

# ผลของการเติมเซตริไมด์ต่อการกำจัดชั้นสเมียร์บนเนื้อฟัน ของน้ำยาอีดีทีเอ

## Effect of Cetrимide Addition on the Smear Layer Removal of EDTA Irrigant on Dentin

ฐานิดา ปุณยฤทธิ์<sup>1</sup>, แสงอุษา เขมาลีลากุล<sup>2</sup>, ภูมิศักดิ์ เลาวกุล<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลวังทอง จ.พิษณุโลก

<sup>2</sup>คลินิกเอกชน จังหวัดเชียงใหม่

<sup>3</sup>ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Thanida Poonyarit<sup>1</sup>, Saengusa Khemaleelakul<sup>2</sup>, Phumisak Louwakul<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dental Department of Wangthong Hospital, Phitsanuloke

<sup>2</sup>Private Practice, Chiang Mai

<sup>3</sup>Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม. ทันตสาร 2559; 37(2) : 39-47

CM Dent J 2016; 37(2) : 39-47

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลายของอีดีทีเอร้อยละ 17 ที่ผสมเซตริไมด์ความเข้มข้นต่างๆ โดยนำฟันกรามน้อยรากเดียวจำนวน 25 ซี่มาเตรียมคลองรากฟันด้วยตะไบที่หมุนด้วยเครื่องกลแล้วแบ่งฟันออกเป็น 5 กลุ่ม ล้างคลองรากฟันด้วยน้ำกลั่น อีดีทีเอร้อยละ 17 และอีดีทีเอร้อยละ 17 ที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 ร้อยละ 1 และร้อยละ 2 หลังจากนั้นผ่าแบ่งครึ่งรากฟันตามแนวยาวนำมาประเมินคะแนนชั้นสเมียร์บนผนังคลองรากฟันส่วนปลายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดชั้นละ 3 ตำแหน่ง นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Kruskal-wallis test และ Mann-Whitney U test จากการศึกษาพบว่าภายใต้สภาวะที่ใช้ในการทดลองนี้การล้างคลองรากฟันด้วยอีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 มีความ

### Abstract

This study aimed to assess the smear layer removal efficacy of 17% EDTA mixed with different concentrations of cetrимide. Twenty-five single-rooted teeth were instrumented using rotary instruments. The teeth were randomly divided into 5 groups, and final flushes were performed with different solutions; distilled water, 17% EDTA and 17% EDTA mixed with 0.25%, 1% and 2% cetrимide. All specimens were longitudinally split and prepared for scanning electron microscope evaluation. Three different areas of apical root canal wall of each specimen were observed. Smear layer scores were assessed and the data were analyzed using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U

Corresponding Author:

แสงอุษา เขมาลีลากุล

ดร., คลินิกเอกชน จังหวัดเชียงใหม่

Saengusa Khemaleelakul

Dr., Private Practice, Chiang Mai

E-mail: saengusa\_k@yahoo.com

สามารถในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลาย ได้ดีกว่าการล้างด้วยอีดีทีเอที่ไม่ผสมเซตริไมด์

**คำสำคัญ :** การกำจัดชั้นสเมียร์ เซตริไมด์ การล้างคลอง รากฟัน

tests. Under the conditions tested in this study, root canal irrigation with the mixture of 17% EDTA and 0.25% cetrimide had more efficacies in smear layer removal compared to plain 17% EDTA.

**Keywords:** smear layer removal, cetrimide, EDTA, root canal irrigation

## บทนำ

การรักษาคลองรากฟันมีวัตถุประสงค์หลักคือ กำจัด เนื้อเยื่อที่มีการติดเชื่อแบคทีเรียทั้งในคลองรากฟันและท่อ เนื้อฟัน และป้องกันการกลับมาติดเชื่อซ้ำในคลองรากฟันภายหลังการรักษา ซึ่งในขั้นตอนการทำทำความสะอาดคลองรากฟัน นั้นจะมีการใช้เครื่องมือขูดตัดเนื้อฟันเพื่อทำความสะอาด รวมทั้งทำให้รูปร่างคลองรากฟันมีความเหมาะสมต่อการอุด ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนี้จะทำให้เกิดชั้นสเมียร์ (smear layer) บนผนัง คลองราก การใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดและกำจัดชั้นสเมียร์ ที่เกิดขึ้นจึงเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เพื่อเพิ่มการซึม ผ่านได้ของเนื้อฟัน (dentin permeability) ทำให้น้ำยาและ ยาที่มีฤทธิ์กำจัดเชื้อจุลชีพ (disinfecting agents) และวัสดุ อุดคลองรากฟันสามารถเข้าไปในท่อเนื้อฟันได้ดียิ่งขึ้น ช่วย ให้เกิดการยึดติดระหว่างวัสดุอุดคลองรากฟัน ซีลเลอร์กับผนัง คลองรากฟันได้ดียิ่งขึ้น และลดการรั่วซึมที่ปลายรากฟัน<sup>(1-3)</sup> น้ำยาล้างคลองรากฟันที่สามารถกำจัดชั้นสเมียร์ได้มีหลาย ชนิด โดยน้ำยาที่นิยมใช้คือ กรดเอทิลีนไดอะมีนเตตระอะซิติก (ethylenediaminetetraacetic acid) หรืออีดีทีเอ (EDTA) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารคีเลต สามารถกำจัดชั้นสเมียร์ได้โดย การดึงแคลเซียมไอออน (calcium ion) ออกจากไฮดรอกซี- อพาไทท์ (hydroxyapatite) มารวมเป็นรูปของแคลเซียม- คีเลต (calcium chelate) จึงสามารถกำจัดชั้นสเมียร์ส่วนที่เป็น สารอนินทรีย์ได้<sup>(4)</sup> แต่พบว่ายังคงมีส่วนยื่นของโอโดบลาสต์ (odontoblastic process) เหลืออยู่ ดังนั้นจึงต้อง ใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) ล้างร่วม ด้วยเพื่อกำจัดส่วนหลงเหลือที่เป็นสารอินทรีย์<sup>(2,5,6)</sup> อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดคือไม่สามารถกำจัดชั้นสเมียร์ในคลอง รากฟันส่วนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ<sup>(1,7,8)</sup> ทั้งนี้อาจเกิด

ข้อของคลองรากฟันส่วนปลาย คลองรากฟันหลังขยายมี ขนาดเล็กหรือมีความผายไม่เพียงพอ ตลอดจนวิธีการล้างที่ ทำให้น้ำยาไม่สามารถเข้าถึงคลองรากฟันส่วนปลายได้ นอกจากนี้ อาจเป็นผลเนื่องมาจากคุณสมบัติของน้ำยาเอง เช่น การที่ น้ำยาล้างคลองรากฟันมีแรงตึงผิวสูงอาจทำให้ไหลลงไปใน คลองรากฟันได้น้อย จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีความพยายาม ทำให้น้ำยาล้างคลองรากฟันมีค่าแรงตึงผิวลดลง โดยการ เติมน้ำลดแรงตึงผิวซึ่งเป็นสารที่สามารถลดแรงยึดระหว่าง โมเลกุลของของเหลวเองหรือระหว่างของเหลวกับของแข็ง ทำให้ของเหลวมีการกระจายตัวดีขึ้น<sup>(9-11)</sup> ทั้งนี้เพื่อหวังผลให้ น้ำยาไหลลงสู่บริเวณต่างๆ ในคลองรากฟันและคลองรากฟัน ส่วนปลายได้ดีขึ้น ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าน้ำยาล้างคลอง รากฟันที่ผสมสารลดแรงตึงผิวจะมีค่าแรงตึงผิวต่ำลง ทำให้มี การไหลแผ่ไปยังส่วนต่างๆ ภายในคลองรากฟันได้ดี และยัง ทำให้เพิ่มความเปียก (wettability) ของผนังคลองรากฟัน ซึ่งจะส่งผลดีคือช่วยให้น้ำยาและน้ำยาล้างคลองรากฟันสามารถ เข้าไปออกฤทธิ์ต่อเชื้อจุลชีพในท่อเนื้อฟันได้ดี และทำให้ความ แนบสนิทของวัสดุอุดคลองรากฟันและเนื้อฟันดียิ่งขึ้น<sup>(11-13)</sup> แต่ก็มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการเติมน้ำลดแรงตึงผิว นั้นไม่ได้ช่วยให้คุณสมบัติการกำจัดชั้นสเมียร์ของน้ำยาดีขึ้น แต่อย่างใด<sup>(14,15)</sup>

เซตริไมด์คือสารลดแรงตึงผิวกลุ่มควอเทอร์นารี แอมโม- เนียมโบรไมด์ (quaternary ammonium bromide) ซึ่งมี ประสิทธิภาพในการลดแรงตึงผิวของของเหลว และยังมีฤทธิ์ ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย โดยในทางการแพทย์มักใช้เพื่อเป็น น้ำยาทำความสะอาดผิวหนังก่อนการผ่าตัด น้ำยาล้างคลอง รากฟันที่ผสมเซตริไมด์ซึ่งมีวางจำหน่ายในท้องตลาดมีหลาย ชนิด เช่น อาร์อีดีทีเอ (REDTA: อีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์ ร้อยละ 0.84) อีดีทีเอซี (EDTAC: อีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์

ร้อยละ 0.75) ดีแคล (Decal: อิติทีเอทีผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.06) เซตริซิดิน (Cetrexidin: คลอเฮกซีดินที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.2) เตตราคลีน (Tetraclean: ดอกซีไซคลินที่ผสมโพโรไลนไกลคอล กรดซิตริก และเซตริไมด์ร้อยละ 2) เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณของเซตริไมด์ที่เติมลงในน้ำยาล้างคลองรากฟันนั้นค่อนข้างมีความหลากหลาย

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า นอกจากผลการศึกษาที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่ว่า การเติมสารลดแรงตึงผิวในอิติทีเอมีประโยชน์หรือไม่แล้ว ปริมาณของสารลดแรงตึงผิวในน้ำยาล้างคลองรากฟันที่มีขายในท้องตลาดปัจจุบันก็มีความแตกต่างกันมาก<sup>(16)</sup> ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาใดที่สรุปผลได้ว่าควรเติมเซตริไมด์ที่ความเข้มข้นเท่าใดในอิติทีเอจึงจะทำให้อิติทีเอไหลลงไปสู่คลองรากฟันส่วนปลายได้ลึกและสามารถกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลายของอิติทีเอที่ผสมเซตริไมด์ความเข้มข้นต่าง ๆ

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ใช้ฟันกรามน้อยรากเดี่ยวจำนวน 25 ซี่ที่มี 1 คลองราก มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ ไม่มีรอยผุ มีความยาวราก 10-15 มิลลิเมตร รากตรงหรือโค้งไม่เกิน 20 องศา นำฟันมากรอด้วยหัวกรอไดมอนด์ดิสก์ (diamond disc) บริเวณผิวรากฟันตามแนวยาวที่ด้านใกล้แก้มและด้านใกล้เพดานเป็นร่องลึก โดยกรอไม่ให้ทะลุลงไปในคลองรากฟันเพื่อใช้เป็นแนวในการแบ่งฟันในภายหลัง จากนั้นจึงกรอเปิดเข้าสู่คลองรากฟัน วัดความยาวรากโดยใส่ตะไบ (file) ขนาด 15 ลงไปจนเห็นที่รูเปิดปลายรากฟัน แล้ววัดความยาวลง 1 มิลลิเมตรจะได้ความยาวทำงาน (working length) จากนั้นใส่ตะไบขนาด 25 ให้ลงไปถึงรูเปิดปลายราก หากฟันซี่ใดใส่ตะไบขนาด 25 ถึงความยาวทำงานแล้วทอมจะถูกคัดออกจากการศึกษา หลังจากนั้นอุดปิดปลายรากด้วยซีฟิงส์ซีมพู และทาด้วยน้ำยาทาเล็บ 2 ชั้น แล้วขยายคลองรากฟันโดยใช้ตะไบที่หมุนด้วยเครื่องกล (rotary file) ชนิดเอ็มทู (Mtwo, Munich, Germany) โดยเริ่มจากขนาด 25 ความยาว 0.06 จนถึงขนาด 40 ความยาว 0.04 ตามลำดับ โดยระหว่างขยายจะล้างด้วยน้ำยาไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ปริมาตรทั้งสิ้น 20 มิลลิตร โดยใช้เข็มล้างขนาด 27 ใส่ลง

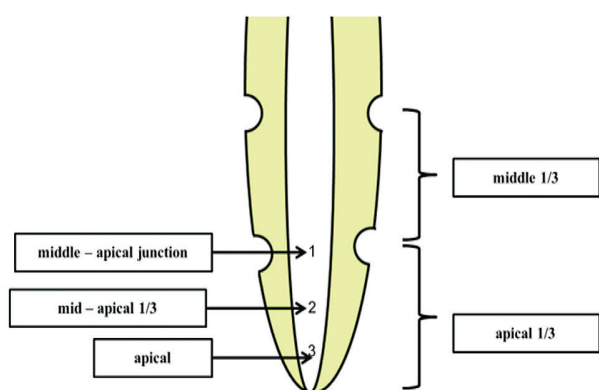
ไปล้างในคลองรากให้ห่างจากปลายราก 3 มิลลิเมตร และทำรีแคปิตูเลชัน (recapitulation) ด้วยตะไบที่หมุนด้วยมือขนาด 10 หลังจากนั้นแบ่งฟันแบบสุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 5 ซี่ โดยแบ่งตามน้ำยาที่ใช้ล้างคลองรากฟันเพื่อกำจัดชั้นสเมียร์ได้แก่ น้ำกลั่น (กลุ่มควบคุม) อิติทีเอร้อยละ 17 และอิติทีเอร้อยละ 17 ที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 ร้อยละ 1 และร้อยละ 2 ตามลำดับ จากนั้นทำการกำจัดชั้นสเมียร์โดยล้างคลองรากด้วยน้ำยาต่างๆ ปริมาตร 1 มิลลิตร โดยใช้เข็มล้างขนาด 30 ที่มีรูเปิดด้านข้าง (KerrHawe Irrigation Probe; KerrHawe SA, Bioggio, Switzerland) ใส่เข็มลงให้ห่างจากปลายราก 3 มิลลิเมตร ฉีดน้ำยาจนกระทั่งน้ำยาไหลขึ้นมาถึงรูเปิดคลองรากฟัน แล้วใช้แท่งกัตาเปอร์ชา (gutta-percha) ขนาด 40 ความยาว 0.04 ขยับขึ้นลงในคลองรากจนถึงความยาวทำงาน 100 ครั้ง<sup>(17)</sup> เป็นเวลา 1 นาที เพื่อกำจัดฟองอากาศในคลองรากส่วนปลาย แล้วจึงฉีดล้างต่อจนน้ำยาหมดโดยใช้เวลา 1 นาที จากนั้นล้างซ้ำทุกกลุ่มด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 5 มิลลิตร ตามด้วยน้ำยาไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 2.5 ปริมาตร 3 มิลลิตร แล้วซับคลองรากให้แห้งด้วยแท่งกระดาษซับ (paper point) นำสำลิมาปิดบริเวณรูเปิดเข้าคลองรากฟันแล้วกรอตัดตัวฟัน (crown) ออกด้วยไดมอนด์ดิสก์ จากนั้นใช้มีดตัดขี้ผึ้ง (wax knife) แบ่งรากฟันที่เหลือออกเป็นสองซีกตามแนวร่องที่ได้ทำไว้ เลือกฟันซีกที่สมบูรณ์มา 1 ซีกจากฟันแต่ละซี่ กรอทำรอยบากที่ด้านข้างรากฟัน 2 ตำแหน่งเพื่อใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการถ่ายภาพคือบริเวณรอยต่อระหว่างคลองรากส่วนปลายกับคลองรากส่วนกลาง และรอยต่อระหว่างคลองรากส่วนกลางกับคลองรากส่วนต้น จากนั้นนำชิ้นฟันตัวอย่างไปแช่จัดน้ำออกด้วยเอทานอล (Ethanol) ความเข้มข้นร้อยละ 70 ร้อยละ 80 ร้อยละ 90 และร้อยละ 100 ตามลำดับ ทิ้งไว้ให้ฟันแห้ง เก็บในภาชนะสุญญากาศเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาเคลือบทอง<sup>(18)</sup> จากนั้นนำไปประเมินประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope, JEOL JSM-5910LV, Tokyo, Japan) โดยบันทึกภาพผนังคลองรากฟัน 3 ตำแหน่งในชิ้นฟันตัวอย่างแต่ละชิ้น ดังแสดงในรูปที่ 1 และนำภาพมาประเมินความสะอาดของผนังคลองราก โดยให้คะแนนชั้นสเมียร์ (smear layer score) ซึ่งใช้เกณฑ์ของ Gutmann และคณะ<sup>(19)</sup> ดังนี้ 1 = ไม่มีชั้นสเมียร์ หรือมีชั้นสเมียร์น้อยกว่าร้อยละ 25

สามารถเห็นท่อเนื้อฟันได้อย่างชัดเจนเกือบทั้งหมด

2 = มีชั้นสเมียร์ระหว่างร้อยละ 25 ถึง 50 สามารถเห็นท่อเนื้อฟันได้ค่อนข้างมาก

3 = มีชั้นสเมียร์ระหว่างร้อยละ 50 ถึง 75 สามารถเห็นท่อเนื้อฟันได้บ้างเล็กน้อย หรืออาจไม่เห็นท่อเนื้อฟันเลย

4 = มีชั้นสเมียร์มากกว่าร้อยละ 75 ไม่สามารถเห็นท่อเนื้อฟันได้



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งการบันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

Figure 1 Schematic diagram showing analyzed locations for scanning electron microscopy

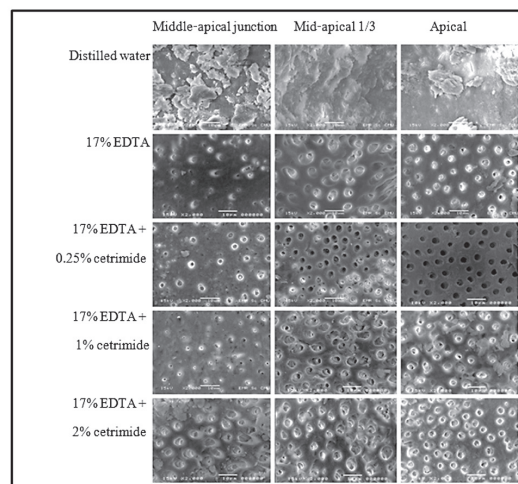
การประเมินคะแนนชั้นสเมียร์ทำโดยทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์ในการประเมินคะแนนชั้นสเมียร์มาก่อนจำนวน 2 คน โดยไม่ทราบว่าเป็นภาพของกลุ่มใด หากอ่านคะแนนชั้นสเมียร์ไม่ตรงกันจะนำภาพมาอภิปรายให้เห็นตรงกัน อ่านผลซ้ำอีกครั้งใน 2 สัปดาห์ และทดสอบความน่าเชื่อถือในตัวของผู้ประเมิน และระหว่างผู้ประเมิน โดยใช้สัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa coefficient)

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ непараметрические (Nonparametric Statistics) โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนชั้นสเมียร์เชิงกลุ่มด้วยการทดสอบครัสคัล-วอลล์ิส (Kruskal-wallis test) และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนชั้นสเมียร์ระหว่างน้ำยาแต่ละคู่ด้วยการทดสอบแมนวิทนี-ยู (Mann-Whitney U test) ที่ระดับความเชื่อมั่น  $p = 0.05$

## ผลการศึกษา

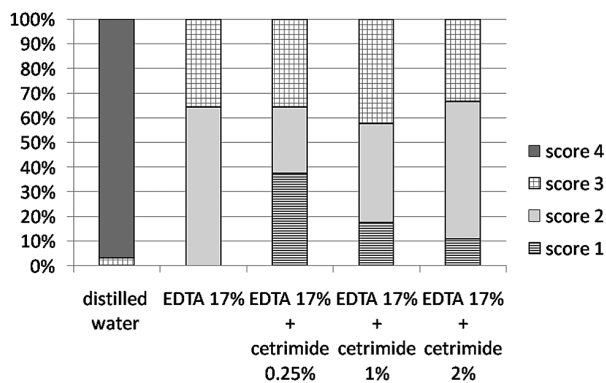
การวัดประสิทธิภาพการกำจัดชั้นสเมียร์ของน้ำยากลุ่มต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ล้างด้วยน้ำกลั่นมีปริมาณชั้นสเมียร์สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) กลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์มีปริมาณชั้นสเมียร์ปกคลุมทำให้สังเกตเห็นท่อเนื้อฟันจำนวนน้อยกว่ากลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอผสมเซตริไมด์ (รูปที่ 2) และมีคะแนนชั้นสเมียร์มากกว่ากลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอผสมเซตริไมด์ (รูปที่ 3) เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า กลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์มีคะแนนชั้นสเมียร์สูงกว่ากลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) แต่กลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 ร้อยละ 1 และร้อยละ 2 มีคะแนนชั้นสเมียร์ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

เมื่อทดสอบความน่าเชื่อถือในตัวของผู้ประเมินและระหว่างผู้ประเมินด้วยสัมประสิทธิ์แคปปาได้ค่าเท่ากับ 0.836 และ 0.845 ตามลำดับ



รูปที่ 2 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงผนังคลองรากฟันภายหลังจากล้างด้วยน้ำยากลุ่มต่างๆ ที่กำลังขยาย 2000 เท่า

Figure 2 Representative SEM images of root canal surfaces after irrigation with tested solutions (x2000)



**รูปที่ 3** กราฟแท่งแสดงสัดส่วนคะแนนชั้นสเมียร์ที่บริเวณคลองรากฟันส่วนปลาย

**Figure 3** Bar chart depicting the distribution of smear layer scores at the apical third of the root canals.

### บทวิจารณ์

ปัจจุบันมีแนวคิดที่สนับสนุนให้กำจัดชั้นสเมียร์ออกจากคลองราก เนื่องจากการศึกษาพบว่า การกำจัดชั้นสเมียร์ออกไปจะช่วยลดการรั่วซึมที่ปลายรากลงได้<sup>(20,21)</sup> แต่ขณะเดียวกันก็มีความคิดเห็นที่ขัดแย้งโดยมีการศึกษาที่พบว่า การคงชั้นสเมียร์ไว้จะลดการซึมผ่านได้ของเนื้อฟัน และลดการรั่วซึมของวัสดุอุดคลองรากฟันด้วย<sup>(22,23)</sup> ซึ่งหากพิจารณาผลของปัจจัยดังกล่าวต่อความสำเร็จของการรักษาคคลองรากฟันนั้น Fleming และคณะพบว่า ใหลผลที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในแง่อัตราการรอดของฟัน (survival rate)<sup>(24)</sup> แต่เมื่อเปรียบเทียบความสำเร็จของการรักษาในฟันที่รับการรักษา

คลองรากฟันครั้งแรก (primary root canal treatment) กับฟันที่ต้องรักษาคคลองรากฟันซ้ำ (secondary root canal treatment) พบว่าการใช้อีดีทีเอกำจัดชั้นสเมียร์ในฟันกลุ่มที่รักษาคคลองรากฟันซ้ำนั้นให้ผลสำเร็จที่ดีกว่าการรักษาคคลองรากฟันครั้งแรก<sup>(25)</sup> มีผู้เสนอว่าควรกำจัดชั้นสเมียร์ที่มีการติดเชื้อออกไปก่อน เพื่อให้ให้น้ำยาล้างคลองรากฟันและยาสามารถเข้าไปในท่อเนื้อฟันเพื่อกำจัดเชื้อแบคทีเรียได้ และหากเชื้อในหลักการที่ว่าควรมีชั้นสเมียร์ก่อกำการสร้างชั้นสเมียร์ขึ้นมาใหม่โดยการตะไบในคลองรากฟันซึ่งจะเกิดเป็นชั้นสเมียร์ที่ปลอดเชื้อ<sup>(26)</sup>

การศึกษานี้ได้เปรียบเทียบคุณสมบัติของอีดีทีเอที่ผสมสารลดแรงตึงผิวปริมาณต่าง ๆ ในแง่ของประสิทธิภาพในการทำมาสะอาดคลองรากฟัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานำร่องมาก่อนโดยวัดค่ามุมสัมผัส (contact angle) และเปรียบเทียบค่าการไหลแผ่ (flow) ในคลองรากฟันของอีดีทีเอร้อยละ 17 ที่ไม่ผสมเซตริไมด์ และอีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 ร้อยละ 0.1 ร้อยละ 0.25 ร้อยละ 0.5 ร้อยละ 1 และร้อยละ 2 ซึ่งพบว่าเมื่อผสมเซตริไมด์ความเข้มข้นเพียงร้อยละ 0.05 ลงไปในอีดีทีเอร้อยละ 17 ก็สามารถลดค่ามุมสัมผัสของน้ำยาได้เป็นอย่างดี มีนัยสำคัญ แต่มีการไหลแผ่ในคลองรากฟันได้ไม่ด้นัก กลุ่มที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.1 ขึ้นไปมีการไหลแผ่ดีขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.1 ร้อยละ 0.25 และร้อยละ 0.5 ดังนั้นในการศึกษานี้จึงเลือกอีดีทีเอที่มีเซตริไมด์ผสมอยู่ร้อยละ 0.25 ร้อยละ 1 และร้อยละ 2 มาศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลาย โดยผลการ

**ตารางที่ 1** แสดงคะแนนชั้นสเมียร์ในบริเวณคลองรากฟันส่วนปลายหลังจากล้างด้วยน้ำยากลุ่มต่าง ๆ

**Table 1** Smear layer scores at the apical third of root canals after irrigating with tested irrigants.

| น้ำยา                                    | ค่ากลาง (Median)* n = 15 | ค่าต่ำที่สุด (Minimum) | ค่าสูงที่สุด (Maximum) |
|------------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| น้ำกลั่น (กลุ่มควบคุม)                   | 4 <sup>a</sup>           | 3                      | 4                      |
| อีดีทีเอร้อยละ 17                        | 2 <sup>b</sup>           | 1                      | 3                      |
| อีดีทีเอร้อยละ 17 + เซตริไมด์ร้อยละ 0.25 | 2 <sup>c</sup>           | 1                      | 3                      |
| อีดีทีเอร้อยละ 17 + เซตริไมด์ร้อยละ 1    | 2 <sup>bc</sup>          | 1                      | 3                      |
| อีดีทีเอร้อยละ 17 + เซตริไมด์ร้อยละ 2    | 2 <sup>bc</sup>          | 1                      | 3                      |

\* Values expressing the median followed by similar letters in a column indicate as non-significantly difference at  $p < 0.05$ .

ศึกษานี้พบว่าภายใต้สภาวะที่ใช้ในการทดลองนี้ อีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 มีความสามารถในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลายได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ผสมเซตริไมด์<sup>(27)</sup>

การศึกษานี้พบว่าอีดีทีเอที่ผสมสารลดแรงตึงผิวสามารถกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันได้ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากจากการที่น้ำยาที่มีแรงตึงผิวลดลง มีการไหลแผ่ที่ดีขึ้น จึงทำให้น้ำยาไหลลงไปสู่คลองรากฟันส่วนปลายได้ดีขึ้น ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของ Lui และคณะ และ De-Deus และคณะ ซึ่งพบว่าการผสมสารลดแรงตึงผิวลงไปในอีดีทีเอไม่ได้ทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดดีกว่าการใช้อีดีทีเอที่ไม่ผสมสารลดแรงตึงผิว แต่การศึกษาดังกล่าวใช้สารลดแรงตึงผิวที่แตกต่างจากการศึกษานี้<sup>(14,28)</sup> อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่าอีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์ปริมาณสูงคือ ร้อยละ 1 และ ร้อยละ 2 มีความสามารถในการกำจัดชั้นสเมียร์ได้ไม่ต่างจากอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการมีเซตริไมด์ปริมาณมากอาจขัดขวางการทำงานของอีดีทีเอ หรือเนื่องจากจำนวนตัวอย่งน้อยเกินไป อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสัดส่วนของคะแนนชั้นสเมียร์ในแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่มอีดีทีเอผสมเซตริไมด์ร้อยละ 1 และ 2 มีสัดส่วนของคะแนนชั้นสเมียร์ที่สะอาดกว่ากลุ่มอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์ โดยมีคะแนนชั้นสเมียร์ทั้งระดับ 1, 2 และ 3 ในขณะที่กลุ่มอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์มีเพียงคะแนนชั้นสเมียร์ 2 และ 3 เท่านั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าอีดีทีเอผสมเซตริไมด์มีแนวโน้มที่จะสามารถทำความสะอาดชั้นสเมียร์บนผนังคลองรากฟันส่วนปลายได้ดีกว่าอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ulusoy และ Görgül ที่ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลาย พบว่ากลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอผสมเซตริไมด์นั้นมีชั้นสเมียร์ปานกลาง ส่วนกลุ่มที่ล้างด้วยอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์มีชั้นสเมียร์หนา<sup>(29)</sup>

จากการศึกษานี้พบว่ายังไม่สามารถกำจัดชั้นสเมียร์ในส่วนปลายของคลองรากฟันได้ทั้งหมด สาเหตุที่เป็นไปได้อาจเป็นเพราะน้ำยาไม่สามารถเข้าไปสัมผัสบริเวณผนังคลองรากฟันส่วนปลายได้อย่างทั่วถึง ดังเช่นผลของอีกหลายการศึกษา<sup>(5,7,18,30)</sup> ทั้งนี้ปัจจัยหนึ่งอาจเนื่องมาจากขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของคลองรากฟันส่วนปลายที่มีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น ได้มีผู้แนะนำให้ขยายคลองรากฟันอย่างน้อยถึงขนาด 25 ไปจนถึงขนาด 40 และขยายให้คลองรากฟันมีความยาว 0.04-0.06<sup>(31-33)</sup> เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างคลอง

รากฟัน ซึ่งในการศึกษานี้ก็ได้ขยายคลองรากฟันจนถึงขนาด 40 ความยาว 0.04 ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าก็ยังมิชั้นสเมียร์ปกคลุมพื้นผิวของคลองรากฟันส่วนปลายอยู่ อย่างไรก็ตาม พบว่าการล้างด้วยอีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์จะให้พื้นผิวที่มีความสะอาดมากกว่าการล้างด้วยอีดีทีเอไม่ผสมเซตริไมด์ นอกจากนี้ การที่ยังมีชั้นสเมียร์หลงเหลืออยู่อาจเป็นผลมาจากการใช้เวลาในการล้างคลองรากฟันด้วยอีดีทีเอน้อยเกินไป ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกที่สามารถสรุปได้ว่าควรมีระยะเวลาที่อีดีทีเอสัมผัสกับผนังคลองรากฟันนานเท่าใดจึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด<sup>(16)</sup> Calt และ Serper แนะนำว่าไม่ควรล้างคลองรากฟันนานเกิน 1 นาที และหากล้างเป็นเวลา 10 นาที จะทำให้เกิดการกร่อนของผนังคลองรากฟัน<sup>(34)</sup> ซึ่งในการศึกษานี้ใช้เวลาในการล้าง 2 นาที โดยเริ่มตั้งแต่ฉีดน้ำยาให้ไหลมาจนถึงรูเปิดคลองรากฟันแล้วใช้แท่งกัตาเปอร์ชาขยับขึ้นลงในคลองรากฟันเป็นเวลา 1 นาที แล้วจึงฉีดล้างน้ำยาต่ออีก 1 นาทีจนน้ำยาหมด ซึ่งในการศึกษานี้ไม่พบการกร่อนของผนังคลองรากฟันจากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแต่อย่างใด ทั้งนี้หากปล่อยให้ น้ำยาสัมผัสผนังคลองรากฟันนานกว่านี้ อาจจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำมาสะอาดดียิ่งขึ้น ซึ่ง Mello และคณะรายงานว่า การล้างด้วยอีดีทีเอร้อยละ 17 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร เป็นเวลา 3 นาทีอย่างต่อเนื่องจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์บนผนังคลองรากฟันได้เป็นอย่างดี<sup>(35)</sup>

ปัจจัยที่อาจมีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดชั้นสเมียร์อีกประการหนึ่งคือ วิธีที่ใช้ในการล้างคลองรากฟัน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การขยับกัตาเปอร์ชาที่มีขนาดพอดีกับคลองรากฟันขึ้นลงเป็นระยะทางสั้นๆ ประมาณ 2-3 มิลลิเมตรจากความยาวทำงานด้วยอัตราเร็ว 100 ครั้งต่อนาที ซึ่ง Saber และ Hashem แนะนำว่าวิธีนี้สามารถทำให้เกิดปรากฏการณ์ไฮโดรไดนามิก (hydrodynamic effect) และช่วยให้เกิดการไหลเวียนของน้ำยาทำให้น้ำยาใหม่สัมผัสกับผนังคลองรากฟันได้<sup>(36)</sup> ซึ่งในการศึกษาของ Saber และ Hashem ใช้วิธีนี้ทั้งในขั้นตอนการล้างด้วยไฮโดรไดนามิกไฮโปคลอไรท์ร้อยละ 2.5 และอีดีทีเอร้อยละ 17 แต่การศึกษานี้ใช้วิธีดังกล่าวเมื่อล้างด้วยอีดีทีเอเท่านั้น หากปรับวิธีการล้างโดยใช้วิธีนี้ทุกขั้นตอนก็อาจช่วยให้กำจัดชั้นสเมียร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้ถือได้ว่าเป็นวิธีการล้างคลองรากฟันที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ<sup>(17,37)</sup> แต่ขณะเดียวกันก็อาจเป็นสาเหตุให้ผลของการล้างด้วยอีดีทีเอ

ไม่ผสมเซตริไมด์ในการศึกษานี้ไม่ค่อยแตกต่างจากกลุ่มที่ผสมเซตริไมด์มากนัก

## บทสรุป

ภายใต้สภาวะที่ใช้ในการทดลองนี้ การล้างคลองรากฟันด้วยอีดีทีเอที่ผสมสารลดแรงตึงผิว (เซตริไมด์) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลายได้ดีกว่าการไม่ใช้สารลดแรงตึงผิว โดยอีดีทีเอที่ผสมเซตริไมด์ร้อยละ 0.25 มีความสามารถในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟันส่วนปลายได้ดีกว่าอีดีทีเอที่ไม่ผสมเซตริไมด์

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.ธนพัฒน์ ศาสตระรุจิ ที่ให้คำปรึกษาด้านสถิติวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod* 1975; 1(7): 238-242.
- Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3. *J Endod* 1983; 9(4): 137-142.
- Ørstavik D, Haapasalo M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. *Dent Traumatol* 1990; 6(4): 142-149.
- von der Fehr FR, Östby BN. Effect of EDTAC and sulfuric acid on root canal dentine. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1963; 16(2): 199-205.
- Goldman M, Goldman LB, Cavaleri R, Bogis J, Sun Lin P. The efficacy of several endodontic irrigating solutions: a scanning electron microscopic study: part 2. *J Endod* 1982; 8(11): 487-492.
- Baumgartner J, Mader CL. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J Endod* 1987; 13(4): 147-157.
- Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, et al. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod* 2003; 29(3): 170-175.
- Ballal NV, Kandian S, Mala K, Bhat KS, Acharya S. Comparison of the efficacy of maleic acid and ethylenediaminetetraacetic acid in smear layer removal from instrumented human root canal: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 2009 ; 35(11): 1573-1576.
- Abou-Rass M, Patonai Jr F. The effects of decreasing surface tension on the flow of irrigating solutions in narrow root canals. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1982; 53(5): 524-526.
- Cameron JA. The effect of a fluorocarbon surfactant on the surface tension of the endodontic irrigant, sodium hypochlorite. *Aust Dent J* 1986; 31(5): 364-368.
- Yılmaz Z, Basbag B, Buzoglu HD, Gümüşderelioglu M. Effect of low-surface-tension EDTA solutions on the wettability of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod* 2011; 111(1): 109-114.
- Giardino L, Ambu E, Becce C, Rimondini L, Morra M. Surface tension comparison of four common root canal irrigants and two new irrigants containing antibiotic. *J Endod* 2006; 32(11): 1091-1093.
- Iwanami M, Yoshioka T, Sunakawa M, Kobayashi C, Suda H. Spreading of root canal irrigants on root dentine. *Aust Endod J* 2007; 33(2): 66-72.
- Lui JN, Kuah HG, Chen NN. Effect of EDTA with and without surfactants or ultrasonics on removal of smear layer. *J Endod* 2007; 33(4): 472-475.

15. Zehnder M, Schicht O, Sener B, Schmidlin P. Reducing surface tension in endodontic chelator solutions has no effect on their ability to remove calcium from instrumented root canals. *J Endod* 2005; 31(8): 590-592.
16. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 2003; 36(12): 810-830.
17. Huang TY, Gulabivala K, Ng YL. A bio-molecular film ex-vivo model to evaluate the influence of canal dimensions and irrigation variables on the efficacy of irrigation. *Int Endod J* 2008; 41(1): 60-71.
18. Takeda F, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. *Int Endod J* 1999; 32(1): 32-39.
19. Gutmann J, Saunders W, Nguyen L, Guo I, Saunders E. Ultrasonic root-end preparation Part 1. SEM analysis. *Int Endod J* 1994; 27(6): 318-324.
20. Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endod* 1984; 10(10): 477-483.
21. Kennedy WA, Walker WA, Gough RW. Smear layer removal effects on apical leakage. *J Endod* 1986; 12(1): 21-27.
22. Galvan DA, Ciarlone AE, Pashley DH, Kulild JC, Primack PD, Simpson MD. Effect of smear layer removal on the diffusion permeability of human roots. *J Endod* 1994; 20(2): 83-86.
23. Timpawat S, Vongsavan N, Messer HH. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. *J Endod* 2001; 27(5): 351-353.
24. Fleming CH, Litaker MS, Alley LW, Eleazer PD. Comparison of classic endodontic techniques versus contemporary techniques on endodontic treatment success. *J Endod* 2010; 36(3): 414-418.
25. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J* 2011; 44(7): 583-609.
26. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod* 2002; 94(6): 658-666.
27. Poonyarit T. Effect of Cetrimide Addition on the Flow and Smear Layer Removal of EDTA on Dentin (Thesis). Chiang Mai: Chiangmai University; 2015.
28. De-Deus G, Reis C, Fidel S, Fidel R, Paciornik S. Dentine demineralization when subjected to EDTA with or without various wetting agents: a co-site digital optical microscopy study. *Int Endod J* 2008; 41(4): 279-287.
29. Ulusoy Öİ, Görgül G. Effects of different irrigation solutions on root dentine microhardness, smear layer removal and erosion. *Aust Endod J* 2013; 39(2): 66-72.
30. O'Connell MS, Morgan LA, Beeler WJ, Baumgartner JC. A comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA. *J Endod* 2000; 26(12): 739-743.
31. Boutsoukis C, Gogos C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Van Der Sluis L. The effect of apical preparation size on irrigant flow in root canals evaluated using an unsteady Computational Fluid Dynamics model. *Int Endod J* 2010; 43(10): 874-881.

32. Khademi A, Yazdizadeh M, Feizianfard M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. *J Endod* 2006; 32(5): 417-420.
33. Brunson M, Heilborn C, Johnson DJ, Cohenca N. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod* 2010; 36(4): 721-724.
34. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod* 2002; 28(1): 17-19.
35. Mello I, Kammerer BA, Yoshimoto D, Macedo MCS, Antoniazzi JH. Influence of final rinse technique on ability of ethylenediaminetetraacetic acid of removing smear layer. *J Endod* 2010; 36(3): 512-514.
36. Saber SE-D, Hashem AAR. Efficacy of different final irrigation activation techniques on smear layer removal. *J Endod* 2011; 37(9): 1272-1275.
37. Andrabi S, Kumar A, Mishra S, Tewari R, Alam S, Siddiqui S. Effect of manual dynamic activation on smear layer removal efficacy of ethylenediaminetetraacetic acid and SmearClear: An in vitro scanning electron microscopic study. *Aust Endod J* 2013; 39(3): 131-136.



Proudly Present

# The **11**<sup>th</sup> Asian Congress Of Oral and Maxillofacial Radiology 2016

November 10<sup>th</sup>-12<sup>th</sup>, 2016 in Chiang Mai, Thailand

“ The Pivotal Role of Oral and  
Maxillofacial Radiology  
in Dentistry

”

Abstract Submission: until July 15<sup>th</sup>, 2016

Early Bird Registration: until August 31<sup>st</sup>, 2016

Please visit us at [www.acomfr2016.org](http://www.acomfr2016.org)

