฟันแล้วด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด โดยพิจารณาจากจำนวนรูเปิดของท่อเนื้อฟันและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟันต่อพื้นที่ที่ทำการศึกษา เพื่อหาเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการทดลองตอนที่ 2

2. เป็นการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดถึงลักษณะของพื้นผิวรากฟัน จากผลของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นและพีเอชที่เหมาะสมจากข้อที่ 1 และกรดซิตริกเข้มข้นพีเอช 1 ภายหลังการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันในห้องปฏิบัติการโดยพิจารณาจากความสามารถในการกำจัดชั้นผงเนื้อฟันและการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวรากฟัน

ข้อตกลงเบื้องต้น

ตอนที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบผลของกรดซิตริกและเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อพื้นผิวเนื้อฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

ตอนที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลของการทากรดซิตริกและเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่มีค่าความเข้มข้นและพีเอชที่เหมาะสมต่อผิวรากฟันที่ได้รับการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

1. ตัวอย่างที่นำมาทดลอง

ตอนที่ 1 คัดเลือกจากฟันหน้าบนของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบซึ่งถูกถอนและแช่เก็บไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินที่ละลายในบัฟเฟอร์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 (10% buffered formalin solution) โดยไม่ทราบประวัติของผู้ป่วย

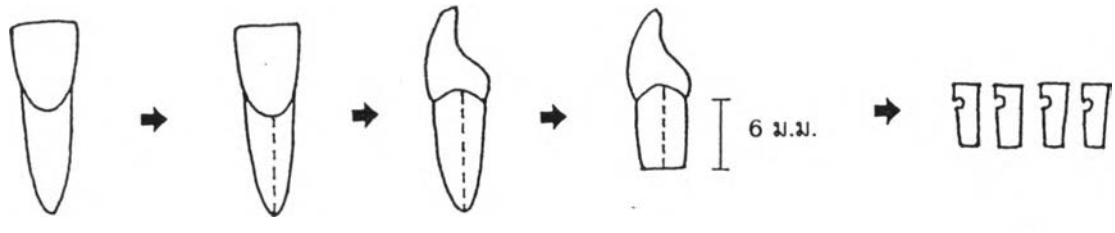
ตอนที่ 2 คัดเลือกจากฟันหน้าบนที่มีปริมาณหินน้ำลายบริเวณรากตามดัชนีหินน้ำลาย (calculus index) ของ Green และ Vermillion (1960) ระดับ 3 คือมีหินน้ำลายใต้เหงือกเป็นแถบหนาบริเวณใกล้คอฟันและสูญเสียการยึดตัวของอวัยวะปริทันต์มากกว่า 6 มิลลิเมตร

ของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบซึ่งถูกถอนและแช่เก็บไว้เช่นเดียวกับดอนที่ 1 และไม่ทราบประวัติของผู้ป่วยเช่นเดียวกัน

2. <u>การเตรียมชิ้นตัวอย่าง</u>

ดอนที่ 1

วาดขอบเขตรอยต่อระหว่างเคลือบรากฟันและเคลือบฟัน (cemento-enamel junction) ด้วยดินสอดำ 2B กรอตามรอยที่วาดไว้ให้ลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตรด้วยหัวกรอเร็วรูปกลมเบอร์ 1/2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง แบ่งรากฟันตามแนวยาว (longitudinal section) ออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กันด้วยเครื่องมือตัดแบ่งฟัน (odontome) ในแนวใกล้กลาง-ไกลกลาง (mesio-distal) และแนวใกล้แก้ม-ใกล้ลิ้น (bucco-lingual) ตัดปลายรากฟันออกต่ำกว่ารอยที่กรอไว้ 6 มิลลิเมตร กำจัดเคลือบรากฟันออกให้หมด เตรียมชิ้นเนื้อฟันจากรากฟันที่แบ่งไว้โดยใช้หัวกรอเร็วรูปเรียว (diamond taper bur) จะได้ชิ้นเนื้อฟันขนาดใกล้เคียงกัน 4 ชิ้น ทำรอยบากที่ด้านโพรงประสาทฟัน (pulpal surface) (แผนภาพที่ 1)

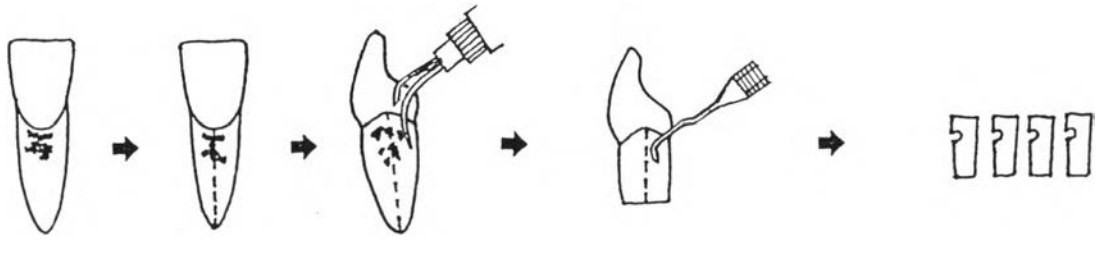


ด้านใกล้แก้ม ด้านใกล้กลาง- ไกลกลาง

แผนภาพที่ 1 : แสดงการเตรียมชิ้นตัวอย่างดอนที่ 1

ตอนที่ 2

วาดรอยต่อระหว่างเคลือบรากฟันและเคลือบฟันด้วยดินสอดำ 2B ปลายแหลม กรอตามรอยที่วาดไว้ให้ลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ด้วยหัวกรอเร็วรูปกลมเบอร์ 1/2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง กำจัดหินน้ำลายออกให้หมดด้วยเครื่องอัลทราโซนิกขูดหินน้ำลาย (ultrasonic scaler) โดยใช้หัวขูดพี 10 (ภาพที่ 2) และไม่ใช้แรงกดหัวขูดบนผิวรากฟัน แบ่งรากฟันตามยาวออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กันด้วยเครื่องมือตัดแบ่งฟัน เช่นเดียวกับตอนที่ 1 ตัดปลายรากฟันออกต่ำกว่ารอยที่กรอไว้ 6 มิลลิเมตร หลังจากนั้นเกลารากฟันแต่ละส่วนโดยใช้เครื่องมือขูดหินน้ำลายชนิดเกรซี (gracey) เบอร์ 7/8 (ภาพที่ 3) จนได้ผิวรากฟันที่เรียบ และแข็ง ตรวจสอบด้วยเครื่องมือเอ็กซพลอเรอร์ (explorer) (ภาพที่ 1) หุ้มรากฟันด้วยแผ่นพาราฟิล์ม (parafilm) ตัดส่วนตัวฟันออกด้วยหัวกรอเร็วรูปเรียว จะได้ชิ้นรากฟันขนาดใกล้เคียงกัน 4 ชิ้น ทำรอยบากที่ด้านโพรงประสาทฟัน และลับเครื่องมือทุกครั้งก่อนที่จะเกลาชิ้นรากฟันตัวอย่างชิ้นต่อไป (แผนภาพที่ 2)



ด้านใกล้แก้ม ด้านใกล้กลาง- ไกลกลาง

แผนภาพที่ 2 : แสดงการเตรียมชิ้นตัวอย่างตอนที่ 2

3. ทันตแพทย์ผู้เกลารากฟันและทาสารเป็นคนเดียวกันกับทันตแพทย์ผู้ประเมินผลการวิจัยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

4. ทันตแพทย์ผู้ให้หมายเลขแก่ตัวอย่างฟันแต่ละชิ้นเป็นคนเดียวกัน และไม่ใช่ทันตแพทย์ในข้อ 3.

5. สารละลายที่ใช้

5.1 กรดซิตริกเตรียมจากกรดซิตริกชนิดที่ใช้ในระดับวิเคราะห์ (analytic grade) ผสมกับน้ำกลั่นคนต่อเนื่องจนสารละลายอิ่มตัวได้พีเอช 1 เทใส่ในขวดแก้วสีชา (ภาพที่ 4) แล้วเก็บไว้ในตู้เย็น

5.2 เตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 50, 100 และ 150 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ภาพที่ 4) เตรียมจากผงเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์บริสุทธิ์ 500 มิลลิกรัม, 1.0 กรัมและ 1.5 กรัมตามลำดับ ในน้ำกลั่นจำนวน 10 มิลลิลิตร ทำให้ละลายโดยเครื่องสั่นผสม (vortex mixer) เป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นกรองด้วยแผ่นกระดาษกรองของวัทแมน เบอร์ 1 (WHATMAN filter paper no.1) นำไปวัดค่าความเป็นกรดด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH meter)

6. การทาสารแต่ละชนิด จะใช้สำลีก้อนเล็กๆ ขนาดเท่าๆ กัน จุ่มสารทาบนผิวรากฟันตลอดแนวและเปลี่ยนสำลีทุก 20 วินาที เพื่อให้ผิวรากฟันได้รับสารตลอดเวลาที่กำหนด หลังจากนั้นฉีดล้างด้วยน้ำกลั่นจำนวน 20 มิลลิลิตร

7. การประเมินผล

ตอนที่ 1 แบ่งพื้นที่ของชิ้นฟันแต่ละชิ้นออกเป็น 4 ส่วน เลือกเก็บบันทึกภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดที่กำลังขยาย 3,000 เท่า บริเวณกึ่งกลางพื้นที่ย่อยที่แบ่งไว้ พื้นที่ละ 1 (แผนภาพที่ 3)

แผนภาพที่ 3 : แสดงชิ้นเนื้อฟันและบริเวณที่ถ่ายภาพ (x) เพื่อนับจำนวนรูเปิดและวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิดท่อเนื้อฟัน

นับจำนวนรูเปิดของท่อเนื้อฟันและวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิดที่สามารถเห็นขอบเขตได้ชัดเจน ด้วยเครื่องวิเคราะห์ภาพ (Image analyzer) โปรแกรมเซมิแคปส์เวอร์ชัน 1.13.10 (Semicaps 1000 version 1.13.10) นำมาหาค่าเฉลี่ย (mean) บันทึกลงในตารางข้อมูล ประเมินผลข้อมูลและเลือกขนาดความเข้มข้นของเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ที่ทำให้เกิดรูเปิดท่อเนื้อฟัน และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิดท่อเนื้อฟันที่ไม่แตกต่างจากผลของกรดซิตริก เพื่อใช้ทำการศึกษาต่อในตอนที่ 2

ตอนที่ 2 ศึกษาและบันทึกลักษณะผิวรากฟันโดยทั่วไปและถ่ายภาพบริเวณทั่วไปของชิ้นรากฟันชิ้นละ 2 ภาพ จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดที่กำลังขยาย 150 และ 3,000 เท่า

<u>ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย</u>

การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดในครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาประสิทธิผลของกรดซิตริกและเตตราซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ในการกำจัดชั้นผงเนื้อฟัน ทำให้เห็นรูเปิดท่อเนื้อฟันจากฟันที่เป็นโรคปริทันต์และถูกถอนออกมาแล้ว ดังนั้น ผลการศึกษาจึงเป็นลักษณะของผิวรากฟันที่น่าจะเหมาะสมกับการยึดตัวกับเนื้อเยื่อยึดต่อของเหงือกเท่านั้น ถ้าหากมีการยืนยันผลทางคลินิกและลักษณะทางจุลกายวิภาคศาสตร์ในการทำให้เกิดการยึดตัวด้วยเนื้อเยื่อยึดต่อของเหงือกร่วมด้วย จะทำให้ผลการศึกษาจากการวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น