

ระดับออกสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเห็งอกภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซนเซียลอลล์เป็นตัวระบาย
ความร้อนในการทำความสะดวกผิวรากฟันด้วยเครื่องชุบน้ำลายอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริก



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปริทันตวิทยา
พฤษภาคม 2552

ระดับออกสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซนเซียลลอิลย์เป็นตัวระบาย
ความร้อนในการทำความสะดวกผิวรากฟันด้วยเครื่องชุบน้ำลายอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริก



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปริทัศน์วิทยา

พฤษภาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ระดับออกสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหลืองภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซนเซียลลอส์เป็นตัวระบาย
ความร้อนในการทำความสะดวกผิวรากฟันด้วยเครื่องชุบน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริก



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปริทัศน์วิทยา

พฤษภาคม 2552

ไอริน ศิริสุนทร. (2552). ระดับออกสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหลืองภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซน

เซียลอลด์เป็นตัวระบายความร้อน ในการทำความสะอาดผิวรากฟันด้วยเครื่องดูด

หินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริก. ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (ปริทันตวิทยา). กรุงเทพฯ.

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:

รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทนา

เมฆสีประหลาด.

การรักษาผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบในปัจจุบัน มุ่งเน้นที่จะลดค้นกลุ่ทในการรักษา รวมถึงเครื่องมือใหม่ๆที่จะช่วยพัฒนาระบบการรักษาโรคปริทันต์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การดูดหินน้ำลายได้เหงือกด้วยเครื่องหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริก ร่วมกับการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นน้ำยาเอสเซนเซียลอลด์ จึงเป็นที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน ว่าน่าจะเป็นวิธีเหมาะสมในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบได้อย่างมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับออกสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหลืองภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซนเซียลอลด์เป็นตัวระบายความร้อน ในการทำความสะอาดผิวรากฟันด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริกในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ

วิธีการดำเนินการวิจัย ทำการศึกษาโดยการดูดร่องลึกปริทันต์ จำนวน 60 ตำแหน่งในอาสาสมัคร ที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบระดับปานกลางถึงรุนแรง จำนวน 15 คน ด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริกที่ใช้น้ำยาเอสเซนเซียลอลด์เป็นตัวระบายความร้อน เปรียบเทียบกับการดูดร่องลึกปริทันต์ จำนวน 60 ตำแหน่งในอาสาสมัครอีก 15 คน โดยใช้น้ำกรงเป็นตัวระบายความร้อน ทำการตรวจสภาวะปริทันต์ และ เก็บน้ำเหลืองเหลือง ก่อนการรักษา และที่ 6 และ ที่ 12 สัปดาห์ ภายหลังการรักษา ส่วนการวิเคราะห์หาระดับออกสติโอโปรติเจรินนั้นจะใช้ ออกสติโอโปรติเจริน อินสแตนซ์ อีไลซ่า คิท

ผลการวิจัย พ้นทั้งสองกลุ่มการทดลองมีสภาวะทางคลินิกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ไม่ว่าจะเป็นความลึกของร่องลึกปริทันต์ และ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ ภายหลังการรักษาที่ 6 และ 12 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มการทดลอง ส่วนระดับออกสติโอโปรติเจรินพบว่า มีการความเข้มข้นสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายหลังการรักษา 6 และ 12 สัปดาห์ ในกลุ่มทดสอบ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มควบคุม

สรุปผลการทดลอง การใช้น้ำยาเอสเซนเชียลออลเป็นตัวระบายความร้อนในการทำ
ความสะอาดผิวรากฟันด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริกสามารถช่วยเพิ่มความ
เข้มข้นของออสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหงือก และช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่ดีขึ้นอีก
ด้วย



LEVEL OF OSTEOPROTEGERIN IN GCF AFTER USING ESSENTIAL OIL SOLUTION AS
COOLANT DURING PIEZOELECTRIC ULTRASONIC ROOT DEBRIDEMENT.



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Periodontology
at Srinakharinwirot University

May 2009

Irin Sirisoontorn. (2009). *Level of osteoprotegerin in GCF after using essential oil solution as coolant during piezoelectric ultrasonic root debridement*. Master thesis, M.S. (Periodontology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Narongsak Loasrisin, Assist. Prof. Dr. Chantana Mekseepralard.

To achieve the clinical goals, finding the new strategies for periodontal treatment is a challenging problem. The piezoelectric ultrasonic root debridement in conjunction with antimicrobial agent especially essential oil solutions as a coolant has become popular in recent years due to their bactericidal properties.

Objectives: To assess the level of osteoprotegerin in gingival crevicular fluid (GCF) after using an essential oil solution as a coolant during piezoelectric ultrasonic root debridement in chronic periodontitis patients.

Materials and Methods: 120 periodontal pockets in 30 moderate and severe periodontitis patients were recruited. The samples were divided into 2 groups of 60 periodontal pockets each; (1) debrided with piezoelectric ultrasonic scaler with an essential oil solution as a coolant and (2) debrided with piezoelectric ultrasonic scaler with distilled water as a coolant. Clinical changes and GCF were collected at baseline, 6, and 12 weeks after treatment. The level of osteoprotegerin was evaluated using osteoprotegerin instant ELISA kit.

Results: Pocket depths was significantly decreased and clinical attachment levels was significantly increased at 6 and 12 weeks ($p < 0.05$) after treatment in both groups, but no significant difference was observed between groups. Osteoprotegerin concentrations were also significantly increased from 1.91 (pg/ μ l) at baseline to 3.29 (pg/ μ l) and 3.55 (pg/ μ l) after 6 and 12 weeks in the experimental test group ($p < 0.05$). No significant difference was observed in control group.

Conclusion: The use of the essential oil solution as a coolant during piezoelectric ultrasonic root debridement is potentially an alternative strategy to improve periodontal health in periodontitis patients due to increased osteoprotegerin in GCF.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ระดับออกสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหลืองภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซนเชียลออลย์เป็นตัวระบาย
ความร้อนในการทำความสะดวกผิวรากฟันด้วยเครื่องขุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริก

ของ

ไอริน ศิริสุนทร

ได้รับการอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาปริทันตวิทยา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2552

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานประธาน

(รองศาสตราจารย์ ทพ.ดร.ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน) (รองศาสตราจารย์ ทพญ.ทิพาพร วงศ์สุรสิทธิ์)

.....กรรมการกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา เมฆสีประหลาด) (รองศาสตราจารย์ ทพ.ดร.ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา เมฆสีประหลาด)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพญ.ดร.สาครรัตน์ คงขุนเทียน

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ.ทพ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน ผู้เป็นประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย และ การเขียนปริญญานิพนธ์ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด รวมถึง ผศ.ดร. จันทนา เมฆสีประหลาด กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำอีไลซ่า และ ให้ความอนุเคราะห์ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำอีไลซ่า ณ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ขอขอบพระคุณ รศ.ทพญ. ทิพาพร วงศ์สุรสิทธิ์ ในการมาเป็นประธานในการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ รวมถึง ผศ.ทพญ.ดร. สาครรัตน์ คงขุนเทียน จาก ภาควิชา ปริทันตวิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กรุณามาเป็น กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ นอกจากนี้ยังคอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำวิจัย และ เป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณ คลินิกการเรียนการสอน ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์ และ ทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รวมถึง แผนกทันตกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทะภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการรักษาผู้ป่วยที่เข้าร่วมงานวิจัย

ขอขอบคุณ อ.ทพญ. ชื่นชีวิต ทองศิริ ผู้ร่วมทำการวิจัยในครั้งนี้ในการเป็นผู้รักษาผู้ป่วยที่เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด และ คอยช่วยเหลือในเรื่องข้อมูลต่างๆในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัว ศิริสุนทร ของข้าพเจ้าที่ ส่งเสริมการศึกษาของข้าพเจ้า และ เป็นที่ปรึกษาที่ดีในเวลาที่ต้องการกำลังใจเสมอมา

ไอริน ศิริสุนทร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
วัตถุประสงค์งานวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	8
2 เอกสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ธรรมชาติและพยาธิกำเนิดของโรคปริทันต์อักเสบ.....	9
การรักษาโรคปริทันต์อักเสบในรูปแบบการเลียงการทำศัลยกรรม.....	11
น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลออลล์.....	16
ออสติโอโปรติเจริน หรือ โอฟีจี.....	18
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	23
สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	26
ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	27
การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล.....	30
4 ผลการวิจัย.....	31
ข้อมูลพื้นฐาน.....	31
ผลการเปลี่ยนแปลงค่าทางคลินิกก่อน และ หลังรักษาฟัน.....	32
ออสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหงือก.....	40
5 อภิปรายผลและบทสรุป.....	48
อภิปรายผล.....	48

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	64
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	75



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร และ พื้นที่ใช้ทดสอบของทั้งสองกลุ่มการทดลอง.....	32
2 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าทางคลินิกของฟันในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบเมื่อเริ่มต้นการรักษา.....	33
3 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของร่องลึกปริทันต์ที่เวลาก่อน และ หลังการรักษา.....	34
4 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการยึดเกาะปริทันต์ที่เวลาก่อน และ หลังการรักษา.....	36
5 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีเหงือกอักเสบที่เวลาก่อน และ หลังการรักษา.....	37
6 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึกของร่องลึกปริทันต์ที่ลดลง และ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้นหลังการรักษา 6 และ สัปดาห์ ในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ.....	39
7 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึกของร่องลึกปริทันต์ที่ลดลง และ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้นหลังการรักษาของฟันแบ่งกลุ่ม ตามความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น.....	40
8 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณโอพีจีต่อตำแหน่งระหว่าง กลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบในช่วงเวลาต่างๆ.....	41
9 ค่า Sig. จากวิธี Kolmogorov-Smirnov test ของปริมาณโอพีจีต่อตำแหน่ง ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ในช่วงเวลาต่างๆ.....	41
10 ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของปริมาณโอพีจีต่อตำแหน่งระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ในช่วงเวลาต่างๆ.....	42
11 ค่ามัธยฐานของปริมาณโอพีจีต่อตำแหน่งระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบใน ช่วงเวลาต่างๆ.....	44
12 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นของโอพีจีระหว่างกลุ่ม ควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ในช่วงเวลาต่างๆ.....	45

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 ค่า Sig. จากวิธี Kolmogorov-Smirnov test ของความเข้มข้นของไอพีจีระหว่าง กลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบในช่วงเวลาต่างๆ.....	45
14 ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของความเข้มข้นไอพีจี ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบในช่วงเวลา ต่างๆ.....	46
15 ค่ามัธยฐานของความเข้มข้นไอพีจีระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ในช่วงเวลาต่างๆ.....	47



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การตอบสนองของร่างกายต่อแผ่นชีวภาพของแบคทีเรีย.....	10
2 ระบบการทำงานของเครื่องพุดหินน้ำลายพีโซอิเล็กทริก.....	13
3 เครื่องพุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกที่มีความแรงและหัวพุดที่เหมาะสม กับการพุดได้เห้งือก.....	14
4 หัวพุดรูปร่างคล้ายคิวเบตต์.....	14
5 กระบวนการพัฒนาการของออสติโอคลาสต์.....	20
6 โครงสร้างของโอพีจีมนุษย์.....	21
7 ค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์ในช่วงเวลาต่างๆของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง.....	35
8 ค่าเฉลี่ยระดับยึดเกาะปริทันต์ในช่วงเวลาต่างๆของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง.....	36
9 ค่าเฉลี่ยดัชนีเหงือกอักเสบในช่วงเวลาต่างๆของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง.....	38
10 ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของปริมาณโอพีจีต่อตำแหน่ง ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบใน ช่วงเวลาต่างๆ.....	43
11 ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของความเข้มข้นโอพีจี ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบในช่วงเวลาต่างๆ.....	46

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

โรคปริทันต์อักเสบ (periodontitis) เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบ (inflammatory reaction) ซึ่งก่อให้เกิดการทำลายอวัยวะปริทันต์ โดยมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับ คราบแบคทีเรียใต้เหงือก^{1,2} ทั้งนี้พบว่าเกิดจากการขาดสมดุลระหว่างเชื้อในคราบแบคทีเรีย (plaque) และ แผ่นชีวภาพ (biofilm) กับ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (host immunity) ผ่านกระบวนการตอบสนองของอินแฟลมมาทอรี ไซโตไคน์ (Inflammatory cytokine) ซึ่งเหนี่ยวนำให้เกิดการทำลาย กระดูกเบ้าฟัน^{3,4} โรคปริทันต์อักเสบจะแสดงลักษณะร่องลึกปริทันต์ (periodontal pocket) และ มีการทำลายกระดูกเบ้าฟันและเอ็นยึดปริทันต์ นอกจากนี้ในการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าการสูบบุหรี่ โรคทางระบบ ความเครียด^{6,7} ตลอดจน พันธุกรรม⁸ เป็นสาเหตุเสริมในการเพิ่มความเสี่ยงของการเกิด โรคปริทันต์อักเสบอีกด้วย

เนื่องจากคราบแบคทีเรียเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ ดังนั้นความพยายามในการกำจัดคราบแบคทีเรียด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ช่องปากสะอาดปราศจากเชื้อก่อโรคจึง เป็นหลักการสำคัญของการรักษาโรคปริทันต์อักเสบ จากอดีตจนถึงปัจจุบันการรักษาโดยการใช้ เครื่องมือเข้าไปทำความสะอาดในร่องลึกปริทันต์ (pocket instrumentation) จึงเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการ รักษาโรคปริทันต์อักเสบเพื่อที่จะเข้าไปรบกวนหรือทำลายแผ่นชีวภาพ รวมถึง เพื่อช่วยลดการอักเสบ จากโรคปริทันต์อักเสบ นอกจากนี้ยังพบว่าการรักษาส่วนใหญ่นิยมใช้การรักษาในรูปแบบที่เลี่ยงการ ผ่าตัด (non-surgical treatment) โดยใช้คิเวรต์ (curette) ซึ่งถือได้ว่าเป็นการรักษาเชิงกล (mechanical therapy) โดยวัตถุประสงค์ของการรักษาหวังผลเพื่อกำจัดหินน้ำลายใต้เหงือกและช่วย ลดความลึกของร่องลึกปริทันต์ให้น้อยลงหลังการรักษา^{9,10} ในช่วงเวลาที่ผ่านมาการใช้เครื่องขูดหิน น้ำลายอัลตราโซนิกเพื่อขูดใต้เหงือกได้กลับมาเป็นที่ยอมรับในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบมากขึ้น เช่นกัน ทำให้เป็นที่สนใจในการที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการรักษาโดยใช้คิเวรต์กับการ ขูดใต้เหงือกโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก ดังเช่นในปี 1982 Thornton และ Garnick ได้ ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดคราบแบคทีเรียใต้เหงือกระหว่างการใช้อิเวรต์ และการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก พบว่าผลการรักษาด้วยเครื่องมือทั้งสองชนิดไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ยังพบว่าไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำจัดคราบแบคทีเรียและ หินน้ำลายใต้เหงือกได้สะอาดอย่างสมบูรณ์¹¹ นอกจากนี้ในปี 1987 Leon และ Vogel ได้ทำการศึกษา จากน้ำเหลืองเหงือกเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของเชื้อแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังใช้กล้องพื้นหลัง

มืด (dark-field microscope) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบผลจากการรักษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรักษาระหว่างการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกและการใช้คิเวเรตต์ เพื่อรักษารอยโรคช่องรากฟันกราม ระดับ 1 2 และ 3 (furcation involvement Class I II และ Class III) ผลการศึกษาพบว่าในตำแหน่งที่เป็นรอยโรคระดับ 1 มีการหายของแผลหลังรักษาไม่แตกต่างกัน แต่ในบริเวณที่เป็นรอยโรคระดับ 2 และ 3 กลับพบว่าการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกมีการหายของแผลที่ดีกว่าการใช้คิเวเรตต์¹² นอกจากความสะดวกในการใช้รักษาผู้ป่วยและความสามารถในการเข้าไปทำความสะอาดในบริเวณที่คิเวเรตต์เข้าไม่ถึงแล้ว เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกยังช่วยลดความเจ็บปวดในระหว่างทำการรักษาได้ดีกว่าคิเวเรตต์ ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายมากขึ้นเวลาได้รับการรักษา นอกจากนี้ยังช่วยลดการบาดเจ็บบริเวณร่องลึกปริทันต์ภายหลังจากการเกลารากฟันด้วยคิเวเรตต์ได้อีกด้วย¹³ จากการศึกษาในปี 2008 ของ Guentsch และคณะซึ่งได้ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกระบบ Vector® ในการรักษาผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ พบว่าให้ผลการรักษาที่ดีไม่แตกต่างไปจากการใช้คิเวเรตต์หรือการรักษาด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบทั่วไป¹⁴

ตลอดเวลาที่ผ่านมาทันตแพทย์ยอมรับการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจตุภาค (Quadrant-SRP) มาโดยตลอด⁹ แต่ในปัจจุบันมีความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวคิดไปสู่ในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก โดยเชื่อว่าจะมีข้อดีคือสามารถลดการติดเชื้อจากบริเวณร่องลึกปริทันต์จากจตุภาคอื่นๆที่ยังไม่ได้ทำการรักษา นอกจากนี้ยังช่วยลดการติดเชื้อจากส่วนอื่นๆในช่องปาก เช่น ลิ้น และ ทอนซิล ซึ่งผู้ทำการศึกษาก็ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรทำความสะอาดลิ้น รวมถึง ควรใช้น้ำยาบ้วนปากคลอเฮกซีดีน เพื่อช่วยขจัดเชื้อโรคจากส่วนอื่นๆของช่องปากซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุของการติดเชื้อซ้ำได้¹⁵ จากการศึกษาดังกล่าวทำให้ทันตแพทย์ได้ให้ความสนใจในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากมากยิ่งขึ้น เช่นในปี 2005 Koshy และคณะ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของการรักษาโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากกับการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจตุภาค ซึ่งพบว่าการรักษาทั้ง 2 วิธีให้ผลทางคลินิกและผลทางจุลชีววิทยาที่ดีเท่าเทียมกัน แต่ผลในเรื่องของการมีเลือดออก (bleeding on probing) กลับพบว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากมีผลลัพธ์ที่ดีกว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจตุภาค นอกจากนี้พบว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกจะช่วยลดระยะเวลาการทำงานและความเมื่อยล้าของทันตแพทย์ รวมถึงช่วยลดระยะเวลาการมาพบทันตแพทย์ของผู้ป่วยได้อีกด้วย¹⁶ ดังนั้นปัจจุบันการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกจึงเป็นที่นิยมกันมากขึ้น รวมถึงมีการประยุกต์ใช้ยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียร่วมกับการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการขูดหินน้ำลายและ

เกลารากฟัน โดยการเติมน้ำยาฆ่าเชื้อต่างๆลงในภาชนะบรรจุน้ำที่ติดมากับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก เพื่อหวังผลในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในร่องลึกปริทันต์ ด้วยหวังว่าจะทำให้ผลการรักษาดีขึ้นกว่าการขูดด้วยน้ำกรอง โดยน้ำยาฆ่าเชื้อที่นำมาใช้ร่วมส่วนใหญ่จะเป็นน้ำยาที่มีสูตรหรือตัวยาลำคัญ เช่นเดียวกับน้ำยاب้วนปากที่ใช้กันอยู่ทั่วไป เช่น คลอเฮกซีดีนซึ่งนับได้ว่าเป็นน้ำยاب้วนปากที่เป็นที่นิยมในการนำมาเป็นสารชะล้างในร่องลึกปริทันต์มาตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ด้วยคุณภาพในการสามารถฆ่าเชื้อโรคในช่องปากได้ดี ราคาถูก รวมถึงยังเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในวงการทันตแพทย์มาเป็นเวลานาน จากการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Quirynen และคณะ ในปี 1995 ซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการรักษาโรคปริทันต์อีกเสบระหว่างสองกลุ่ม โดยกลุ่มควบคุมจะทำการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันที่ละจุดภาคทุกๆ 2 สัปดาห์จนเสร็จทั้งปาก และ กลุ่มทดลองจะทำการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากโดยทำการรักษา 2 ครั้งภายใน 24 ชั่วโมงให้เสร็จทั้งปาก และ ในแต่ละครั้งที่ทำการรักษาจะได้รับการแปรงลิ้นด้วยคลอเฮกซีดีนเจล 1% เป็นเวลา 1 นาที และ ให้บ้วนปากด้วยน้ำยاب้วนปากคลอเฮกซีดีน 0.2 % เป็นเวลา 2 นาที นอกจากนี้ร่องลึกปริทันต์ทุกๆตำแหน่งจะได้รับการชะล้างด้วยคลอเฮกซีดีน 1 % ผลการศึกษาพบว่าในระยะ 1 เดือนภายหลังการรักษา จากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์เฟสคอนทราสต์ (phase-contrast microscope) นั้น กลุ่มทดลองจะมีการลดลงของสัดส่วนเชื้อสไปโรชีต และ เชื้อกลุ่มเคลื่อนที่ได้แบบแท่ง (motile rod) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลจากการเพาะเชื้อในระยะ 1 เดือนภายหลังการรักษาก็ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือ มีการลดลงของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁵ แต่ในบางการศึกษาพบว่าผลจากการใช้คลอเฮกซีดีนในการชะล้างในร่องลึกปริทันต์กลับไม่ให้ผลที่ดีเท่าใดนัก^{17,18} นอกจากนี้ยังมีสารประเภทเอสเซนเชียลออลซึ่งมีคุณสมบัติในการลดจำนวนเชื้อโรคในช่องปากของผู้ป่วยโรคปริทันต์อีกเสบได้ดีเช่นกัน มีการศึกษาของ Fine และคณะในปี 1996 ได้ใช้น้ำยاب้วนปากประเภทเอสเซนเชียลออลเป็นสารชะล้างในร่องเหงือก รวมถึงใช้น้ำยاب้วนปากก่อนการรักษาโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกพบว่าสามารถลดการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียเข้าสู่กระแสเลือดของผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี¹⁹ รวมถึงลดการฟุ้งกระจายของเชื้อในบรรยากาศขณะให้การรักษาผู้ป่วยได้อีกด้วย²⁰ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำยاب้วนปากประเภทเอสเซนเชียลออลสามารถช่วยลดแบคทีเรียได้เหงือกได้เป็นอย่างดี²¹ จากการศึกษาอื่นๆยังพบว่าผู้ป่วยที่ใช้ น้ำยاب้วนปากประเภทเอสเซนเชียลออลหลังการทำศัลยกรรมปริทันต์สามารถช่วยลดการเกิดคราบแบคทีเรียได้โดยไม่รบกวนการหายของแผลผ่าตัด^{22,23} นอกจากการศึกษาดังกล่าวโดยการดูผลทางคลินิกและผลในการกำจัดคราบแบคทีเรียในผู้ป่วยโรคปริทันต์อีกเสบแล้ว นักวิจัยจำนวนไม่น้อยได้ให้ความสนใจที่จะศึกษาตัวชี้วัดชีวภาพ ในการเปรียบเทียบผลของการรักษาโรคปริทันต์อีกเสบ

ตัวชี้วัดชีวภาพ (biomarker) ที่สามารถเป็นตัวบ่งบอกความรุนแรงของการทำลายอวัยวะปริทันต์รวมถึงความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบในผู้ป่วยแต่ละรายนั้น จะเป็นตัวชี้วัดชีวภาพที่มีอยู่ในน้ำเหลืองเหงือก (gingival crevicular fluid : GCF) เนื่องจากน้ำเหลืองเหงือกเป็นสารคัดหลั่งที่ช่วยในกระบวนการต่อต้านเชื้อเฉพาะที่อย่างมีประสิทธิภาพภายในร่องลึกปริทันต์ ทั้งนี้พบว่า การหลั่งของน้ำเหลืองเหงือกมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการขยายตัวของหลอดเลือด และ การเพิ่มขึ้นของความสามารถในการไหลผ่านของหลอดเลือดผ่านผนังหลอดเลือด (increase permeability of blood vessels) ไปสู่เนื้อเยื่อยึดต่อของเหงือก (gingival connective tissue) ผ่านเยื่อบุผิว และ หลั่งออกไปสู่ร่องเหงือก โดยพบว่าการหลั่งของน้ำเหลืองเหงือกจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบ ซึ่งถ้ามีความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบบากก็จะมีน้ำเหลืองเหงือกหลั่งออกมามากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ²⁴ นอกจากนี้ยังพบว่าในน้ำเหลืองเหงือกมีตัวชี้วัดชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปรับรูปร่างของกระดูก (bone remodeling biomarker) หลายชนิด ซึ่งออสติโอโปรติเจอริน (osteoprotegerin) หรือ โอพีจี (OPG) จัดเป็นตัวชี้วัดชีวภาพตัวหนึ่งที่สามารถพบได้ในน้ำเหลืองเหงือก^{25,26,27,28,29,30,31} ตั้งแต่มีการค้นพบโอพีจีโดย Tsuda และคณะในปี 1997 นับได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อวงการชีววิทยาเนื้อเยื่อแข็ง (hard tissue biology) เป็นอันมาก โดยพบว่าโอพีจีเป็นสารจำพวกโปรตีน ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งกระบวนการพัฒนาการของออสติโอคลาสต์ (Osteoclastogenesis) ในห้องปฏิบัติการได้³² โดยโอพีจี จะไปแย่งจับกับ แร็งเคิล (RANKL : receptor activator of nuclear factor KB ligand) ซึ่งเป็นไลแกนด์ที่อยู่บนผิวของเซลล์ออสติโอคลาสต์ ทำให้ไม่มีแร็งเคิลไปจับกับ แร็งค์ (RANK : receptor activator of nuclear factor KB) ซึ่งเป็นตัวรับที่อยู่บนผิวเซลล์ของออสติโอคลาสต์พรีเคอร์เซอร์ (osteoblast precursor cell) ทำให้กระบวนการพัฒนาการของออสติโอคลาสต์ถูกขัดขวางโดยมีไซโตไคน์ และ ฮอร์โมนชนิดอื่นๆที่เข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ด้วย^{33,34,35,36,37} นอกจากนี้ยังมีหลายการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของ โอพีจีต่อแร็งเคิล (OPG/RANKL) มีความสัมพันธ์กับการดำเนินของโรคปริทันต์อักเสบ^{30,38} โดยพบว่าบทบาทการทำงานของ แร็งเคิล และ โอพีจี นั้นมีความเกี่ยวข้องกับการละลายตัวของกระดูก โดยไม่เพียงแต่จะพบในการศึกษาจากผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบเท่านั้น ยังมีการศึกษาสารโปรตีนดังกล่าวในผู้ป่วยโรคอื่นๆด้วย ไม่ว่าจะเป็น โรคข้ออักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย (bacterial arthritis) และ โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (rheumatoid arthritis)^{39,40,41,42,43,44} จากการศึกษาอื่นๆที่ทำการศึกษาน้ำเหลืองเหงือกของมนุษย์พบว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณแร็งเคิลในขณะเดียวกันกับการลดลงของโอพีจีได้ทั้งในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ^{29,45} หรือผู้ป่วยที่กำลังได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน^{26,28} จากการศึกษาต่างๆจะเห็นว่า โอพีจี เป็นตัวชี้วัดชีวภาพที่น่าสนใจในทางปริทันตวิทยา เพราะมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ

พัฒนาการของออสติโอคลาสต์และน่าจะใช้เป็นสารชี้บอกการหายหรือการดีขึ้นของโรคปริทันต์อักเสบได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาระดับออสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายใต้เหงือกอัลตราโซนิกร่วมกับน้ำยาบ้วนปากประเภทเอสเซนเชียลลอรัลส์ เปรียบเทียบกับการใช้น้ำกรอง เพื่อบอกถึงความแตกต่างของผลจากการรักษาทั้ง 2 วิธีดังกล่าวและความสอดคล้องกันกับผลทางคลินิก

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายใต้เหงือกอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริกร่วมกับน้ำยาบ้วนปากประเภทเอสเซนเชียลลอรัลส์ เปรียบเทียบกับการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายใต้เหงือกอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริกร่วมกับน้ำกรอง

ความสำคัญของการวิจัย

โรคปริทันต์อักเสบนับได้ว่าเป็นโรคที่เป็นปัญหาคุกคามในระบบการสาธารณสุขของทั่วโลกเป็นระยะเวลานาน และมักจะนำไปสู่การสูญเสียฟันในอนาคต ถึงแม้ว่าในปัจจุบันผู้คนจะให้ความสนใจในการใส่ใจดูแลสุขภาพช่องปากมากขึ้นแล้วก็ตาม แต่โรคปริทันต์อักเสบก็เป็นปัญหาของประชากรส่วนใหญ่ไม่ว่าเวลาจะผ่านไปเท่าใดก็ตาม ในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบจำเป็นต้องใช้การรักษาต่างๆไม่ว่าจะเป็น การรักษาอนามัยในช่องปาก การดูดหินน้ำลาย การเกลารากฟัน รวมถึงการรักษาทางศัลยกรรมปริทันต์ เพื่อให้ยังสามารถคงสภาพอวัยวะปริทันต์ให้สามารถรองรับฟันที่เหลือนอยู่ให้สามารถใช้งานได้ แต่การดูดหินน้ำลายและการเกลารากฟันแบบปกติจะทำโดยใช้คิวิตต์ ซึ่งก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการใช้เวลามากในการทำการรักษาในครั้ง และ ผู้ป่วยต้องมาพบทันตแพทย์หลายๆครั้งกว่าจะทำการรักษาเสร็จทั้งปาก เพราะไม่สามารถทำการรักษาได้ครั้งละหลายๆตำแหน่งจากข้อจำกัดดังกล่าว จึงทำให้การรักษาล่าช้า และ แต่ละครั้งที่ทำการรักษาผู้ป่วยมักจะเกิดความเจ็บปวดได้มากขณะรักษาและภายหลังการรักษา นอกจากนี้แต่ละครั้งของการรักษาซึ่งต้องใช้เวลานานจะยิ่งทำให้เกิดความเมื่อยล้ากับทันตแพทย์อีกด้วย และยังพบว่าปัญหาอีกอย่างหนึ่งจากการเกลารากฟันด้วยคิวิตต์ไม่สามารถกำจัดหินน้ำลายและสิ่งสะสมบริเวณรากฟันออกได้หมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำแหน่งฟันที่มีร่องลึกปริทันต์ หรือในบริเวณที่มีลักษณะแคบที่เครื่องมือไม่สามารถเข้าถึงได้ ปัจจุบันมีเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก ชนิดพีโซอิเล็กทริกที่สามารถปรับระดับ

ความแรงที่ต่ำสามารถดูดหินน้ำลายได้เหงือกได้โดยไม่เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อรอบข้าง รวมถึงหัวชุดที่มีลักษณะพิเศษคือ มีรูปร่างคล้ายคิเวรต์ โค้งเป็นมุมต่างๆ โดยเชื่อว่าเครื่องมือชนิดนี้มีความสามารถในการกำจัดหินน้ำลายและสิ่งสะสมบริเวณใต้เหงือกได้อย่างทั่วถึง และด้วยหลักการการสั่นสะเทือนจึงทำให้เคลือบรากฟันและเนื้อเยื่อเหงือกบางส่วนที่อยู่ผิวรากฟันไม่ถูกกำจัดออกไป โดยเชื่อว่าเนื้อเยื่อเหล่านี้จะเกิดการซ่อมสร้างอวัยวะปริทันต์ได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีความเป็นไปได้ที่ว่าเครื่องมือดังกล่าวไม่สามารถที่จะกำจัดหินน้ำลายหรือคราบแบคทีเรียใต้เหงือกได้หมดเนื่องจากเป็นการรักษาในสภาพปิด ดังนั้นการใช้น้ำยาเคมีเข้าร่วมในการรักษาน่าจะเป็นหนทางในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบที่สมบูรณ์มากขึ้น การศึกษานี้จึงมีความมุ่งเน้นที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกจากการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบพีโซอิเล็กทริกพร้อมกับหัวชุดและระดับความแรงที่เหมาะสมกับการดูดได้เหงือกที่ใช้กับน้ำยาเอสเซนเชียลลออลย์ ซึ่งเป็นการรักษาโรคปริทันต์อักเสบอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ โดยเป็นการยกระดับในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบที่ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจพบว่าเป็นโรคปริทันต์อักเสบ ตามหลักเกณฑ์การแยกประเภทของโรคปริทันต์อักเสบ ในปี 1999 (Classification of AAP 1999) ที่เข้ารับการรักษาทันตกรรม ณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และ แผนกทันตกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทะภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มควบคุม ได้แก่ ฟันที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายได้เหงือกอัลตราโซนิกที่ใช้น้ำกรอง
2. กลุ่มศึกษา ได้แก่ ฟันที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายได้เหงือกอัลตราโซนิกที่ใช้น้ำยาประเภทเอสเซนเชียลลออลย์

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ประเภทของน้ำที่ใช้ร่วมในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายได้เหงือกอัลตราโซนิก
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการเปลี่ยนแปลงระดับโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายได้เหงือกอัลตราโซนิก

คำสำคัญ

subgingival ultrasonic debridement , gingival crevicular fluid (GCF), osteoprotegerin (OPG), essential oil solution , Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA),

กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

จากอดีตที่ผ่านมาการรักษาโรคปริทันต์อักเสบที่นิยมทำสืบทอดกันมาคือการขูดหินน้ำลาย และเกลารากฟันด้วยคิเวรต์ โดยมักจะนัดผู้ป่วยมาทำการรักษาครั้งละจุดๆ แต่ด้วยข้อจำกัดหลายอย่างจากการรักษาวิธีดังกล่าว เช่น ความเจ็บปวดภายหลังการรักษาจากแรงของคิเวรต์ รวมถึงการที่ต้องมาพบทันตแพทย์หลายครั้งกว่าจะทำการรักษาเสร็จสิ้นเพราะทำได้เพียงครั้งละจุดๆ ตลอดจนความเมื่อยล้าของทันตแพทย์ขณะทำการรักษา จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงมีความพยายามที่จะพัฒนาวิธีการรักษารูปแบบที่เล็งการผ่าตัดที่มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันได้เหงือก ด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ด้วยการที่มีหัวขูดที่มีรูปร่างที่เหมาะสมในการขูดได้เหงือกโดยออกแบบให้มีรูปร่างคล้ายคิเวรต์ รวมถึงสามารถปรับระดับความแรง และ แอมพิจูดที่เหมาะสมได้ จึงทำให้สามารถกำจัดหินน้ำลายได้เหงือกได้อย่างสะอาด และมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถทำการรักษาในบริเวณที่มีร่องลึกปริทันต์ระดับลึกปานกลางจนถึงที่ลึกมาก หรือบริเวณที่มีลักษณะแคบได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ยังสามารถใช้น้ำยาเคมี เช่น เอสเซนเชียลออยล์ ที่มีฤทธิ์ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย และ ช่วยลดการอักเสบของเหงือก มาใช้ร่วมกับเครื่องขูดหินน้ำลายได้เหงือกอัลตราโซนิค โดยเชื่อว่าจะสามารถช่วยกำจัดเชื้อแบคทีเรียในบริเวณที่เครื่องมือไม่สามารถเข้าถึงได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้การศึกษาล้วนใหญ่มักจะนิยมทำการศึกษาผลทางคลินิกระหว่างก่อนและหลังรักษา จากการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก หรือถ้ามากไปกว่านั้นก็มักจะศึกษาผลการลดลงของเชื้อแบคทีเรียในบริเวณทำการรักษา ทั้งที่จริงแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ อีกที่น่าสนใจ เช่นการเปลี่ยนแปลงปริมาณของตัวชี้วัดชีวภาพในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการรักษา โดยพบว่าออกสติโอโปรติเจริน ก็เป็นตัวชี้วัดชีวภาพชนิดหนึ่งในน้ำเหลืองเหงือกที่น่าจะมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษาโดยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาถึงผลการเปลี่ยนแปลงของระดับโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการรักษาโดยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคที่ใช้ น้ำยาเอสเซนเชียลออยล์ เป็นตัวระบายความร้อนระหว่างการขูด เปรียบเทียบกับอีกกลุ่มหนึ่งที่ใช้ น้ำกรองเป็นตัวระบายความร้อนระหว่างการขูด ซึ่งคาดว่าผลการเปลี่ยนแปลงของระดับโอพีจี ในน้ำเหลืองเหงือกที่ตรวจพบน่าจะเป็นตัวบ่งบอกถึงผลของการรักษาโดยบอกถึงสภาวะปริทันต์ในเชิงชีววิทยา ซึ่งจะสามารถใช้ยืนยันผลการรักษาทางคลินิกที่ดีขึ้น และเพื่อการสร้างความมั่นใจกับ

ผลการรักษาในระยะยาวที่จะแสดงถึงการหายโดยมีการลดการทำลาย หรือ เกิดการกระตุ้นให้เกิดการเสริมสร้างกระดูกได้ต่อไปหรือไม่

สมมติฐานในการวิจัย

พื้นที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายใต้เหงือกอัลตราโซนิก ชนิดพีโซอิเล็กทริกที่ใช้น้ำยาเอสเซนเชียลออลล์ หรือน้ำกรอง ให้ผลในการเปลี่ยนแปลงของออกสติโอโปรติเจริน (โอพีจี) ที่แตกต่างกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อต่อไปนี้

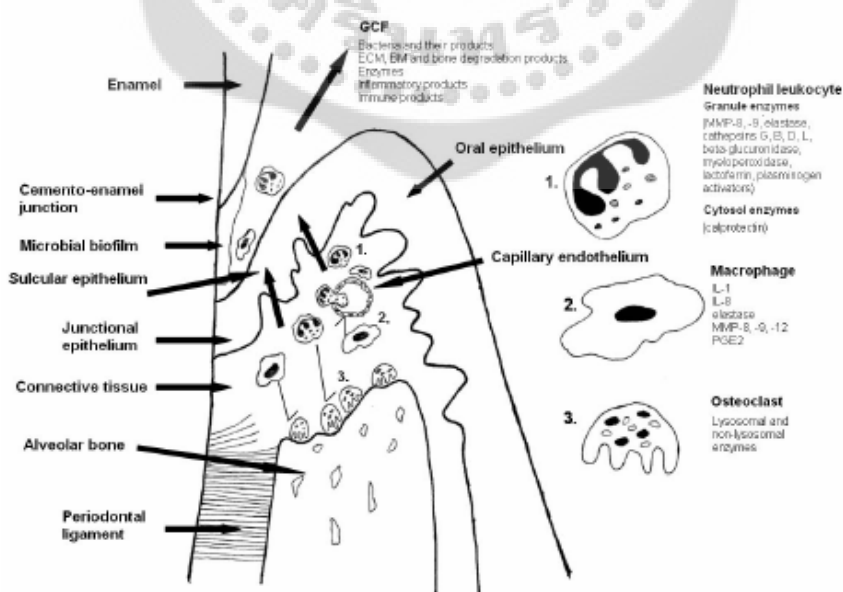
- ธรรมชาติและพยาธิกำเนิดของโรคปริทันต์อักเสบ
- การรักษาโรคปริทันต์อักเสบในรูปแบบการเลียงการทำศัลยกรรม (non-surgical periodontal treatment)
 - การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน
 - การใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบ
 - การรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก
- น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลออลีย์
- ออสติโอโปรทีเจอริน หรือ โอพีจี (Osteoprotegerin : OPG)

ธรรมชาติและพยาธิกำเนิดของโรคปริทันต์อักเสบ

โรคปริทันต์อักเสบเป็นโรคที่เป็นปัญหาทางทันตสาธารณสุขต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน โดยพบว่ามี ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับคราบแบคทีเรียใต้เหงือก (subgingival plaque)^{1,2} การที่มี การอักเสบเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนานจากการสะสมของคราบแบคทีเรียใต้เหงือกทำให้เกิด การทำลายอวัยวะปริทันต์ อันเป็นผลเนื่องมาจากความเป็นพิษของเชื้อแบคทีเรียโดยตรง และ ส่วนหนึ่งมาจากการกระบวน การตอบสนองของภูมิคุ้มกันร่างกายเพื่อการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย แต่ ในขณะเดียวกันก็ส่งผลในการทำลายเนื้อเยื่อปริทันต์ด้วย ทำให้ผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบมีลักษณะ ทางคลินิกคือ สีเหงือกแดงคล้ำ (Bluish red) เหงือกมีลักษณะบวม น้ำ (Edematous) มีการเกิดร่อง ลึกปริทันต์ (Pocket Depth) และสามารถลุกลามลงไปสู่กระดูกเบ้าฟัน และ เอ็นยึดปริทันต์ได้⁵ ใน ผู้ป่วยบางรายอาจมีฟันโยก และ ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสมจะทำให้สูญเสียฟันในที่สุด ทั้งนี้ พบว่าสาเหตุอย่างหนึ่งของการเกิดโรคคือการขาดสมดุลระหว่างคราบแบคทีเรียกับระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกาย (host immune system) จนมีผลต่อเนื่องไปทำให้เกิดการตอบสนองของอินฟเลมมา ทอรี ไซโตไคน์ (Inflammatory cytokine) ซึ่งสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการทำลายของกระดูกเบ้าฟัน ^{3,4} ตามปกติแล้วร่างกายจะมีการตอบสนองแบบภูมิคุ้มกันที่มีมาตั้งแต่เกิด (innate immunity) โดย มีมาโครฟาจและนิวโทรฟิล เป็นด่านแรกในการกลืนกินเชื้อแบคทีเรียโดยตรง อย่างไรก็ตามเชื้อ เหล่านั้นไม่สามารถที่จะถูกกำจัดออกไปได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องอาศัยภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ

(specific immunity) ที่ร่างกายสร้างขึ้นมามีความจำเพาะต่อเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด เพื่อช่วยในการกำจัดเชื้อที่หลงเหลือและยังเป็นการป้องกันการติดเชื้อชนิดเดิมซ้ำอีกด้วย นอกจากนี้ได้มีการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่า ยังมีสาเหตุเสริมอื่นๆอีกที่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้มีโอกาสในการเกิดโรคปริทันต์อักเสบได้สูงขึ้น หรือ เกิดโรคในระดับที่รุนแรงขึ้นอันได้แก่ การสูบบุหรี่ โรคทางระบบ และ ความเครียด^{6,7} รวมถึง ความผิดปกติทางพันธุกรรม⁸ ดังนั้นการรักษาสมดุลของทั้งสามส่วนได้แก่ ผู้ป่วย แบคทีเรีย และ สิ่งแวดล้อม จึงมีความสำคัญในการลดโอกาสของการเกิดโรคปริทันต์อักเสบได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาเกี่ยวกับพยาธิกำเนิดของโรคปริทันต์อักเสบพบว่าเริ่มจากการก่อตัวของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (gram-negative bacteria) ในบริเวณร่องเหงือกซึ่งเมื่อมีการสะสมเป็นเวลานานก็จะก่อให้เกิดการอักเสบเรื้อรัง การอักเสบมักเริ่มต้นจากการปล่อยสารไลโปโพลีแซคคาไรด์ หรือ แอลพีเอส (lipopolysaccharides : LPS) จากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบเข้าสู่อวัยวะปริทันต์ โดยพบว่าแอลพีเอสจะกระตุ้นโมโนไซต์หรือมาโครฟาจ เพื่อให้หลั่งสารที่มีความสามารถในการควบคุมการเกิดการอักเสบเช่นพรอสตาแกรนดิน อีทู (prostaglandin E : PGE₂) อินเตอร์ลิวคิน 1 อินเตอร์ลิวคิน 6 และ อินเตอร์ลิวคิน 8 (IL-1, -6 และ -8) ทูเมอร์เนโครซิสแฟคเตอร์ อัลฟา (tumour necrosis factor alpha : TNF α) และ คอลลาจีเนส (collagenases) ซึ่งสารเหล่านี้จะกระตุ้นเซลล์กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด (vascular smooth muscle cell) ไฟโบรบลาสต์ (fibroblast) โมโนไซต์ หรือ มาโครฟาจ และ ออสติโอคลาสต์เพื่อที่จะสร้างโปรตีโอไลติกเอนไซม์ (proteolytic enzyme) และ กระตุ้นให้เกิดการละลายตัวของกระดูกเบ้าฟัน ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองของร่างกายต่อแผ่นชีวภาพของแบคทีเรีย (microbial biofilm)

การรักษาโรคปริทันต์อักเสบในรูปแบบการเลียงทำศัลยกรรม (non-surgical periodontal treatment)

การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน

การรักษาโรคปริทันต์อักเสบที่เป็นที่นิยมมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันคือ การขูดหินน้ำลายและการเกลารากฟัน โดยการขูดหินน้ำลายถือเป็นการกำจัดสิ่งสะสมที่ยึดกับเคลือบฟันซึ่งมักจะอยู่เหนือเหงือก โดยเฉพาะคราบแบคทีเรียและหินน้ำลายเหนือเหงือก ส่วนการเกลารากฟันเป็นการกำจัดปัจจัยก่อโรคที่ฝังตัวอยู่ในผิวรากฟันซึ่งมีการติดเชื้อหรือมีการแทรกซึมจากสารพิษของแบคทีเรียออกให้เหลือเป็นเนื้อรากฟันที่แข็งและเรียบ ดังนั้นการขูดหินน้ำลายและการเกลารากฟันจึงมีจุดประสงค์เพื่อให้เหงือกเข้าสู่สภาวะปกติ โดยถือว่าการกำจัดสิ่งต่างๆที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการอักเสบของเหงือกออกจากผิวรากฟัน ซึ่งเป็นวิธีการสำคัญในขั้นตอนของการรักษาระยะเริ่มแรก (initial phase) หรือ การรักษาระยะที่ 1 (Phase I Periodontal Therapy) ของการรักษาโรคปริทันต์อักเสบ โดยปฏิบัติแล้วการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันจะต้องทำควบคู่กันไปพร้อมๆกัน ซึ่งคราบแบคทีเรียและหินน้ำลายที่อยู่บนผิวเคลือบฟันจะมีการเกาะตัวที่ไม่แน่นมากนัก สามารถกำจัดได้ง่ายโดยการออกแรงที่เป็นลักษณะของการขูดหินน้ำลายแต่เพียงอย่างเดียว แต่ในบริเวณผิวรากฟันมักจะมีการสะสมของคราบแบคทีเรียและหินน้ำลายใต้เหงือกที่เกาะแน่นกว่า เนื่องจากหินน้ำลายมักจะสะสมในบริเวณเคลือบรากฟันที่ขรุขระซึ่งอาจจะมีเชื้อแบคทีเรียแทรกตัวเข้าไปยังท่อเนื้อฟัน (dentinal tubules) ได้¹² ดังนั้นการขูดหินน้ำลายอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอที่จะกำจัดสิ่งสะสมออกจากผิวรากฟันได้หมด ยิ่งไปกว่านั้นในบริเวณรากฟันที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมด้วยร่องลึกปริทันต์ก็มักจะเต็มไปด้วยสารพิษที่หลังจากเชื้อแบคทีเรีย (toxic substance) ต่างๆ เช่น เอ็นโดท็อกซิน (endotoxin) แต่จากการศึกษาในระยะหลังๆ พบว่าสารพิษเหล่านี้จะอยู่เฉพาะผิวรากฟันเท่านั้นไม่มีการแทรกซึมไปยังชั้นผิวรากฟันที่ลึกลงไป^{46,47,48,49,50} ดังนั้นการเกลารากฟันจึงไม่จำเป็นต้องขูดเอาส่วนของเคลือบรากฟันหรือเนื้อฟันออกมากเกินไป เนื่องจากชั้นเคลือบฟันมีความบางถ้าขูดออกมากเกินไปจะทำให้ทะลุไปถึงชั้นเนื้อฟันได้⁵¹

หินน้ำลายบริเวณเหนือเหงือกมักเกาะตัวกันหลวมๆและง่ายต่อการขูดออกแต่หินน้ำลายใต้เหงือกซึ่งมีลักษณะแข็งและมีความเหนียวติดแน่นกับผิวรากฟัน ทำให้ยากต่อการกำจัดออก⁵¹ ทั้งนี้บริเวณรากฟันในตำแหน่งที่เกิดร่องลึกปริทันต์จะถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อเหงือกที่อักเสบทำให้เป็นข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือหลายประการ เช่น พบว่าขณะการรักษาจะมีเลือดออกจากร่องเหงือกเป็นจำนวนมากทำให้ยากแก่การมองเห็น ดังนั้นการกำจัดหินน้ำลายให้หมดจากผิวรากฟันจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก โดยเครื่องมือที่นิยมใช้ในการเกลารากฟันได้แก่ คิวเรตต์ แต่เนื่องด้วยบริเวณที่ทำงานอยู่ใต้เหงือกทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องทิศทาง (direction) และ ระยะการเคลื่อนที่ของเครื่องมือ (length of the stroke) โดยการเคลื่อนที่ของเครื่องมือต้องปรับเปลี่ยนไปตามรูปร่างของลักษณะเนื้อเยื่อรอบข้างเพื่อ

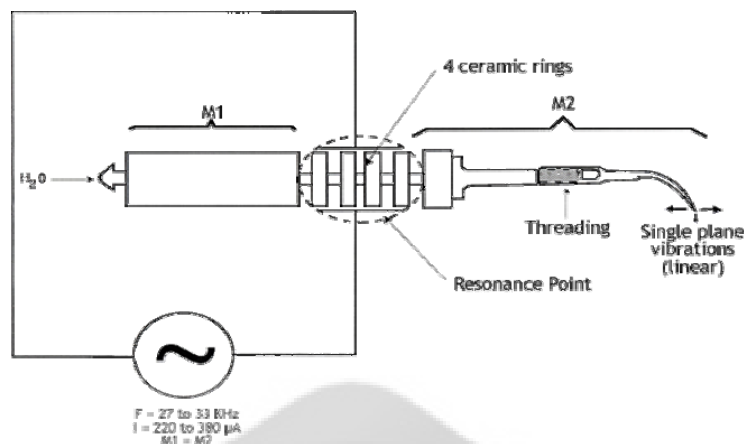
ป้องกันการเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อเหงือก ดังนั้นการใช้ควิเรตต์ในการเกลารากฟันจึงต้องอาศัยทักษะในการใช้เครื่องมือของทันตแพทย์ค่อนข้างมากและเป็นการยากที่ควิเรตต์จะสามารถกำจัดสิ่งสะสมใต้เหงือกออกได้ทั้งหมด⁵²

การใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบ

เนื่องจากปัญหาหลายประการของการใช้ควิเรตต์ไม่ว่าจะเป็นความเมื่อยล้าของทันตแพทย์ในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันด้วยควิเรตต์ การที่ผู้ป่วยต้องเสียเวลามารพบทันตแพทย์บ่อยครั้ง เนื่องจากการรักษาจะทำได้เพียงครั้งละจุดๆ นอกจากนั้นในรอยโรคบางประเภทก็ยากที่ควิเรตต์จะเข้าถึงได้เช่นรอยโรคช่องรากฟันกราม ดังในการศึกษาของ Leon และ Vogel ในปี 1987 ซึ่งได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรักษาระหว่างการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกและการใช้ควิเรตต์ เพื่อรักษารอยโรคช่องรากฟันกราม ระดับ 1 2 และ 3 (furcation involvement Class I Class II และ Class III) ผลการศึกษาพบว่าในตำแหน่งที่เป็นรอยโรคระดับ 1 มีการหายของแผลหลังรักษาไม่แตกต่างกัน แต่ในบริเวณที่เป็นรอยโรคระดับ 2 และ 3 กลับพบว่าการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกมีการหายของแผลที่ดีกว่าการใช้ควิเรตต์¹² นอกจากนี้การรักษาด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกยังช่วยลดความเจ็บปวดในระหว่างทำการรักษาได้ดีกว่าควิเรตต์และยังช่วยลดการบาดเจ็บบริเวณร่องลึกปริทันต์หลังจากการเกลารากฟันด้วยควิเรตต์ได้อีกด้วย¹³ จากการศึกษาอื่นๆโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกระบบ Vector® ในการรักษาผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบพบว่าให้ผลการรักษาที่ดีเหมือนการใช้ควิเรตต์หรือการรักษาด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบทั่วไป¹⁴

ในช่วงเวลาหลายปีมานี้ได้มีการพัฒนาเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก (Ultrasonic device) มาเป็นลำดับเพื่อใช้ในการทำความสะอาดและกำจัดสิ่งสะสมบนตัวฟันโดยอาศัยหลักการสั่นของเครื่องมือในการกะเทาะหินน้ำลายออกจากผิวฟัน ปัจจุบันเครื่องมือดังกล่าวนี้เป็นที่นิยมและยอมรับกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องขูดหินน้ำลายพีโซอิเล็กทริก (ภาพประกอบที่ 2) ซึ่งเป็นเครื่องขูดหินน้ำลายที่ถูกพัฒนาขึ้นมาอีกขั้น โดยเครื่องขูดหินน้ำลายพีโซอิเล็กทริกจะทำงานโดยการสั่นสะเทือนบริเวณหัวขูดที่ความถี่ 25,000 ถึง 50,000 เฮิร์ตซ์ โดยมีหลักการทำงานคือเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปในส่วนของด้ามจับ ซึ่งภายในมีทรานสดิวเซอร์ผลึกพีโซอิเล็กทริก (piezoelectric material) เช่น ควอรทซ์ (quartz) แบเรียมไททาเนต (barium titanate) เป็นผลให้ผลึกมีการเปลี่ยนขนาดไปจากเดิม และเมื่อความตึงเครียดถูกตัดลงแท่งผลึกก็จะกลับคืนขนาดเดิม ทำให้ดูเหมือนว่าผลึกสามารถยืดหดตัวได้ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของหัวขูดภายใต้การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องขูดหินน้ำลายพีโซอิเล็กทริกมีการเคลื่อนที่ในส่วนของหัวขูดในทิศทางแบบเส้นตรง สามารถปรับ

ระดับความแรงของการสั่นสะเทือนได้ และข้อดีของเครื่องขูดหินน้ำลายพีโซอิเล็กทริกอีกอย่างหนึ่งก็คือ ไม่รบกวนการทำงานของตัวคุมจังหวะหัวใจ (electric heart pacemaker) ในผู้ป่วยโรคหัวใจ



ภาพประกอบ 2 แสดงระบบการทำงานของเครื่องขูดหินน้ำลายพีโซอิเล็กทริก

ทั้งเครื่องขูดหินน้ำลายโซนิค และเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิค จะมีระบบจ่ายน้ำไปยังหัวขูดเพื่อลดความร้อนบริเวณหัวขูด และ เป็นการชะล้างในบริเวณหัวขูด แต่ปัญหาอย่างหนึ่งของการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคในงานรักษาโรคปริทันต์อักเสบคือการเข้าถึงในบริเวณที่มีหินน้ำลายที่อยู่ใต้เหงือกลึกได้ยาก เนื่องจากโรคปริทันต์อักเสบมีการทำลายการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์รวมถึงมีการละลายของกระดูกเบ้าฟันทำให้เกิดลักษณะของร่องลึกปริทันต์ ซึ่งมักจะพบว่ามีหินน้ำลายและสิ่งสะสมอยู่ใต้เหงือกซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ทำให้เป็นการยากที่หัวขูดจะเข้าถึงได้ง่ายเนื่องจากลักษณะของหัวขูดมักมีรูปร่างค่อนข้างใหญ่และทื่อ รวมถึงลักษณะการสั่นของหัวขูด ถึงแม้ว่าการสั่นสะเทือนของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคจะสามารถกระแทกหินน้ำลายออกจากผิวรากฟันได้แต่มักจะเกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อรอบข้าง ดังนั้นการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบจึงต้องอาศัยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ ทั้งการเลือกใช้หัวขูดที่มีลักษณะเหมาะสม ระดับความแรงของการสั่นสะเทือน และ ต้องมีความระมัดระวังป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อรอบข้าง ซึ่งทันตแพทย์ผู้ใช้ไม่ควรสอดหัวขูดอัลตราโซนิคเข้าไปในร่องลึกปริทันต์เนื่องจากจะทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อโดยรอบได้

จนถึงปัจจุบันเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดข้อจำกัดต่างๆในการทำงานของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคที่มีมาแต่เดิม โดยมีการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานรวมถึงรูปร่างของหัวขูดให้มีความสามารถในการทำงานบริเวณใต้เหงือกได้และมีความเชื่อว่าสามารถทดแทนการใช้เครื่องมือที่ใช้มือเช่นคิเวอร์ต ในการกำจัดหินน้ำลายใต้เหงือกได้ เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพิเศษนี้มีการปรับเปลี่ยนที่เจเนอเรเตอร์ให้มีความแรงและแอมพลิจูดที่เหมาะสมในการทำงานได้

เหงือก โดยสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือนได้เป็นช่วงตั้งแต่ 28 ถึง 36 กิโลเฮิร์ตซ์ มีระดับความแรงของเครื่องสามารถปรับได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 10 วัตต์ และสามารถเปลี่ยนระดับการยืดหดตัวของหัวชุดได้ตั้งแต่ 4 ถึง 200 ไมโครเมตร นอกจากนั้นหัวชุดที่ใช้ถูกออกแบบมาให้มีลักษณะที่เล็กและมีมุมหักด้านซ้ายและขวาคลายควิเรตต์ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงรากฟันของฟันหลัง มีความกว้างของส่วนทำงานเท่ากับ 0.5 มม. ซึ่งเท่ากับความกว้างของควิเรตต์ทั่วไป ด้านข้างมีลักษณะความกว้างขนานกัน และมีปลายมน (ภาพประกอบที่ 3,4) ด้วยหลักการการการสั่นสะเทือนของหัวชุดทำให้หินน้ำลายเกาะเกาะออกจากรากฟันได้โดยไม่เป็นการกำจัดส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อต่างๆ รอบรากฟันออกไปทั้งหมด เช่น เคลือบรากฟัน เนื้อเยื่อเหงือก โดยเชื่อว่าการหลงเหลือเนื้อเยื่อเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการซ่อมสร้างอวัยวะปริทันต์ที่ดีขึ้นได้⁵⁴



ภาพประกอบ 3 เครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกที่มีความแรงและหัวชุดที่เหมาะสมกับการชุดได้เหงือก



ภาพประกอบ 4 หัวชุดรูปร่างคล้ายควิเรตต์

การใช้เครื่องมือร่วมกับหัวชุดต้องตั้งเครื่องที่ระดับความดันต่ำ (pressure) ประมาณ 0.3 นิวตัน จากนั้นสอดหัวชุดเข้าสู่ร่องลึกปริทันต์ด้วยความนุ่มนวล พยายามแนบหัวชุดให้ขนานกับลักษณะผิวฟันโดยไม่ให้มีแรงกระทำต่อฟันและเนื้อเยื่อเพื่อป้องกันการเกิดความเสียหายจากการใช้เครื่องมือ (Over instrumentation)

การรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก

การรักษาโรคปริทันต์อักเสบที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มองว่าทันตแพทย์นิยมที่จะทำการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจุดภาค (Quadrant-SRP) มาโดยตลอด⁹ แต่ต่อมาได้มีความพยายามจะพัฒนาวิธีการรักษาที่จะช่วยลดจำนวนครั้งของผู้ป่วยที่ต้องมาพบทันตแพทย์เพื่อมารักษาด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจุดภาค เช่นการศึกษาในปี 1995 ของ Quirynen และคณะ ได้พิสูจน์ให้เห็นถึงข้อดีของการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากภายใน 24 ชั่วโมงว่าสามารถช่วยลดการติดเชื้อจากบริเวณร่องลึกปริทันต์จากจุดภาคอื่นๆที่ยังไม่ได้ทำการรักษาจากการรักษาโดยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจุดภาค นอกจากนี้ยังช่วยลดการติดเชื้อจากส่วนอื่นๆในช่องปาก เช่น ลิ้น และ ทอนซิล ดังนั้นทางผู้ทำการศึกษาจึงได้เสนอแนะว่าควรทำความสะอาดลิ้น รวมถึง ควรใช้น้ำยาบ้วนปากคลอเฮกซีดีน เพื่อช่วยขจัดเชื้อโรคจากส่วนอื่นๆของช่องปากซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุของการติดเชื้อซ้ำได้¹⁵ จากการศึกษาดังกล่าวทำให้ทันตแพทย์เกิดความสนใจในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากเพิ่มมากขึ้น เช่นในปี 2005 Koshiy และคณะ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของการรักษาระหว่างการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก กับ การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจุดภาค โดยทั้ง 2 วิธีใช้การขูดโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก จากการศึกษาพบว่าการรักษาทั้ง 2 วิธีให้ผลการรักษาเท่าเทียมกันแต่ผลในเรื่องจากการมีเลือดออก กลับพบว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากมีผลลัพธ์ที่ดีกว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันครั้งละจุดภาค นอกจากนี้พบว่า การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปากโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกจะช่วยลดระยะเวลาการทำงานและความเมื่อยล้าของทันตแพทย์ รวมถึงช่วยลดระยะเวลาการมาพบทันตแพทย์ของผู้ป่วยได้อีกด้วย¹⁶ ไม่เพียงแต่จะรักษาโรคปริทันต์อักเสบโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันเท่านั้น แต่ยังมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยการใส่ยาปฏิชีวนะเฉพาะที่ลงในร่องลึกปริทันต์หลังจากการเกลารากฟันด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก หรือ การเติมน้ำยาบ้วนปากชนิดต่างๆลงในภาชนะบรรจุน้ำที่ติดมากับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกบางยี่ห้อ เพื่อหวังผลในการที่จะให้มีสารหรือน้ำยาบางชนิดซึ่งมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

เข้าไปในร่องลึกปริทันต์ ด้วยหวังว่าจะทำให้ผลการรักษาดีขึ้นกว่าการพุดด้วยน้ำกรองหรือน้ำกลั่นเท่านั้น ดังในการศึกษาของ Wennstrom ในปี 2001 โดยการศึกษาดังกล่าวได้มีการนำยาปฏิชีวนะเฉพาะที่ (Doxycycline) มาใส่ลงในร่องลึกปริทันต์ของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ ภายหลังจากการรักษาโดย 2 วิธีเปรียบเทียบกัน ประกอบไปด้วยกลุ่มที่หนึ่งรักษาโดยใช้เครื่องพุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการพุดหินน้ำลายและเกลารากฟัน และ กลุ่มที่ 2 รักษาโดยใช้ควิเรตต์ จากการศึกษาพบว่าในระยะเวลา 6 เดือนการรักษาทั้งสองให้ผลดีเท่าเทียมกัน⁵⁵ แต่เนื่องจากว่ายาปฏิชีวนะชนิดนี้มีราคาแพง จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมนัก จึงมีหลากหลายการศึกษาที่นิยมใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดีมาใช้ในการเป็นสารชะล้าง (irrigant) ภายในร่องลึกปริทันต์แทนยาปฏิชีวนะดังกล่าว นอกจากถูกนำมาเป็นสารชะล้างแล้วคลอเฮกซีดีนนั้นนับได้ว่าเป็นน้ำยาบ้วนปากที่เป็นที่นิยมในการนำมาใช้เป็นตัวระบายความร้อนในการทำความสะอาดผิวรากฟันด้วยเครื่องพุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกอีกด้วย เนื่องจากน้ำยาชนิดนี้มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคในช่องปากได้ดี ราคาถูก รวมถึงยังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในวงการทันตแพทย์มาเป็นเวลานาน ทำให้มีหลายการศึกษาได้พยายามศึกษาถึงประสิทธิภาพในการใช้คลอเฮกซีดีนในการเป็นตัวระบายความร้อนในการทำความสะอาดผิวรากฟันด้วยเครื่องพุดหินน้ำลายอัลตราโซนิก และต่อมาก็มีหลายการศึกษาได้พยายามใช้ตัวระบายความร้อนตัวอื่นในการลดจำนวนเชื้อโรคในช่องปากของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ เช่นการศึกษาของ Fine และคณะในปี 1996 ได้ให้น้ำยาบ้วนปากประเภทเอสเซนเชียลออยล์เป็นตัวระบายความร้อนรวมถึงใช้บ้วนปากก่อนการรักษาโดยใช้เครื่องพุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกพบว่าสามารถลดการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียเข้าสู่กระแสเลือดของผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี¹⁹ รวมถึงลดการกระจายของเชื้อในอากาศระหว่างให้การรักษาผู้ป่วยได้อีกด้วย²⁰

น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลออยล์

นอกจากการรักษาเชิงกล (mechanical therapy) ที่นิยมในการรักษาผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบแล้ว ก็ยังมีความพยายามที่จะลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบด้วยวิธีอื่นๆ อีกด้วย เช่นการใช้สารเคมี (Chemical agent) บางชนิดเพื่อช่วยในการลดเชื้อแบคทีเรียภายในช่องปากก็เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้ร่วมกับการรักษามาจนถึงปัจจุบัน สารเหล่านี้ได้แก่ คลอเฮกซีดีน (chlorhexidine) เอสเซนเชียลออยล์ (essential oils) ไตรโคซาน (triclosan) แซงกวินารีน (sanguinarine) ฟลูออไรด์ (fluorides) สารออกซิจีเนตติ้ง (oxygenating agents), สารประกอบ ควอเทอนารี แอมโมเนียม (quaternary ammonium agents) รวมถึง เอนไซม์ (enzymes) และ ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) ต่างๆ

การใช้น้ำยาบ้วนปากมีประวัติความเป็นมาตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ.1200 โดยในประเทศจีนเริ่มมีการแนะนำให้ใช้น้ำยาบ้วนปากเป็นแห่งแรก ต่อมาในช่วงปี ค.ศ.1200 ถึง 1500 ในประเทศอินเดียได้ผลิต

น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของสมุนไพรหอมระเหยขึ้น (aromatic herbs) ในขณะเดียวกันในอดีตได้ผลิตน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของ ต้นกล้วยแพด้นพื้น (plantain) ทับทิม (pomegranate) และ โอลีฟป่า (wild olive) ต่อมาได้มีการใช้ส่วนผสมของสารส้ม (burnt alum) น้ำส้มสายชู (vinegar) ในช่วงปี ค.ศ.1500 ถึง 1800 จนกระทั่งในปลายศตวรรษที่ 1800 WD Miller University of Berlin ได้ทำการศึกษาการใช้ยาบ้วนปากในการป้องกันฟันผุ และ Joseph Lister ได้ใช้กรดคาร์บอนิกในการใช้เป็นยาฆ่าเชื้อขณะผ่าตัด ซึ่งพบว่าสามารถลดจำนวนเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งในปี ค.ศ.1879 Dr.Joseph ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์ ในการใช้เป็นยาลดเชื้อแบคทีเรียภายในช่องปากออกสู่ท้องตลาด

เอสเซนเชียลลอลล์ เป็นส่วนประกอบของสารหอมระเหยในรูปของน้ำยาบ้วนปาก โดยน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์ที่ได้รับการรับรองจากทันตแพทยสมาคมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Dental Association : ADA) ในปี ค.ศ.1985 ให้เป็นน้ำยาบ้วนปากที่ช่วยลดคราบแบคทีเรีย และสามารถลดการอักเสบของเหงือกได้ เมื่อใช้ร่วมกับการทำความสะอาดฟันโดยการแปรงฟันและอุปกรณ์ทำความสะอาดซอกฟัน โดยน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์ที่เป็นที่นิยมและมีจำหน่ายในท้องตลาดซึ่งจะมีส่วนประกอบของ ยูคาลิปตัส (Eucalyptal) ร้อยละ 0.092, ไทมอล (Thymol) ร้อยละ 0.064, เมทิลซาลิไซเลท (methyl salicylate) ร้อยละ 0.06 และ เมนทอล (menthol) ร้อยละ 0.042 เนื่องจากการทำความสะอาดโดยวิธีการแปรงฟันและการใช้ไหมขัดฟันอาจไม่สามารถเข้าถึงในบางบริเวณ⁵⁶ เช่น บริเวณที่มีรากฟันเทียม, ครอบฟัน หรือบริเวณที่มีวัสดุบูรณะต่างๆ เป็นส่วนที่ยากต่อการเข้าทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง⁵⁷ จากการศึกษาของ Charles และคณะ ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของน้ำยาเอสเซนเชียลลอลล์กับน้ำเปล่าต่อการลดคราบแบคทีเรียบริเวณด้านประชิดฟัน (interproximal area) พบว่าการใช้น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์สามารถลดคราบแบคทีเรียได้มากถึงร้อยละ 43.8 ซึ่งลดได้มากกว่าน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵⁸ ดังนั้นการใช้น้ำยาบ้วนปากจึงเป็นอีกหนทางหนึ่งซึ่งช่วยลดคราบแบคทีเรียในส่วนที่ยากจะเข้าถึงได้ จากการศึกษาของ Depaola และคณะ พบว่าน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยเพียงพอในการใช้ลดคราบแบคทีเรียร่วมกับการทำความสะอาดฟันโดยการแปรงและใช้ไหมขัดฟันได้เป็นอย่างดี⁵⁹ โดยผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์ พบว่าสามารถลดคราบแบคทีเรียเหนือเหงือกได้ ร้อยละ 56⁶⁰ ลดการอักเสบของเหงือกได้ ร้อยละ 36⁶¹ และลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียบริเวณซอกฟันได้ถึง ร้อยละ 44⁵⁸ นอกจากประสิทธิภาพในการลดคราบแบคทีเรียแล้วน้ำยาเอสเซนเชียลลอลล์ยังมีส่วนในการลดกลิ่นปาก จากการศึกษาของ Pitts และคณะพบว่าน้ำยาเอสเซนเชียลลอลล์สามารถลดปริมาณ H_2S ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในร่องเหงือกได้เป็นเวลานานถึง 3 ชั่วโมง⁶² น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลล์มีกลไกในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียโดยจะไปมีผลโดยตรงต่อเอ็นไซม์ของ

แบคทีเรีย นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียอย่างกว้างขวาง (broad spectrum) ซึ่งจะสามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งแกรมบวก แกรมลบ และ ยีส

นอกจากนี้การศึกษาอื่นๆของ Cancio และคณะได้ทำการทดลองโดยใช้น้ำยาเอสเซ็นเชียลออลส์ร่วมกับอุปกรณ์ฉีดล้าง (oral irrigation device) โดยมีจุดประสงค์ในการลดเชื้อแบคทีเรียได้เหงือก พบว่า 6 สัปดาห์หลังใช้น้ำยาเอสเซ็นเชียลออลส์สามารถลดระดับของเชื้อ แอคติโนบาซิลลัส แอคติโนมายเซเทมโคมิแทน (*Actinobacillus actinomycetemcomitans*) ได้ร้อยละ 36 รวมถึงลดเชื้อแบคทีเรียคิตส อินเตอร์มีเดีย (*Bacteriodes intermedia*) ได้ร้อยละ 37 และ ลดเชื้อพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิวัลลิส (*Porphyromonas gingivalis*) ได้ร้อยละ 18 นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถลดคราบแบคทีเรียและ ร้อยละของการมีเลือดออกจากร่องเหงือกได้อีกด้วย⁶³

ด้วยประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียของน้ำยาเอสเซ็นเชียลออลส์ ทำให้มีการนำมาใช้ในทางคลินิกหลายอย่างได้แก่ การใช้เป็นน้ำยาบ้วนปากในการลดคราบแบคทีเรียและลดการอักเสบของเหงือกในการรักษาโรคเหงือกอักเสบ ช่วยลดกลิ่นปาก รวมถึงช่วยในการดูแลสุขภาพช่องปากในผู้ป่วยที่มีรากฟันเทียม⁶⁴ นอกจากนี้ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางศัลยกรรมพบว่าการใช้ยาบ้วนปากเอสเซ็นเชียลออลส์จะทำให้มีการหายของแผลที่เร็วขึ้น²³ และจากการศึกษาอื่นๆก็พบว่าน้ำยาบ้วนปากประเภทเอสเซ็นเชียลออลส์สามารถใช้หลังการทำศัลยกรรมได้ ซึ่งจะช่วยลดการเกิดคราบแบคทีเรียได้โดยไม่รบกวนการหายของแผลผ่าตัด^{22,23} นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำยาบ้วนปากเอสเซ็นเชียลออลส์มีผลยับยั้งการก่อตัวของคราบแบคทีเรียในระบบท่อทันตนิยัตทำฟัน⁶⁵ และสามารถลดระดับเชื้อแบคทีเรียในละอองน้ำที่ฟุ้งกระจายในขณะให้การรักษาทางทันตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย²⁰

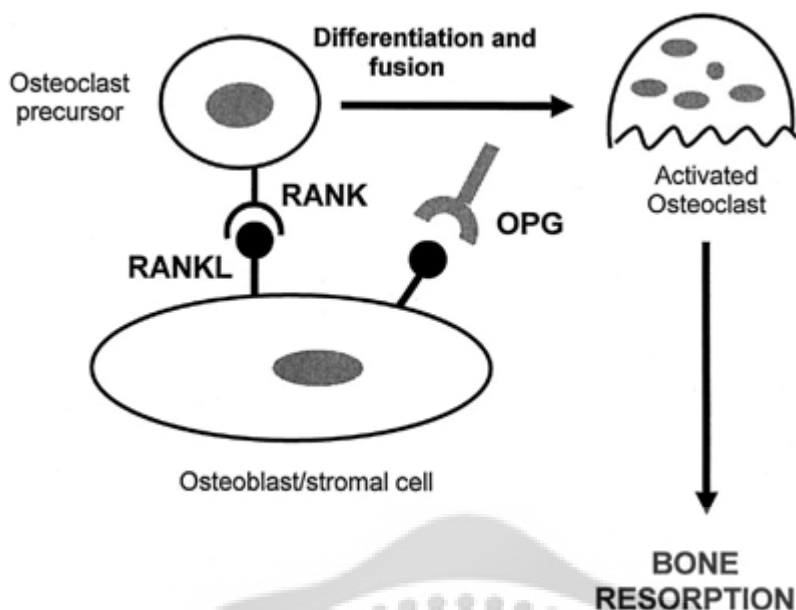
จากการศึกษาด้านความปลอดภัยในการใช้น้ำยาบ้วนปากเอสเซ็นเชียลออลส์ โดยใช้บ้วนปากวันละสองครั้งเป็นเวลา 6 ถึง 9 เดือนพบว่ามีความปลอดภัยในการใช้ โดยไม่มีผลให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อช่องปาก (oral mucosa)⁶⁰ ไม่ก่อให้เกิดคราบสี (staining)⁶⁰ รวมถึงไม่ก่อให้เกิดการขาดสมดุลของสภาวะเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก โดยพบว่าไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในส่วนประกอบของเชื้อ ไม่พบการเพิ่มของเชื้อฉวยโอกาส (opportunistic pathogens) ไม่พบการเพิ่มขึ้นของเชื้อก่อโรค (pathogenic bacteria) และไม่พบการดื้อยาของเชื้อ⁶⁶

ออสติโอโปรติเจริน หรือ โอพีจี (Osteoprotegerin : OPG)

ในช่วงเวลาที่ผ่านมากลุ่มนักวิจัยต่างๆเกิดความสนใจว่ามีตัวชีววัตถุชีวภาพใดที่สามารถเป็นตัวบ่งบอกความรุนแรงของการทำลายอวัยวะปริทันต์รวมถึงความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบในผู้ป่วยแต่ละรายได้บ้าง จึงมีความสนใจในการที่จะศึกษาตัวชีววัตถุชีวภาพที่มีอยู่ในน้ำเหลืองเหงือก

เนื่องมาจากน้ำเหลืองเหลืองเป็นสารคัดหลั่งที่ช่วยในกระบวนการต่อต้านเชื้อเฉพาะที่อย่างมีประสิทธิภาพภายในร่องลึกปริทันต์ ทั้งนี้พบว่า การหลั่งของน้ำเหลืองเหลืองมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการขยายตัวของหลอดเลือด และการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการไหลผ่านของหลอดเลือดผ่านผนังหลอดเลือดไปสู่เนื้อเยื่อยึดต่อของเหงือก โดยพบว่า การหลั่งของน้ำเหลืองเหลืองจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบซึ่งถ้ามีความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบมากก็จะมีน้ำเหลืองเหลืองหลั่งออกมามากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ²⁴ นอกจากนี้ยังพบว่าในน้ำเหลืองเหลืองมีตัวชี้วัดชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปรับปรุงร่างของกระดูกหลายชนิด ซึ่งโอพีจีจัดเป็นตัวชี้วัดชีวภาพตัวหนึ่งที่สามารถพบได้ในน้ำเหลืองเหลือง^{25,26,27,28,29,30,31,38}

โอพีจี ถูกค้นพบครั้งแรกในรูปโปรตีนคัดหลั่ง (secreted protein) จากไฟโบรบลาสต์ของมนุษย์ โดยจากการค้นพบในครั้งนั้นได้พบว่า โอพีจี สามารถยับยั้งการสร้างออสติโอคลาสต์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งในช่วงแรกถูกเรียกว่า ออสติโอคลาสต์ อินฮิบิเตอร์ แฟคเตอร์ หรือ โอซีไอเอฟ (osteoclast inhibitory factor : OCIF)³² ดังนั้น โอซีไอเอฟ จึงแสดงลักษณะที่คล้ายคลึงกับโอพีจี⁶⁷ นอกจากนี้ยังพบว่ามีตัวชี้วัดชีวภาพตัวอื่นอีกหลายชนิดที่สามารถยับยั้งกระบวนการพัฒนาการของออสติโอคลาสต์ได้ เช่นเดียวกับโอพีจี เช่น ทีเอ็นเอฟ รีเซปเตอร์ ไลค์ โมเลกุล วัน หรือ ทีอาร์วัน (TNF receptor-like molecule 1 : TR-1)⁶⁸ และ ฟอลลิคูลาร์ เดนไดรติก เซลล์ ดีไรวี รีเซปเตอร์ วัน หรือ เอฟดีซีอาร์วัน (follicular dendritic cell-derived receptor-1 : FDCR-1)⁶⁹ ในมนุษย์นั้นโอพีจี ยีน อยู่บนตำแหน่ง 8q ของโครโมโซมคู่ที่ 23-24 โดยโอพีจีจะประกอบไปด้วยอะมิโนโปรเพปไทด์ 401 ตัว ซึ่งหลังจากกระบวนการแยกออกของซิกแนลเปปไทด์ (cleavage of a signal peptide) จะเหลือกรดอะมิโน 380 ตัว นอกจากนี้ยังพบว่าลำดับเบสของโอพีจีบนสายดีเอ็นเอในมนุษย์ หนูเมาส์ และ หนูแรท มีความคล้ายคลึงกันถึง 85-94% จากการศึกษาพบว่าโอพีจีนั้นจะไม่มีทรานส์เมมเบรนโดเมน (transmembrane domain) และ ไซโตพลาสซึมด้านท้าย (cytoplasmic tail) ดังนั้นจึงทำให้โอพีจีมีความแตกต่างจากสมาชิกตัวอื่นๆใน ทีเอ็นเอฟ รีเซปเตอร์ (TNF-R) ซุปเปอร์แฟมิลี โดยโอพีจีจะเป็นตัวรับที่ไม่เกาะอยู่บนผิวเซลล์ (soluble receptor) แต่โอพีจีจะสามารถจับได้ทั้ง แรงเคิลที่อยู่บนผิวเซลล์ และ แรงเคิลที่ลอยตัว โดยจะทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวรับหลอก (decoy receptor) เพื่อเกิดการแย่งจับกับแรงเคิล ทำให้โมเลกุลของแรงเคิลไม่มีเหลือพอที่จะไปจับกับแรงเคิลที่เป็นตัวรับบนผิวเซลล์ของออสติโอคลาสต์พรีเคอร์เซอร์ได้ ดังนั้นกระบวนการ พัฒนาการของออสติโอคลาสต์ จึงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการยับยั้งกระบวนการดังกล่าวของโอพีจี ยังต้องอาศัย ไซโตไคน์ และ ฮอร์โมนอีกหลายชนิดเป็นตัวกระตุ้นด้วย^{33,34} ดังภาพประกอบที่ 5

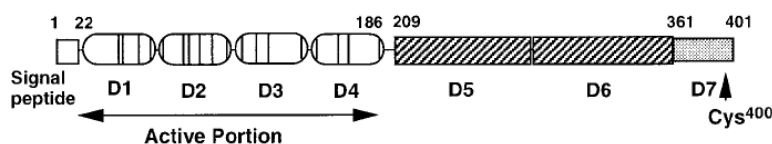


ภาพประกอบ 5 กระบวนการพัฒนาการของออสติโอคลาสต์

โอพีจีสามารถพบได้จากหลายแหล่งเช่น ออสติโอเบลาสโตรมอลเซลล์ (osteoblast stromal cell) เอ็นโดทีเลียลเซลล์ (endothelial cell) เอออดิกลสมุขมัสเซลล์เซลล์ (aortic smooth muscle cell) ไฟโบรบลาสเดนไดรติกเซลล์ (fibroblast dendritic cell) และ ลิมโฟยด์เซลล์ (lymphoid cell) จากการศึกษาถึงความสำคัญของโอพีจีที่ผ่านมานั้นได้มีการศึกษาในหนูทดลองที่ได้ทำการปรับแต่งทางพันธุกรรมให้เป็นหนูทดลองที่ไม่มียีนโอพีจี และ หนูทดลองที่มีการแสดงออกของยีนโอพีจีที่มากกว่าปกติ จากผลการศึกษาพบว่าหนูทดลองที่ไม่มียีนโอพีจีนั้นจะมีความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลงทั้งในส่วนของกระดูกแข็ง (compact bone) และ กระดูกโปร่ง (trabecular bone)^{70,71} จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าหนูที่ไม่มียีนโอพีจีนั้นมีแนวโน้มที่จะกลายเป็นโรคกระดูกพรุนแบบเริ่มเร็ว (early-onset osteoporosis) ได้⁶⁷ ซึ่งการที่มีความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนออสติโอคลาสต์ รวมถึง การทำงานที่มากขึ้นของออสติโอคลาสต์ที่โตเต็มที่ (mature osteoclast) ในทางกลับกันพบว่าหนูทดลองที่มีการแสดงออกของยีนโอพีจีที่มากกว่าปกติ เกิดภาวะที่มีความหนาแน่นของมวลกระดูกเพิ่มขึ้น (osteopetrosis)⁷² ดังผลการศึกษาที่ผ่านมาจึงน่าเชื่อได้ว่ากระบวนการ พัฒนาการของออสติโอคลาสต์มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบ แรงค์ แรงค์เคล และ โอพีจี (RANK/RANKL/OPG system)

โอพีจี ประกอบไปด้วย 4 ซิสเตอิน ริช โดเมน (cysteine-rich domain) คือ D1-D4 (รูปประกอบที่ 6)^{67,72} และ ประกอบไปด้วย 2 เดธโดเมน (death domain) คือ D5 และ D6 ส่วนทางด้านปลายสายจะมีโดเมนที่มีความเป็นประจุบวกสูง คือ D7 โดยด้านเอ็นเทอมินอล

(N-terminal) ซึ่งประกอบไปด้วย D1-D4 จะเป็นส่วนที่จะสามารถยับยั้งกระบวนการพัฒนาการของ ออสติโอคลาสต์ ส่วน D5 และ D6 ซึ่งเป็นเดธโดเมน บทบาทที่แท้จริงนั้นยังไม่ทราบแน่ชัด แต่การที่ เดธโดเมนทั้งคู่นี้จะทำงานได้จะต้องมีการกระตุ้นผ่านทางอะพอพอโตติกซิกแนล (apoptotic signal)⁷³



D1- D4 : Cysteine-rich domains

D5, D6 : Death domain homologous regions

D7 : Heparin binding domain

Cys⁴⁰⁰ : Essential for dimer formation

ภาพประกอบ 6 แสดงโครงสร้างของโอพีจีมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วยกรดอะมิโน 401 ตัว โดยมี ซีสเทอีน ริชโดเมน (D1-D4) ซึ่งประกอบไปด้วย Glu22-Ser186 ส่วนเดธโดเมน (D5, D6) ซึ่ง ประกอบไปด้วย Phe209-Val361

บทบาทของโอพีจีและแรงเคิลได้ถูกทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์กับโรคต่างๆหลายโรคไม่ เพียงแต่โรคปริทันต์อักเสบเท่านั้น ยังมีการศึกษาในโรคข้ออักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย (bacterial arthritis) และ โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (rheumatoid arthritis) อีกด้วย^{39,40,41,42,43} โดยจากหลาย การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของ โอพีจีต่อแรงเคิล ในผู้ป่วยโรคปริทันต์ อักเสบ นั้นแสดงให้เห็นว่าทั้ง โอพีจี และ แรงเคิล ต่างก็มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ^{25,30,38} นอกจากนี้ยังพบว่าการละลายตัวของกระดูกนั้นมีความเกี่ยวข้องกับทั้ง โอพีจี และ แรงเคิล ด้วย เช่นกัน⁷⁴ นอกจากนี้ยังพบว่าแรงเคิลจะมีเมมเบรนบาวด์ไลแกนด์ (membrane bound ligand) อยู่บน เซลล์อื่นๆนอกจากออสติโอคลาสต์อีกด้วยเช่น ไฟโบรบลาส ที่ เซลล์ และ บีเซลล์ ซึ่งไลแกนด์นี้จะถูก จับโดยโอพีจีเพื่อยับยั้งการเกิดออสติโอคลาสต์^{31,41} การแสดงออกของแรงเคิลและโอพีจีนั้นถูกควบคุม ได้ทั้งจากการกระตุ้นเฉพาะที่และทางระบบ ไม่ว่าจะเป็น ฮอโมน รวมถึง อินแฟลมมาทอรี เมดิเอเตอร์ แบคทีเรียล โปรดัคท์ (inflammatory mediator bacterial product) และ ยาคุมกำเนิด⁷⁴ นอกจากนี้ จะพบการลดลงของโอพีจีร่วมกับการเพิ่มขึ้นของแรงเคิลในน้ำเหลืองเหงือกของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ แล้ว^{29,45} ยังพบได้ในผู้ป่วยจัดฟันขณะมีการเคลื่อนฟันอีกด้วย^{26,28} แต่ก็มีหลายการศึกษาที่ให้ความ สนใจที่จะศึกษาทั้งโอพีจีและแรงเคิลในเนื้อเยื่อปริทันต์แทนที่จะศึกษาจากน้ำเหลืองเหงือกเหมือนที่

ส่วนใหญ่นิยมทำการศึกษา^{29,38} โดยผลที่ได้จากการศึกษาจากเนื้อเยื่อปริทันต์พบว่าสัดส่วนของแรงเคิลต่อโอพีจี มีสัดส่วนที่เพิ่มสูงขึ้นในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ³⁰ นอกจากนี้ยังพบว่า โอพีจีและแรงเคิล เข้ามามีความสัมพันธ์ในกระบวนการพยาธิกำเนิดของโรคปริทันต์อักเสบ⁴¹ แต่ก็มีบางการศึกษาที่ได้ผลแตกต่างจากการศึกษาอื่นเกี่ยวกับโอพีจี เช่น ในการศึกษา น้ำเหลืองเหงือกของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคปริทันต์อักเสบพบว่าในน้ำเหลืองเหงือกผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบจะมีการเพิ่มสูงขึ้นของระดับ อินเตอร์ลิวคิน 6 (IL-6) ออนโคสแตติน เอ็ม (Oncostatin M : OSM) และแรงเคิล แต่กลับไม่พบโอพีจีทั้งในกลุ่มผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบและผู้ป่วยที่ไม่ได้เป็นโรคปริทันต์อักเสบ²⁹



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในคลินิก
 - 2.2 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
3. ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบเรื้อรังที่เข้ารับการรักษาในภาควิชาปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และ แผนกทันตกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทะภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ข้อกำหนดในการคัดประชากรศึกษาเข้าร่วมการวิจัย (inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบในระดับปานกลางถึงรุนแรง อายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยผู้ป่วยแต่ละคนจะต้องมีฟันอย่างน้อย 20 ซี่ในช่องปาก มีร่องลึกปริทันต์ที่อยู่ในช่วง 5-8 มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย 4 ตำแหน่งที่ไม่อยู่ในฟันซี่เดียวกันและไม่ใช้ตำแหน่งที่อยู่ติดกัน โดยตำแหน่งที่ใช้ทดสอบนั้นต้องตรวจพบเลือดออกภายหลังการตรวจด้วยเครื่องมือตรวจปริทันต์
2. ผู้ป่วยมีสุขภาพทั่วไปแข็งแรง ไม่มีโรคทางระบบ
3. ผู้ป่วยมีความเต็มใจในการเข้าร่วมโครงการวิจัย ตลอดจนสามารถมาตามนัดและติดตามผลการรักษาได้ตลอด ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการวิจัย

ข้อกำหนดในการไม่คัดเป็นประชากรศึกษา (exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยมีโรคทางระบบที่อาจส่งผลต่อสภาวะโรคปริทันต์อักเสบ เช่น โรคตับ โรคเบาหวาน โรคเอดส์ โรคไต โรคมะเร็ง ภาวะขาดสารอาหาร ภาวะติดเชื้อแบคทีเรียและพยาธิสภาพอื่น ๆ รวมทั้งผู้ป่วยที่อยู่ในระหว่างตั้งครรภ์ ให้นมบุตร หรือรับประทานยากันชัก
2. ใช้น้ำยาบ้วนปากในช่วง 2 เดือนก่อนรักษา
3. ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา
4. ผู้ที่มีประวัติการแพ้ยา หรือ ส่วนผสมในน้ำยาเอสเซนเชียล
5. รับประทานยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย ยาต้านการอักเสบในกลุ่มสเตียรอยด์และกลุ่มที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (NSAIDs) ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา รับประทานยาต้านมะเร็ง (anticancer agent) ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา
6. ฟันที่มีรอยร้าว ใส่ครอบฟัน อุดฟันขนาดใหญ่ หรือ อุดคอฟัน
7. ใส่เครื่องมือจัดฟัน
8. มีรากเทียมอยู่ติดกับฟันที่ศึกษา
9. ผู้ที่สูบบุหรี่ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อโรคปริทันต์อักเสบ

ข้อกำหนดในการให้เลิกจากการศึกษา (discontinuation criteria)

1. เกิดผลเสียหรืออาการข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ อันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั่วไปของอาสาสมัคร และในครั้งแรกที่ตรวจพบอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้น้ำยา ในสัปดาห์ใดก็ตามภายหลังจากการรักษา คณะผู้วิจัยจะหยุดทำการทดลองในตัวอาสาสมัครทันที ดังมีอาการต่อไปนี้ เช่น
 - มีอาการแสบเหงือกเพิ่มมากขึ้นอย่างผิดปกติ
 - มีการหลุดลอกของเนื้อเยื่อที่บริเวณเหงือก
 - พบลักษณะแผลร้อนใน
 - เกิดการติดเชื้อ
 - เกิดผื่นแดงที่แขนหรือที่อื่นๆ
2. เกิดการสูญเสียการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์หรือร่องลึกปริทันต์เพิ่มขึ้นในระหว่างการศึกษามากกว่า 2 มิลลิเมตร

รวมถึงความผิดปกติอื่นๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการวิจัยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าหากยังคงดำเนินการทดลองต่อไปจะไม่เป็นผลดีต่อประชากรศึกษา คณะผู้วิจัยจะแจ้งให้อาสาสมัครทราบและนำอาสาสมัครเข้ารับการรักษาดังวิธีทางการแพทย์และทางทันตกรรมที่เหมาะสมต่อไป

1.3 การคัดเลือกและแบ่งกลุ่มศึกษา

คัดเลือกผู้ป่วยตามข้อกำหนดจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยอาสาสมัครได้รับการควบคุมตัวแปรต่างๆ ให้มีความแตกต่างกันน้อยที่สุด

กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน 60 ตำแหน่ง ได้รับการชูดหินน้ำลายใต้เหงือกด้วยเครื่องชูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบพีโซอิเล็กทริกพร้อมกับหัวชูดและระดับความแรงที่เฉพาะกับการชูดใต้เหงือกที่ใช้ในกรอง

กลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน 60 ตำแหน่ง ได้รับการชูดหินน้ำลายใต้เหงือกด้วยเครื่องชูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบพีโซอิเล็กทริกพร้อมกับหัวชูดและระดับความแรงที่เฉพาะกับการชูดใต้เหงือกที่ใช้ในยาเอสเซ็นเชียลอลล์

1.4 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

$$\text{ขนาดตัวอย่างต่อกลุ่ม} = \frac{2 (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{(X_1 - X_2)^2} \text{ คน}$$

$Z_{\alpha/2}$ เท่ากับ 1.96 เป็นค่าที่ได้จากตารางแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน

Z_{β} เท่ากับ 1.28 เป็นค่าที่ได้จากตารางการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน

σ^2 เท่ากับ Pool variance

$$= \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = 1.05$$

$\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์ก่อนการชูดหินน้ำลายใต้เหงือกด้วยเครื่องชูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบพีโซอิเล็กทริก เท่ากับ 4.54

X_2 = ค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์ภายหลังการชูดหินน้ำลายใต้เหงือกด้วยเครื่องชูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกแบบพีโซอิเล็กทริกเป็นเวลา 3 เดือน เท่ากับ 3.26

แทนค่าในสูตร

$$\frac{2(1.96 + 1.28)^2 (1.05)}{(4.54-3.26)^2}$$

$$= 13.45$$

ดังนั้นจะต้องศึกษาในคนกลุ่มละ 14 คน เป็นอย่างน้อย

ผู้ทำหน้าที่วิจัยจำนวน 2 คน มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยคนที่ 1 มีหน้าที่จัดกลุ่มของอาสาสมัครว่าอยู่ในกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม และเปลี่ยนชนิดน้ำยาขณะที่ผู้วิจัยคนที่ 2 ทำการรักษาให้กับอาสาสมัคร รวมทั้งการเก็บตัวอย่างน้ำเหลืองเหียงจากร่องลึกปริทันต์เพื่อเตรียมไว้สำหรับการทำการศึกษาทางวิทยาภูมิคุ้มกันต่อไป

ผู้วิจัยคนที่ 2 มีหน้าที่วัดค่าความปลอดภัยทางคลินิก ตรวจช่องปาก ให้การรักษาผู้ป่วยโดยการขูดหินน้ำลายใต้เหงือก และวัดค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกในอาสาสมัครทุกคนตลอดการวิจัย

2. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในคลินิก

1. สำลีหรือผ้าก๊อซ
2. ชุดตรวจฟัน ประกอบด้วย กระจกส่องปาก (mouth mirror) ที่คิปลำลิ (forceps) และ เอ็กพลอเรอร์ (explorer)
3. แผ่นกระดาษกรองปราศจากเชื้อ (Periopaper, Oraflow[®], New york, USA)
4. เอฟเพนดอร์ฟ ปราศจากเชื้อ ขนาด 1.5 มิลลิลิตร (Eppendorf, Treff[®], Schweiz, Switzerland)
5. โพรบสำหรับวัดร่องลึกปริทันต์ (Periodontal probe; UNC-15, Hu-Friedy[®], Chicago, USA)
6. เครื่องเพริโอทรอน 8000 (Periotron 8000; Oraflow[®], New York, USA)
7. เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก (P Max susprasson, ACTEON[®], Bordeaux, France)
8. หัวขูดรุ่น H3 , H4R , H4L (ACTEON[®], Bordeaux, France)
9. หัวยางรูปถ้วย และผงขัดฟัน
10. น้ำกรองสำหรับใส่ในเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิก
11. น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอรัล รสส้ม (CITRUS, Listerine[®], Johnson and Johnson[®], New Jersy, USA.)

2.2 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

1. อีไลซ่า คิท สำหรับการตรวจหาโอพีจี แบบสำเร็จรูป ชนิด 96 หลุม (Commercial 96-well Human Osteoprotegerin Instant ELISA kit (Bender MedSystems[®], Vienna, Austria)
2. เครื่องวัดความเป็นกรด-เบสของสาร(Thermo[®] , Massachusetts, USA)
3. เครื่องเหวี่ยงความเร็วสูง (Centrifuge, Eppendorf[®] , Hamburg, Germany)
4. ปิเปตต์แบบอัตโนมัติ (Automatic pipette, Labsystems[®] , Massachusetts, USA)
5. เครื่องเขย่าสารแนวนอน (Orbital shaker, Kikalaboratechnik[®] , Staufen, Germany)
6. เครื่องอ่านผลอีไลซ่า (Spectrophotometre, Multiskan[®] EX, Vantaa, Finland)

3. ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างในผู้ป่วยกลุ่มเดียวกับที่ ทพญ.ชื่นชีวิต ทองศิริ ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่อง ความปลอดภัยทางคลินิก ผลการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางคลินิกและ จุลชีววิทยาภายหลังการใช้น้ำยาเอสเซนเซียลลอลย์ เป็นตัวระบายความร้อนในการทำความสะดวก ผิวดรากฟันด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดพีโซอิเล็กทริก

ขั้นตอนและการเก็บข้อมูลในอาสาสมัคร

ในวันที่รับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย (สัปดาห์ที่ -2 ถึง -4) มีการดำเนินงานดังนี้

1. อธิบายขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยแก่อาสาสมัคร ให้อาสาสมัครลงชื่อในแบบ ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
2. ทำการตรวจช่องปากเพื่อเก็บข้อมูลก่อนการรักษา ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 ร่องลึกปริทันต์ (probing depth : PD)
 - 2.2 ระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์ (clinical attachment level : CAL)
 - 2.3 ดัชนีเหงือกอักเสบตามวิธีของ Loe และ Silness ปี 1967 (Gingival inflammation index : GI)
 ซึ่งผู้เก็บข้อมูลเป็นคนเดียวกันตลอดการดำเนินงานวิจัย
3. สอนวิธีดูแลอนามัยช่องปาก
4. หากมีหินน้ำลายเหนือเหงือก ทำการดูดหินน้ำลายเหนือเหงือกทั้งปากให้กับอาสาสมัคร โดยใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง
5. ขัดฟันด้วยผงขัดฟัน เพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์เหนือเหงือก
6. นัดอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัยในครั้งต่อไปหลังจากนี้ 2 ถึง 4 สัปดาห์

**ในการนัดครั้งที่ 2 หลังจากการนัดครั้งแรก 2 ถึง 4 สัปดาห์ (นับเป็นสัปดาห์ที่ 0)
อาสาสมัครได้รับการรักษาตามลำดับดังต่อไปนี้**

1. ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเหลืองเหงือกจากร่องลึกปริทันต์ในตำแหน่งที่เลือกไว้ในอาสาสมัครทุกคน เพื่อนำไปศึกษาทางชีวเคมีด้วยวิธีอีไลซ่าต่อไป
2. ทำการตรวจภายในช่องปากเช่นเดียวกับการนัดครั้งที่ 1
3. อาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจะได้รับการขูดหินน้ำลายได้เหงือกด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกชนิดหัวขูดและระดับความแรงที่เฉพาะกับการขูดได้เหงือกพร้อมกับน้ำกรองทั้งปากภายในการนัดครั้งเดียวจนผู้รักษามีความมั่นใจว่าสะอาด และ เว้นตำแหน่งที่ถูกเลือกทำการทดลองไว้ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่
 - กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน พันในตำแหน่งที่เลือกไว้จะได้รับการขูดหินน้ำลายได้เหงือกด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกร่วมกับกับน้ำกรอง
 - กลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน พันในตำแหน่งที่เลือกจะได้รับการขูดหินน้ำลายได้เหงือกด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกร่วมกับน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอลด์
4. นัดอาสาสมัครทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพื่อดำเนินการศึกษาในครั้งต่อไป

ในการนัดครั้งที่ 3 และ 4 คือสัปดาห์ที่ 6 และ 12 หลังการนัดครั้งที่ 2 อาสาสมัครจะได้รับการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเหลือง และ ตรวจภายในช่องปากเช่นเดียวกับการนัดครั้งที่ 2
2. ขัดฟันด้วยผงขัดฟัน เพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์เหนือเหงือก
3. หลังการนัดในสัปดาห์ที่ 12 แล้วให้ส่งคืนอาสาสมัครเข้าสู่ขั้นตอนการรักษาในคลินิกภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์ สาขาปริทันตวิทยา ต่อไป

วิธีการเก็บน้ำเหลืองเหงือก

1. กันบริเวณที่จะเก็บน้ำเหลืองเหงือกให้แห้งด้วยผ้าก๊อซ
2. ใช้สำลีปลอดเชื้อเช็ดเพื่อกำจัดแผ่นคราบจุลินทรีย์เหนือเหงือกออกจากซี่ฟันนั้นและเป่าลมเบาๆให้แห้ง
3. ค่อยๆ สอดกระดาษกรองปราศจากเชื้อจำนวน 1 สตรีป เข้าไปในร่องลึกปริทันต์ในตำแหน่งซี่ฟันได้สุ่มเลือกไว้ ประมาณครึ่งหนึ่งของร่องลึกปริทันต์ ทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นนำมาวัดปริมาตรน้ำเหลืองเหงือกโดยใช้เครื่องเพริโอโตรอน 8000 ก่อนเก็บเพริโอสตริปที่วัดแล้วในหลอดทดลองเอฟเพนดอร์ฟปราศจากเชื้อ นำไปแช่ในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำมาตรวจวัดปริมาณโอพีจีต่อไปในภายหลังด้วยวิธีอีไลซ่า โดยใช้ชุดตรวจอีไลซ่าสำเร็จรูป

4. นำเพอริโอสตริปที่เก็บไว้มาทำการแยกน้ำเหลืองเหลืองให้ออกจากเพอริโอสตริป โดยนำเอพเพนดอร์ฟที่เก็บเพอริโอสตริปมาอุ่นด้วยการเติมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ซาไลน์ ; PBS (50 มิลลิโมล และ pH 7.2) ปริมาตร 200 ไมโครลิตร เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นด้วยความเร็ว 12,7000 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำสารละลายที่มีน้ำเหลืองเหลืองไปใช้เพื่อตรวจวัดปริมาณโอพีจี

การคำนวณหาปริมาณน้ำเหลืองเหลือง

ผลการวิจัยนี้ จะได้ข้อมูลปริมาณน้ำเหลืองเหลืองที่วัดได้จากแต่ละตำแหน่ง โดยคำนวณจากค่าที่วัดได้จากเครื่องเพอริโอตรอน 8000 เทียบเคียงกับค่ากราฟมาตรฐานที่วัดจากสารละลายโบวีนซีรัม (bovine serum) เพื่อหาปริมาณน้ำเหลืองเหลือง ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. หยดโบวีนซีรัม 0.25 μ l, 0.5 μ l, 0.75 μ l, 1.00 μ l และ 1.25 μ l ลงในเพอริโอสตริปแล้วนำไปวัดค่าจากเครื่อง เพอริโอตรอน 8000 บันทึกค่าที่ได้ โดยทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วจึงหาค่าเฉลี่ย
2. นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปสร้างกราฟมาตรฐานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้คู่กับเครื่องเพอริโอตรอน 8000 เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบสำหรับหาค่าปริมาณน้ำเหลืองเหลืองต่อไป

การตรวจหาระดับโอพีจี ด้วยวิธีอีไลซ่า โดยใช้ชุดตรวจอีไลซ่าสำเร็จรูป (Osteoprotegerin Instant ELISA kit ; Bender MedSystems: Vienna, Austria)

1. นำชุดตรวจอีไลซ่าสำเร็จรูป ออกจากตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส แกะห่อบรรจุออกอย่างระมัดระวัง โดยนำแถวของหลุมมาตรฐาน มาใส่ใน 2 แถวแรกของแผงทดสอบ และตามด้วยแถวทดสอบจำนวน 10 แถว รวมทั้งสิ้น 96 หลุมต่อ 1 แผงทดสอบ โดยต้องเริ่มการทดลองทันทีที่นำชุดตรวจอีไลซ่าสำเร็จรูปออกจากตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส
2. เติมน้ำกลั่น 150 ไมโครลิตรลงในหลุมมาตรฐานทุกหลุม
3. เติมน้ำกลั่น 100 ไมโครลิตรลงในหลุมทดสอบทุกหลุม
4. ดูดสารละลายจากเอพเพนดอร์ฟหลังจากที่ปั่นแล้ว (eluted sample) ลงในหลุมทดสอบหลุมละ 50 ไมโครลิตร จำนวน 2 หลุมข้างกันเพื่อเป็นการทดลองซ้ำ
5. ปิดแผงทดสอบด้วยเทปกาพลาสติกที่แนบมากับชุดตรวจอีไลซ่าสำเร็จรูปให้สนิทเพื่อป้องกันไม่ให้สารละลายแต่ละหลุมระเหยและปนเปื้อนระหว่างกัน
6. นำแผงทดสอบไปอุ่นที่อุณหภูมิห้องบนเครื่องเขย่าที่ 100 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 3 ชั่วโมง
7. นำเทปกาพลาสติกออก และ ล้างแผงทดสอบด้วยสารละลายสำหรับล้าง (washing buffer) ปริมาณ 400 ไมโครลิตรต่อหลุม และ เคาะให้แห้งโดยทำซ้ำทั้งหมด 4 รอบ

8. ใส่สารละลายสับสเตรท (TMB substrate solution; Tetramethyl-benzidine) ปริมาณ 100 ไมโครลิตรทุกหลุมบนแผงทดสอบ จากนั้นปิดด้วยภาชนะที่บดแสงเป็นเวลา 6-8 นาที ที่อุณหภูมิห้อง

9. นำแผงทดสอบไปอ่านผลที่เครื่องอ่านอิลิซา (Spectrophotometre) ที่ระดับความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร

10. เมื่อได้ค่าการดูดกลืนแสงของหลุมมาตรฐานคู่ที่ 1 (ที่ความเข้มข้น 1000 พิกोगรามต่อมิลลิเมตร) ประมาณ 0.6-0.65 ให้ใส่ สารละลายสำหรับหยุดปฏิกิริยา (stop solution) ปริมาณ 100 ไมโครลิตรทุกหลุมทดสอบ และ หลุมมาตรฐาน

11. จากนั้นนำแผงทดสอบไปอ่านผลการดูดกลืนแสงของสารละลายอีกครั้งหนึ่งที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร

12. คำนวณค่าปริมาณ และ ความเข้มข้นของโอพีจี

4. การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้วิธีโคลโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าความถี่รองลึกปริพันธ์ในกลุ่มโดยใช้วิธี อินดิเพนเดนท แซมเปิ้ล ที (Independent sample t-test) และ ระหว่างกลุ่มใช้วิธีรีพีตเทด เมเชอร์ อโนวา (Repeated measure ANOVA test)

3. เปรียบเทียบความแตกต่าง ดัชนีเหงือกอักเสบภายในกลุ่มใช้วิธี แมนวิทนี ยู (Mann Whitney U test) และ ระหว่างกลุ่มใช้วิธีฟริดแมน (Friedman test)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณของโอพีจีในแต่ละตำแหน่ง และ ความเข้มข้นของโอพีจี ภายในกลุ่ม ใช้วิธีแมนวิทนี ยู และ ระหว่างกลุ่มใช้วิธีฟริดแมน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐาน

ในการศึกษาครั้งนี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมทั้งสิ้น 30 คน อาสาสมัครทุกคนเป็นโรคปริทันต์อักเสบในระดับปานกลางถึงรุนแรง โดยอาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจะได้รับการชุดหินน้ำลายได้หนึ่งครั้งด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิดหัวชุดและระดับความแรงที่เฉพาะกับการชุดได้หนึ่งครั้งร่วมกับน้ำกรองทั้งปากภายในการนัดครั้งเดียว โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุม จะได้รับการชุดหินน้ำลายได้หนึ่งครั้งด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคร่วมกับน้ำกรอง ส่วนกลุ่มทดสอบจะได้รับการชุดหินน้ำลายได้หนึ่งครั้งด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคร่วมกับกับน้ำยาเอสเซนเชียลออลย์

จากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานพบว่า อาสาสมัครทั้ง 30 คนสามารถเข้าร่วมงานวิจัยจนจบซึ่งเป็นเพศชายจำนวน 12 คน เพศหญิง 18 คน มีอายุเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 48.00 ± 9.16 ปี เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลของอาสาสมัครแบ่งตามกลุ่มทดลองพบว่า กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 49.20 ± 10.38 ปี และกลุ่มทดสอบมีอายุเฉลี่ย 46.80 ± 7.94 ปี จำนวนฟันที่ศึกษาทั้งหมด 120 ซี่ ซึ่งอยู่ในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบอย่างละ 60 ซี่เท่ากัน และมีการจำแนกตำแหน่งของฟันที่ใช้ในการศึกษาแบ่งตามกลุ่ม ดังตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร และ ฟันที่ใช้ทดสอบของทั้งสองกลุ่มการทดลอง

Table 1. Demographic characteristics of patients and tooth sites in both control and test groups

	Control group	Test group	Total	P- value
No. of patients enrolled	15	15	30	
Age (minimum - maximum)	34 - 70	35 - 63	30 - 70	
Mean age	49.20 $\pm$ 10.38	46.80 $\pm$ 7.94	48.00 $\pm$ 9.16	0.48 ^A
Gender (male : female)	6 : 9	6 : 9	12 : 18	
No. of studied teeth	60	60	120	
Anterior teeth	27 $\pm$ 0.94	24 $\pm$ 1.24	51 $\pm$ 1.09	0.62 ^A
Premolar teeth	17 $\pm$ 0.99	7 $\pm$ 0.52	24 $\pm$ 0.85	0.28 ^A
Molar teeth	16 $\pm$ 0.88	29 $\pm$ 1.10	45 $\pm$ 1.07	0.24 ^A

^A ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติอินดิเพนเดนซ์ แซมเปิ้ล ที่

2. ผลการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกก่อน และ หลังรักษาฟัน

2.1 ค่าพารามิเตอร์ทางคลินิก ณ เวลาเริ่มต้นของฟันในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของฟันทั้งสอง พบว่าฟันทั้งสองกลุ่มมีค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์ ค่าเฉลี่ยระดับยึดเกาะปริทันต์ และค่าเฉลี่ยดัชนีเหงือกอักเสบ เมื่อเริ่มต้นการรักษา ในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 2

อีกทั้งในการวิจัยนี้ นอกจากจะทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่เกิดขึ้นภายหลังการรักษาของฟันทั้งกลุ่มแล้ว ยังจะทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่เกิดขึ้นแยกประเภทของฟันตามกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง (5-6 มิลลิเมตร) และ กลุ่มที่ลึกมาก (>6 มิลลิเมตร) รวมด้วย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกโดยแยกเป็นกลุ่มตามความลึกของร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกแล้วจะพบว่า ทั้งฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง และ กลุ่มที่ลึกมาก มีค่าเฉลี่ยของค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกต่างๆ ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกของฟันในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบเมื่อเริ่มต้นการรักษา

Table 2 Mean and standard deviation of clinical parameters at baseline between control and test group

Clinical parameters		All studied sites	Initial pocket depth	
			5-6 mm.	> 6mm.
PD	Control group	6.22 ± 1.17	5.36 ± 0.49	7.50 ± 0.51
	Test group	6.25 ± 1.24	5.26 ± 0.45	7.54 ± 0.58
	p-value ^A	0.88	0.39	0.81
CAL	Control group	6.72 ± 1.80	5.69 ± 1.37	8.25 ± 1.19
	Test group	6.67 ± 2.01	5.62 ± 1.54	8.08 ± 1.70
	p-value ^A	0.89	0.83	0.68
GI	Control group	1.95 ± 0.39	1.89 ± 0.46	2.04 ± 0.20
	Test group	1.88 ± 0.37	1.82 ± 0.39	1.96 ± 0.34
	p-value ^B	0.35	0.57	0.32

^A ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติอินดิเพนเดนซ์ แซมเปิ้ล ที

^B ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติแมนวิทนี ยู

2.2 ค่าพารามิเตอร์ทางคลินิก ณ เวลา 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ ของฟันในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ

2.2.1 ความลึกร่องลึกปริทันต์

ค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เวลาก่อนและหลังการรักษาของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบของฟันทั้งกลุ่ม และของฟันซึ่งแบ่งตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น มีค่าดังในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าฟันที่ได้รับการรักษาด้วยการชุตร่วมกับน้ำยาเอสเซนเชียลลอรัล และฟันในกลุ่มควบคุม ต่างก็มีความลึกของร่องลึกปริทันต์ลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 ค่อนข้างมาก และลดลงอีกเล็กน้อยเมื่อสัปดาห์ที่ 12 (ตารางที่ 3 และ ภาพประกอบ 7) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีการลดลงของร่องลึกปริทันต์ภายหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างน้อย 1 ช่วงเวลาทั้งในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ แต่ไม่พบว่ามีแตกต่างกันระหว่างสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

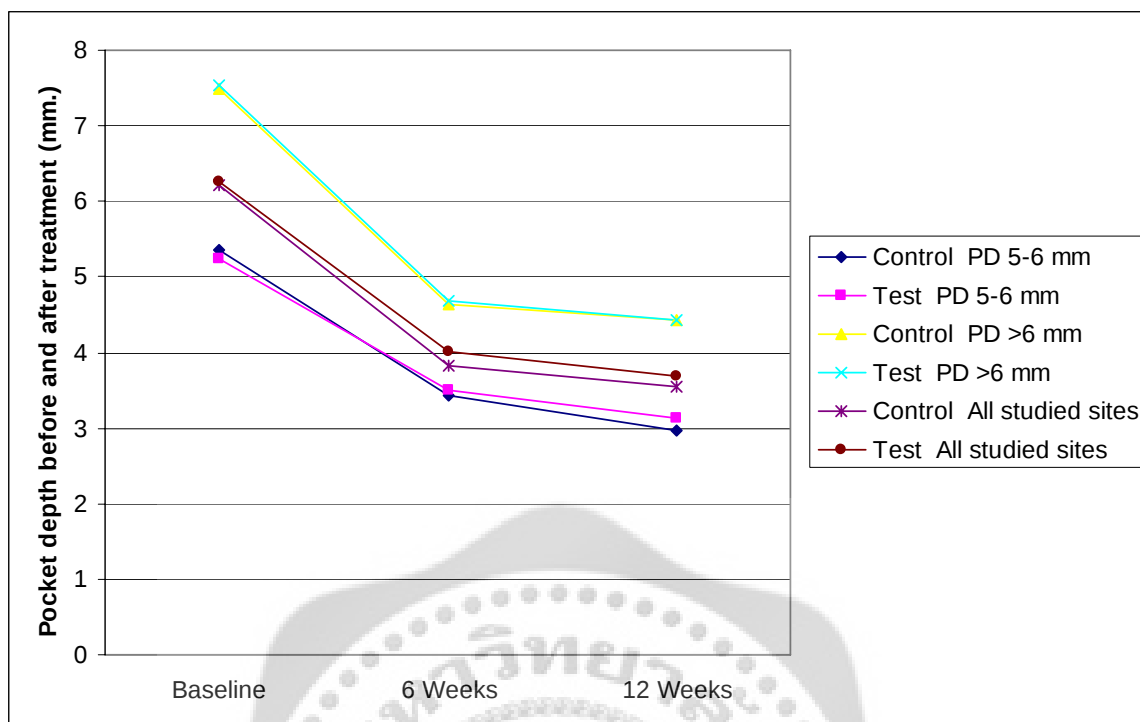
เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์โดยแบ่งกลุ่มตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น พบว่าทั้งฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง และ ฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก ต่างก็มีค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์ของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบวัดได้ลดลง เมื่อสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสองกลุ่มการทดลองเช่นเดียวกัน

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของร่องลึกปริทันต์ที่เวลาก่อน และ หลังการรักษา

Table 3 Mean and standard deviation of probing depth before and after treatments

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	6.22 ± 1.17	6.25 ± 1.24	5.36 ± 0.49	5.26 ± 0.45	7.50 ± 0.51	7.54 ± 0.58
6 weeks	3.82 ± 1.28*	4.02 ± 1.23*	3.44 ± 1.13*	3.50 ± 1.05*	4.63 ± 1.17*	4.69 ± 1.12*
12 weeks	3.55 ± 1.24*	3.68 ± 1.13*	2.97 ± 0.94*	3.12 ± 0.88*	4.42 ± 1.14*	4.42 ± 0.99*

* ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่มเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษาโดยใช้สถิติทีพหุเทต เม เซอร์ อโนวา



ภาพประกอบ 7 แสดงค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์ในช่วงเวลาต่างๆของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง

Figure 7 Mean of pocket depth in various examination intervals

2.2.2 ระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์

ค่าเฉลี่ยระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เวลาก่อนและหลังการรักษาของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบของฟันทั้งกลุ่ม และ ของฟันซึ่งแบ่งกลุ่มตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น มีค่าดังในตารางที่ 4 จะเห็นว่า ฟันที่ได้รับการรักษาด้วยการขูดร่วมกับน้ำยาเอสเซนเชียลออลย์ และ ฟันในกลุ่มควบคุม ต่างก็มีระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์วัดได้ลดลง เมื่อสัปดาห์ที่ 6 ค่อนข้างมาก และ วัดได้ลดลงเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเมื่อสัปดาห์ที่ 12 (ตารางที่ 4 และ ภาพประกอบ 8) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเป็นการลดลงภายหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างน้อย 1 ช่วงเวลาภายในทั้งกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ แต่พบว่ามี ความแตกต่างกันระหว่างสองกลุ่มอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

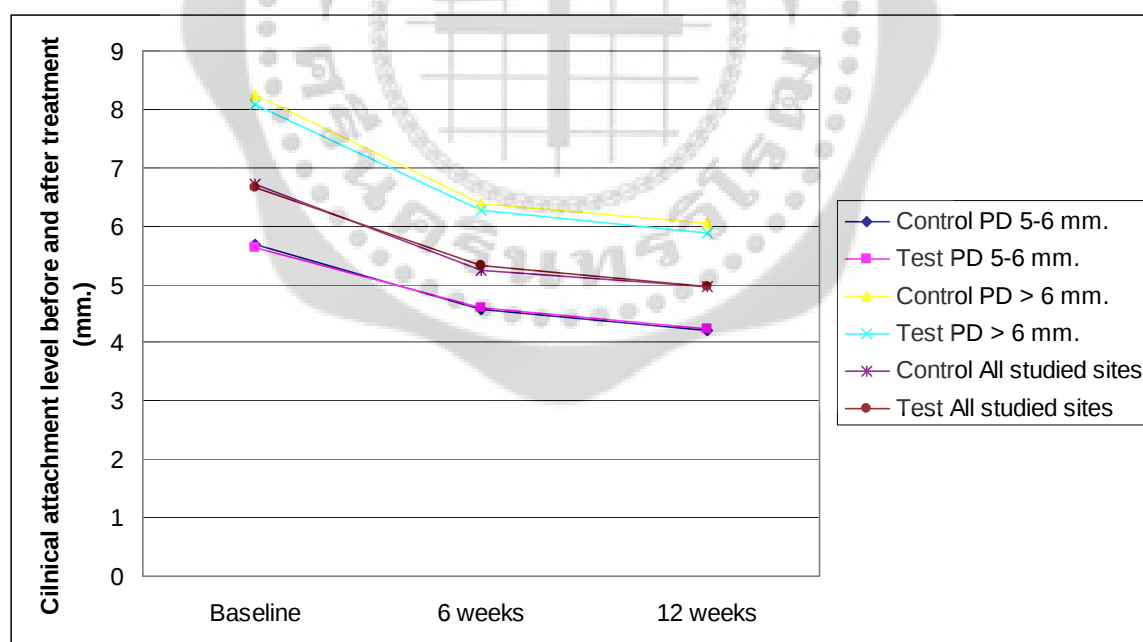
เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์โดยแบ่งกลุ่มตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น พบว่าทั้งฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์ของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบวัดได้ลดลง เมื่อสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 ช่วงเวลา ($p < 0.05$) และ ระหว่างสองกลุ่มการทดลองก็มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการยึดเกาะปริทันต์ที่เวลาก่อน และ
หลังการ รักษา

Table 4 Mean and standard deviation of clinical attachment level before and after
treatments

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	6.72 ± 1.80	6.67 ± 2.01	5.69 ± 1.37	5.62 ± 1.54	8.25 ± 1.19	8.08 ± 1.70
6 weeks	5.25 ± 1.92*	5.32 ± 2.00*	4.56 ± 1.73*	4.59 ± 1.92*	6.38 ± 1.71*	6.27 ± 1.69*
12 weeks	4.97 ± 1.93*	4.95 ± 1.96*	4.22 ± 1.62 *	4.24 ± 1.79*	6.04 ± 1.90*	5.88 ± 1.80*

* ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่มเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา โดยใช้สถิติ
วีฟิเต้ท เมเชอร์ โอนวา



ภาพประกอบ 8 แสดงค่าเฉลี่ยระดับยึดเกาะปริทันต์ในช่วงเวลาต่างๆของกลุ่มควบคุม และ กลุ่ม
ทดลอง

Figure 8 Mean of clinical attachment level in various examination interval

2.2.3 ดัชนีเหงือกอักเสบ

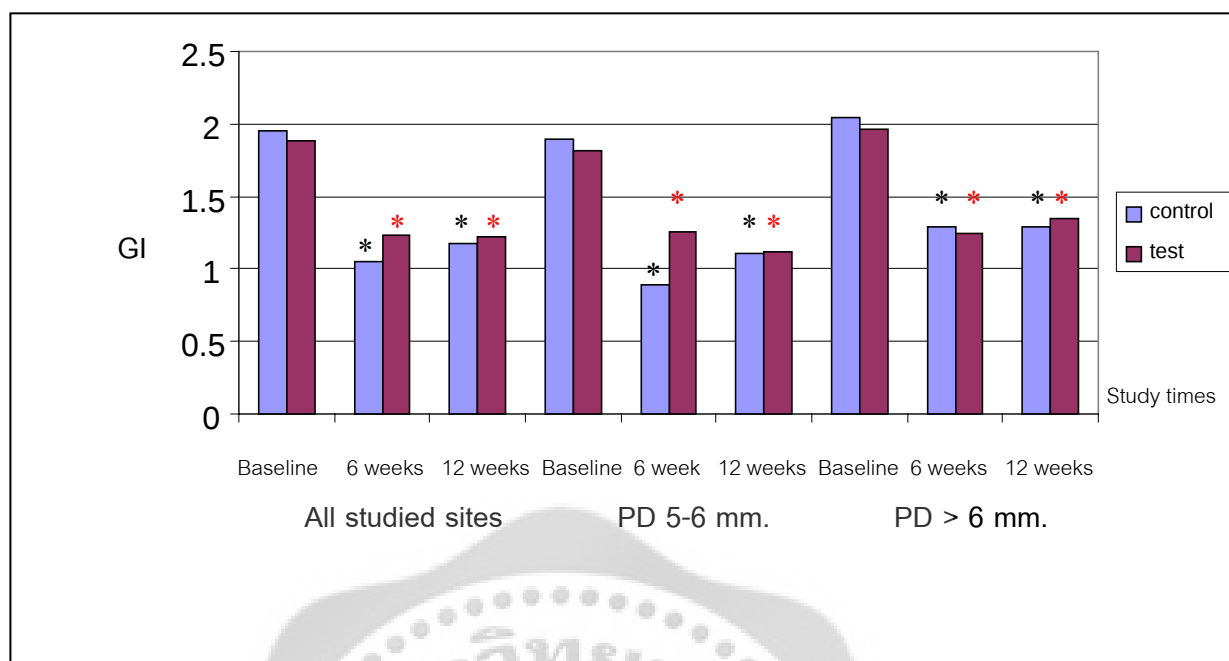
ค่าเฉลี่ยดัชนีเหงือกอักเสบ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เวลาก่อน และ หลังการรักษาของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบของฟันทั้งกลุ่ม และ ของฟันซึ่งแบ่งกลุ่มตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น มีค่าดังในตารางที่ 5 จะเห็นว่า ฟันที่ได้รับการรักษาด้วยการขูดร่วมกับน้ำยาเอสเซนเชียลออล และ ฟันในกลุ่มควบคุม ต่างก็มีดัชนีเหงือกอักเสบวัดได้ลดลง เมื่อสัปดาห์ที่ 6 ก่อนข้างมาก และ วัดได้ลดลงอีกเล็กน้อยเมื่อสัปดาห์ที่ 12 (ตารางที่ 5 และภาพประกอบ 9) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเป็นการลดลงภายหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างน้อย 1 ช่วงเวลาภายในทั้งกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ แต่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีเหงือกอักเสบโดยแบ่งกลุ่มตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้นพบว่าทั้งฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง และ ฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก ต่างก็มีค่าดัชนีเหงือกอักเสบของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบวัดได้ลดลง เมื่อสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 ช่วงเวลา ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสองกลุ่มการทดลองเช่นเดียวกัน

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีเหงือกอักเสบที่เวลาก่อน และ หลังการรักษา
Table 5 Mean and standard deviation of gingival index before and after treatments

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	1.95 ± 0.39	1.88 ± 0.37	1.89 ± 0.46	1.82 ± 0.39	2.04 ± 0.20	1.96 ± 0.34
6 weeks	1.05 ± 0.53*	1.23 ± 0.56*	0.89 ± 0.52*	1.26 ± 0.51*	1.29 ± 0.46*	1.19 ± 0.63*
12 weeks	1.18 ± 0.54*	1.22 ± 0.52*	1.11 ± 0.57*	1.12 ± 0.48*	1.29 ± 0.46*	1.35 ± 0.56*

* ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่มเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา โดยใช้สถิติพรีดแมน



* * ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่ม เปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา โดยใช้สถิติฟิรตแมน

ภาพประกอบ 9 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีเหงือกอักเสบในช่วงเวลาต่างๆของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง
Figure 9 Gingival Inflammation Index in various examination intervals

2.1 ความลึกของร่องลึกปริทันต์ที่ลดลง และ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้นหลังการรักษา 6 และ 12 สัปดาห์

เมื่อพิจารณาค่าการลดลงของร่องลึกปริทันต์ ภายหลังจากการรักษา 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ของทั้งในฟันกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ได้ผลดังในตารางที่ 6 ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงของทางคลินิกนี้ แสดงว่าทั้งฟันที่ได้รับการขูดร่วมกับน้ำยาเอสเซนเชียลลอซัล และ ฟันในกลุ่มควบคุม มีสภาวะปริทันต์ที่ดีขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม โดยมีค่าความลึกของร่องลึกปริทันต์ลดลงเฉลี่ย 2.40 ± 1.18 มม. ในสัปดาห์ที่ 6 และ ลดลงเฉลี่ย 2.67 ± 1.03 มม. ในสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มควบคุม ส่วนในกลุ่มทดสอบมีการลดลงเฉลี่ย 2.23 ± 1.21 มม. ในสัปดาห์ที่ 6 และ ลดลงเฉลี่ย 2.57 ± 1.17 มม. ในสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในทำนองเดียวกัน พบว่าฟันที่ได้รับการขูดร่วมกับน้ำยาเอสเซนเชียลลอซัล และ ฟันในกลุ่มควบคุม มีสภาวะปริทันต์ที่ดีขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อพิจารณาจากการที่มีระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้นด้วย โดยพบว่าในกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.47 ± 1.50 มม.

เมื่อสัปดาห์ที่ 6 และ 1.75 ± 1.40 มม. เมื่อสัปดาห์ที่ 12 ส่วนกลุ่มทดสอบเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.35 ± 1.42 มม.เมื่อสัปดาห์ที่ 6 และ 1.72 ± 1.72 มม. เมื่อสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึกของร่องลึกปริทันต์ที่ลดลง และ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้นหลังการรักษา 6 และ 12 สัปดาห์ในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ

Table 6 Mean and standard deviation of probing depth reduction and attachment gain after 6 and 12 treatments

	Control group (N=60)	Test group (N=60)	p-value*
Baseline PD	6.22 ± 1.17	6.25 ± 1.24	0.88
PD reduction			
6 weeks	2.40 ± 1.18	2.23 ± 1.21	0.45
12 weeks	2.67 ± 1.03	2.57 ± 1.17	0.62
CAL gain			
6 weeks	1.47 ± 1.50	1.35 ± 1.42	0.53
12 weeks	1.75 ± 1.40	1.72 ± 1.72	0.29

*ค่า ความเชื่อมั่นทางสถิติ ของความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบโดยใช้สถิติอินดิเพนเดนซ์ แคมเปิ้ล ที่

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาผลการลดลงของร่องลึกปริทันต์ และ ระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้น โดยแยกตามฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง (5-6 มิลลิเมตร) และ กลุ่มที่ลึกมาก (>6 มิลลิเมตร) ภายหลังการรักษา 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ ของทั้งในฟันกลุ่มกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ได้ผลดังในตารางที่ 7 ซึ่งก็ไม่พบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึกของร่องลึกปริทันต์ที่ลดลง และ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ที่เพิ่มขึ้นหลังการรักษาของฟันแบ่งกลุ่มตามความลึกของร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น

Table 7 Mean and standard deviation of probing depth reduction and attachment gain after treatments

	Initial pocket depth					
	5-6 mm.			>6 mm.		
	Control (n=36)	Test (n=34)	p-value*	Control (n=24)	Test (n=26)	p-value*
Baseline PD	5.36 ± 0.49	5.26 ± 0.45	0.39	7.50 ± 0.51	7.54 ± 0.58	0.81
PD reduction						
6 weeks	1.92 ± 1.02	1.76 ± 0.99	0.53	2.88 ± 1.23	2.85 ± 1.22	0.93
12 weeks	2.39 ± 0.99	2.15 ± 0.89	0.29	3.08 ± 0.97	3.12 ± 1.28	0.92
CAL gain						
6 weeks	1.14 ± 1.17	1.03 ± 1.03	0.68	1.88 ± 1.75	1.81 ± 1.63	0.89
12 weeks	1.47 ± 1.34	1.38 ± 1.13	0.76	2.21 ± 1.32	2.19 ± 1.90	0.97

*ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ ของความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ โดยใช้สถิติอินดิเพนเดนซ์ แซมเปิ้ล ที

3. ออสติโอโปรติเจริน (โอพีจี) ในน้ำเหลืองเหงือก

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังจากให้การรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยเครื่องอัลตราโซนิกร่วมกับน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลคลอริด์ เปรียบเทียบกับการใช้น้ำกรอง โดยใช้เทคนิคอีไลซ่า ในการตรวจหาทั้งปริมาณและความเข้มข้นของโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือก ในช่วงระยะเวลาต่างๆของการรักษา

3.1 ปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่ง (พิโคกรัมต่อตำแหน่ง)

เมื่อนำข้อมูลปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่ง มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะได้ผลดังตารางที่ 8 และ จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งในน้ำเหลืองเหงือกโดยใช้วิธีโคโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ พบว่ากลุ่มข้อมูลมีการกระจายตัวทั้ง

ที่ปกติ (ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติมากกว่า $\alpha = 0.05$ ไม่ตกในอาณาเขตวิกฤต แสดงว่ามีการแจกแจงแบบปกติ) และ ที่ไม่ปกติดังแสดงในตารางที่ 9

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่ง ระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 8 Mean and standard deviation of OPG level before and after treatments

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	3.08 ± 3.01	2.25 ± 2.31	3.03 ± 3.03	2.08 ± 2.11	3.16 ± 3.05	2.47 ± 2.58
6 weeks	2.25 ± 2.37	2.27 ± 1.74	2.47 ± 2.52	2.40 ± 1.63	2.10 ± 2.24	2.10 ± 1.89
12 weeks	1.83 ± 1.95	1.94 ± 1.91	1.99 ± 1.97	2.66 ± 1.90	1.59 ± 1.94	1.01 ± 1.48

ตาราง 9 ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติจากวิธีคอลโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ ของปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 9 Significant value from Kolmogorov-Smirnov test of OPG level before and after Treatments

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	0.12*	0.08*	0.14*	0.34*	0.66*	0.39*
6 weeks	0.04	0.40*	0.25*	0.85*	0.26*	0.59*
12 weeks	0.04	0.12*	0.32*	0.86*	0.12*	0.07*

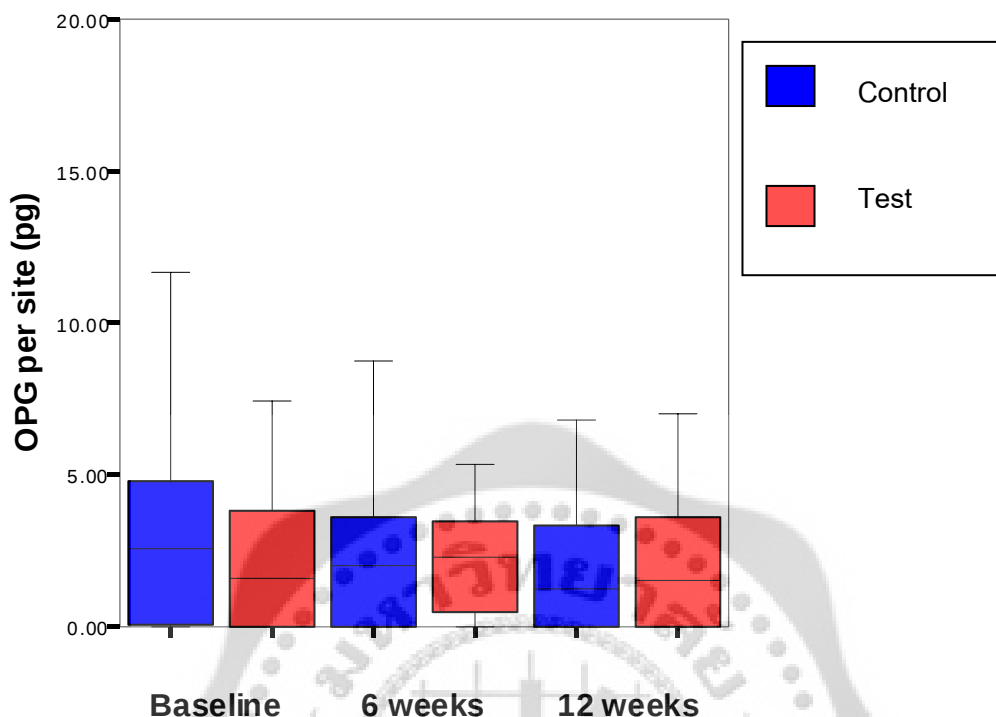
* มีการแจกแจงปกติทดสอบโดยใช้วิธีคอลโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ

ปริมาณไอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งในช่วงเวลาต่างๆได้แสดงเป็น ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 และ 75 (percentile 25, 75) ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ในแต่ละช่วงเวลา ดังปรากฏในตารางที่ 10 และ ภาพประกอบที่ 10

ตาราง 10 ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ของปริมาณไอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 10 Median Maximum Minimum Percentiles 25 and Percentiles 75 of OPG level before and after treatments

	Baseline		6 weeks		12 weeks	
	Control gr.	Test gr.	Control gr.	Test gr.	Control gr.	Test gr.
Median	2.53	1.55	1.97	2.30	1.20	1.51
Maximum	11.67	9.60	8.73	5.34	6.80	7.00
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Percentiles 25	0.02	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00
75	4.87	3.85	3.60	3.49	3.32	3.59



ภาพประกอบ 10 กราฟแสดงข้อมูล ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Figure 10 Box plot graph shows Median Maximum Minimum Percentiles 25 and Percentiles 75 of OPG level before and after treatments

ส่วนค่ามัธยฐานที่เวลาก่อนและหลังการรักษาของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบของฟันทั้ง กลุ่ม และ ของฟันซึ่งแบ่งตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้นมีค่าดังในตารางที่ 11 ซึ่งเมื่อนำ ข้อมูลโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธีแมนวิทนีย ยู ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบในช่วงก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ และ จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธีฟริดแมน พบว่าการเพิ่มสูงขึ้นของ ปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ทั้งกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ

ซึ่งแม้ว่าจะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งของฟันที่มีการแบ่ง ร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น จะพบว่าทั้งฟันในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง และ ฟันกลุ่มที่มี ร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก มีค่าปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่ง ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่ม ทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่ว่าจะเป็นช่วงก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่

12 เมื่อทดสอบด้วยแมนวิทนีส์ ยู และ ทั้งสองกลุ่มพบว่าต่างพบว่าปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบทางสถิติโดยใช้วิธีพรีดแมน

ตาราง 11 ค่ามัธยฐานของปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 11 Median of OPG level before and after treatments

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	2.53	1.55	2.53	1.66	2.50	1.55
6 weeks	1.97	2.30	2.20	2.62	1.19	1.61
12 weeks	1.20	1.51	1.44	2.77	0.94	0.10

3.2 ความเข้มข้นของโอพีจี (พีโคกรัมต่อไมโครลิตร)

เมื่อนำข้อมูลความเข้มข้นของออสติโอโปรติเจริน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะได้ผลดังตารางที่ 12 และจากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลความเข้มข้นของออสติโอโปรติเจรินในน้ำเหลืองเหงือกโดยใช้วิธีโคลโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ พบว่ากลุ่มข้อมูลมีการกระจายตัวทั้งที่ปกติ (ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ มากกว่า $\alpha = 0.05$ ไม่ตกในอาณาเขตวิกฤต แสดงว่ามี การแจกแจงแบบปกติ) และ ที่ไม่ปกติดังแสดงในตารางที่ 13

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นของโอพีจีระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 12 Mean and standard deviation of OPG concentration before and after treatment

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	2.95 ± 3.20	2.47 ± 3.64	3.29 ± 3.64	2.92 ± 4.53	2.44 ± 2.39	1.88 ± 1.89
6 weeks	6.97 ± 10.82	4.60 ± 5.15	8.14 ± 12.33	5.23 ± 4.94	5.85 ± 9.76	3.77 ± 5.38
12 weeks	7.96 ± 19.26	5.49 ± 7.00	10.47 ± 23.49	8.20 ± 7.99	4.20 ± 9.33	1.95 ± 1.87

ตาราง 13 ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ จากวิธีโคลโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ ของความเข้มข้นของโอพีจีระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 13 Significant value from Kolmogorov-Smirnov test of OPG concentration before and after treatment

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	0.04	0.00	0.19*	0.02	0.62*	0.32*
6 weeks	0.00	0.32*	0.02	0.46*	0.02	0.10*
12 weeks	0.00	0.01	0.00	0.19*	0.01	0.04

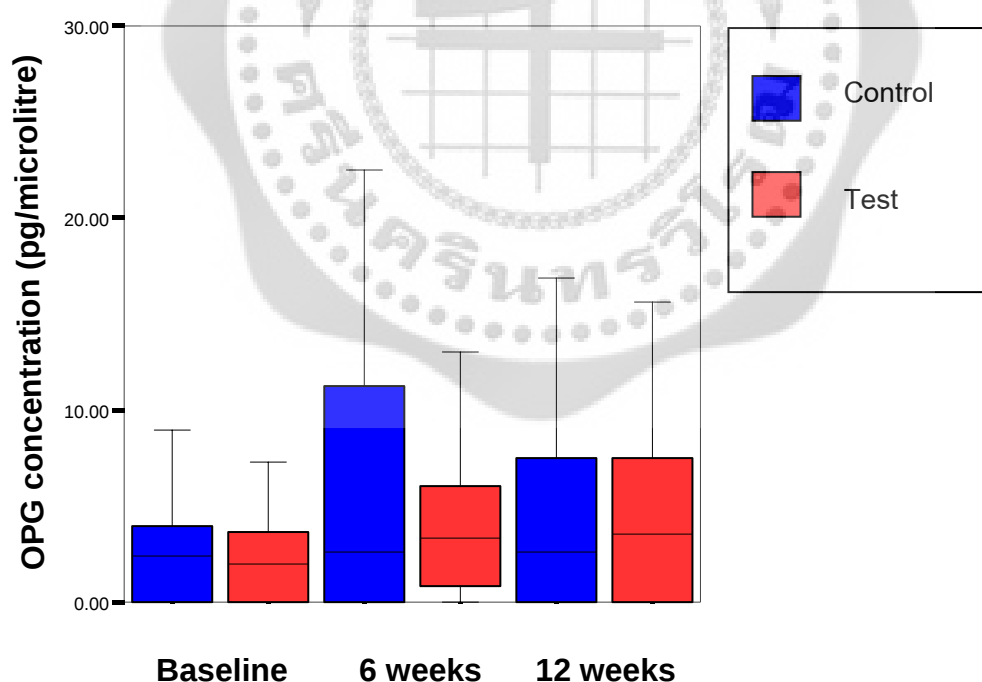
* มีการแจกแจงปกติทดสอบโดยใช้วิธีโคลโมโกรอฟ สเมอร์นอฟ

ความเข้มข้นโอพีจีในช่วงเวลาต่างๆได้แสดงเป็น ค่ามัธยฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด เปอร์เซ็นไทล์ ที่ 25 และ 75 ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบในแต่ละช่วงเวลา ดังปรากฏในตารางที่ 14 และ ภาพประกอบที่ 11

ตาราง 14 ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของความเข้มข้นโอพีจีระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 14 Median Maximum Minimum Percentiles 25 and Percentiles 75 of OPG concentration before and after treatment

	Baseline		6 weeks		12 weeks	
	Control gr.	Test gr.	Control gr.	Test gr.	Control gr.	Test gr.
Median	2.39	1.91	2.54	3.29	2.55	3.55
Maximum	13.70	23.83	55.90	26.32	138.33	33.36
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Percentiles 25	0.13	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00
75	3.99	3.63	11.40	6.16	7.49	7.56



ภาพประกอบ 11 กราฟแสดงข้อมูล ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของความเข้มข้นโอพีจีระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Figure 11 Box plot graph shows Median Maximum Minimum Percentiles 25 and Percentiles 75 of OPG concentration before and after treatment

ส่วนค่ามัธยฐานที่เวลาก่อน และ หลังการรักษาของกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบของฟันทั้งกลุ่ม และ ของฟันซึ่งแบ่งตามระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้น มีค่าดังในตารางที่ 15 ซึ่งเมื่อนำข้อมูลความเข้มข้นโอพีจีมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้วิธีแมนวิทนีย ยู ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ ในช่วงก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธีฟริดแมน พบว่ามีการเพิ่มสูงขึ้นของความเข้มข้นโอพีจีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มควบคุม และ มีการเพิ่มสูงขึ้นของความเข้มข้นโอพีจี อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มควบคุม

นอกจากนี้เมื่อใช้หลักการทางสถิติโดยใช้วิธีแมนวิทนีย ยู มาศึกษาอย่างละเอียดกับกลุ่มฟันที่มีการแบ่งระดับความลึกร่องลึกปริทันต์เริ่มต้นได้ จะพบว่าฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง และ ฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก มีข้อมูลของความเข้มข้นโอพีจี ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในช่วงก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ เมื่อทดสอบทางสถิติโดยใช้วิธีฟริดแมน พบว่าทั้งฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง และ ฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก มีการเพิ่มสูงขึ้นของความเข้มข้นโอพีจี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างก่อนรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ทั้งกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบดังตารางที่ 15

ตาราง 15 ค่ามัธยฐานของความเข้มข้นโอพีจีระหว่างก่อน และ หลังรักษา

Table 15 Median of OPG concentration before and after treatment

	Initial pocket depth					
	All studied sites		5-6 mm.		> 6 mm.	
	Control (n=60)	test (n=60)	control (n=36)	test (n=34)	control (n=24)	test (n=26)
Baseline	2.39	1.91	2.70	2.17	2.01	1.48
6 weeks	2.54	3.29*	2.95*	3.87*	2.07	2.57
12 weeks	2.55	3.55*	3.96*	6.28*	1.92	0.31

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา โดยใช้สถิติฟริดแมน

บทที่ 5

อภิปรายผลและบทสรุป

การเกลารากฟันเป็นการกำจัดปัจจัยก่อโรคที่ฝังตัวอยู่ในผิวรากฟันซึ่งมีการติดเชื้อ หรือ มีการแทรกซึมจากสารพิษของแบคทีเรียออกให้เหลือเป็นเนื้อรากฟันที่แข็งและเรียบ เพื่อให้เหงือกกลับเข้าสู่สภาวะปกติ ซึ่งในบริเวณรากฟันที่อยู่ในร่องลึกปริทันต์ก็มักจะเต็มไปด้วยสารพิษที่หลังจากเชื้อแบคทีเรียต่างๆ เช่น เอ็นโดท็อกซิน แต่จากการศึกษาในระยะหลังๆ พบว่าสารพิษเหล่านี้จะอยู่เฉพาะผิวรากฟันเท่านั้นไม่มีการแทรกซึมไปยังชั้นผิวรากฟันที่ลึกลงไป^{46,47,48,49,50} ดังนั้นการเกลารากฟันจึงไม่จำเป็นต้องขูดเอาส่วนของเคลือบรากฟันหรือเนื้อฟันออกมากจนเกินไป

ในปัจจุบันการใช้เครื่องอัลตราโซนิกในการรักษาโรคปริทันต์ กำลังกลับมาได้รับความสนใจในการขูดใต้เหงือกที่บริเวณผิวฟันในร่องลึกปริทันต์ เพื่อรักษาโรคปริทันต์อีกเสบมากขึ้น เนื่องจากพบว่าการขูดด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกสามารถกำจัดหินน้ำลายใต้เหงือกได้ทดเทียบกับการใช้ควิเรตต์^{75,76} อีกทั้งยังสามารถกำจัดสารพิษของจุลชีพ ที่อยู่บนผิวฟันออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ^{77,78} และพบว่าการหลงเหลือเนื้อเยื่อบางชนิด เช่น เคลือบรากฟัน และ ไฟโบร بلاสต์⁷⁹ จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการซ่อมสร้างอวัยวะปริทันต์ได้ดียิ่งขึ้น⁵⁴ อีกทั้งการใช้ร่วมกับน้ำยาฆ่าเชื้อต่างๆหรือการใช้ยาบ้วนปากแทนการใช้ยาเป่าในการขูดใต้เหงือกด้วยเครื่องขูดอัลตราโซนิกน่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษามากยิ่งขึ้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกภายหลังการรักษาโรคปริทันต์อีกเสบด้วยเครื่องขูดใต้เหงือกอัลตราโซนิกร่วมกับน้ำยาเอสเซนเชียลลออล์ เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการรักษาโดยใช้ยาเป่าโดยออกแบบการศึกษานี้เป็นแบบคอนโทรล ไทร์อัล (control trial) ซึ่งมีข้อดีกว่าการศึกษาแบบแยกส่วนในช่องปาก (split mouth design) เนื่องจากช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของน้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลออล์ แต่มีข้อเสียคือต้องใช้จำนวนอาสาสมัครที่มากกว่า การศึกษานี้มีการควบคุมปัจจัยบางอย่างที่อาจจะมีผลต่อการทดลอง เช่น เพศ อายุ อาสาสมัครต้องไม่สูบบุหรี่ ไม่มีโรคประจำตัว และไม่ใช้ยาหรือสารเคมีที่อาจมีผลต่อการทดลอง และ ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มาก่อน นอกจากนี้ ในการวัดค่าดัชนีทางคลินิกต่างๆจะกระทำโดยผู้ตรวจคนเดียวกันตลอดการศึกษา

ภายหลังให้การรักษา มีการลดลงของร่องลึกปริทันต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างน้อย 1 ช่วงเวลาทั้งในกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดสอบ แต่ไม่พบว่ามีผลแตกต่างกันระหว่างสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) เมื่อวิเคราะห์ค่าการลดลงเฉลี่ยของร่องลึกปริทันต์ โดยแบ่งกลุ่มฟันตามระดับความลึกของร่องลึกปริทันต์เริ่มแรก พบว่าฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก

มีการลดลงเฉลี่ยมากกว่าฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง (ตารางที่ 7) แสดงว่าทั้งรูปแบบการรักษาที่ใช้ น้ำกรอง และใช้น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลลอรัลให้ผลในการรักษาที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน และจะได้ผลมาก ถ้าใช้รักษาในฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก เช่นเดียวกับการศึกษาก่อนหน้าซึ่งได้ทำการศึกษารูขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิก (Profi III, Brazil) ให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก โดยให้กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิกที่ละควอดแดรนต์เป็นกลุ่มควบคุม โดยดูผลการรักษาที่ระยะ 3 เดือนพบว่า มีการลดลงของร่องลึก ปริทันต์เท่ากับ 1.81 ± 0.59 มม. ในกลุ่มที่ขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิกที่ละควอดแดรนต์ และ 3.31 ± 0.88 มม. ในกลุ่มขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิกให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก นอกจากนี้พบว่าการเพิ่มขึ้นของระดับยึดเกาะปริทันต์เท่ากับ 1.13 ± 0.99 มม. ในกลุ่มที่ขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิกที่ละควอดแดรนต์ และ 2.20 ± 0.98 มม. ในกลุ่มขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิกให้เสร็จในคราวเดียวทั้งปาก แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ⁸⁰ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางคลินิกระหว่างกลุ่มฟันที่ได้รับการขุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิก (Vector™-ultrasonic system) กับ กลุ่มที่ใช้ควิเรตต์ พบว่า ภายหลังการรักษา 6 เดือน ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกปานกลาง มีการลดลงของร่องลึกปริทันต์จาก 4.5 ± 0.5 มม. เป็น 3.7 ± 1.1 มม. ในกลุ่มที่ใช้เครื่องขุดหินน้ำลายอัลตราโซนิก และมีการลดลงของร่องลึกปริทันต์จาก 4.5 ± 0.5 มม. เป็น 3.7 ± 1.2 มม. ในกลุ่มที่ใช้ควิเรตต์ ส่วนกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก มีการลดลงของร่องลึกปริทันต์จาก 6.8 ± 1.2 มม. เป็น 5.9 ± 1.9 มม. ในกลุ่มที่ใช้เครื่องขุดหินน้ำลายอัลตราโซนิก และมีการลดลงของร่องลึกปริทันต์จาก 6.6 ± 1.0 มม. เป็น 5.5 ± 1.8 มม. ในกลุ่มที่ใช้ควิเรตต์ โดยทั้งสองกลุ่มการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ⁸¹ จากการศึกษาอื่นๆยังพบอีกว่า ภายหลังจากการรักษาโรคปริทันต์อักเสบด้วยการเกลารากฟันจะทำให้เกิดการลดลงของร่องลึกปริทันต์เท่ากับ 1.30-1.70 มม. ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกระดับปานกลาง และ 2.30-3.00 มม. ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์ลึกมาก⁸² จากการศึกษาผลทางคลินิกของการบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนร่วมในการรักษาโรคปริทันต์ สามารถช่วยลดร่องลึกปริทันต์ลงได้ โดยพบว่าการลดลงมากถึง 1.9 มม. ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกระดับปานกลาง และ 3.7 มม. ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก และยังมีการเพิ่มขึ้นของระดับการยึดเกาะปริทันต์เท่ากับ 1.1 มม. ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกระดับปานกลาง และ 2.3 มม. ในกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มแรกลึกมาก⁸³

จากการเปรียบเทียบผลการศึกษานี้กับการศึกษาก่อนหน้าข้างต้น พบว่าผลการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกของการศึกษานี้ให้ผลในการรักษาที่ค่อนข้างดีกว่าการศึกษาอื่นๆที่ใช้เครื่องขุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบ เหตุผลหลักน่าจะมากจากการใช้เครื่องมือในครั้งนี้ มีการ

ใช้หัวขูดที่มีการออกแบบให้มีรูปร่างพิเศษ โค้งงอหักเป็นมุมคล้ายควอเตอร์ชนิดเกรซี่ หมายเลข 13/14 (Gracey curette No. 13/14) และยังสามารถปรับความแรงในการขูดจากเครื่องได้ตามต้องการเพื่อให้เหมาะสมกับการขูดได้เหงือก ทำให้การขูดได้เหงือกในการวิจัยนี้ทำได้โดยมีประสิทธิภาพมากกว่าการวิจัยที่ผ่านมาก่อนหน้าซึ่งส่วนใหญ่ยังใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกในแบบระบบดั้งเดิม

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้น้ำยาบ้วนปากเอสเซนเชียลออลช่วยร่วมในการขูดได้เหงือกด้วยเครื่องขูดอัลตราโซนิกให้ผลในทางคลินิกที่ไม่แตกต่างกับการใช้น้ำกรอง อาจเป็นไปได้ว่าวิธีการรักษาโดยการขูดได้เหงือกด้วยเครื่องขูดอัลตราโซนิกโดยใช้น้ำกรอง ถือได้ว่าเป็นวิธีที่ได้ผลในการรักษาโรคปริทันต์อักเสบมากวิธีหนึ่งแล้วในการรักษาแบบเลี่ยงการทำศัลยกรรมปริทันต์ (non-surgical treatment) ดังนั้นการใช้น้ำยาต่างๆร่วมในการรักษาจึงไม่สามารถทำให้เกิดผลการรักษาที่ดีกว่าอย่างชัดเจน นอกจากนี้ข้อจำกัดบางประการ เช่น ลักษณะความไวการของกระดูกเบ้าฟัน หรือลักษณะทางกายวิภาคอื่นๆ ของฟันที่มีรอยโรคจะทำให้ได้ผลการรักษาที่แตกต่างกันอย่างมาก โดยที่ผู้รักษาต้องมีทักษะ และ ความชำนาญในการที่จะเข้าถึงบริเวณที่เป็นจุดลึกสุดของรอยโรคให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อกำจัดแหล่งเชื้อโรค และ เพื่อเสริมสร้างอวัยวะปริทันต์ต่อไป อย่างไรก็ตามผลทางคลินิกที่ไม่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มนี้สอดคล้อง และ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาที่ใช้น้ำยาหลากหลายชนิดเช่นน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ยาปฏิชีวนะเตตราไซคลิน และ น้ำเกลือ ชีดล้างใต้เหงือกของผู้ป่วยหลังจากได้รับการเกลารากฟันแล้ว แม้ว่าจะฉีดล้างทุกๆ 2 สัปดาห์ ตลอด 24 สัปดาห์ โดยพบว่าอาสาสมัครมีผลการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่ดีขึ้นภายหลังการรักษา แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบระหว่างกลุ่ม⁸⁴

เนื่องจากยังเป็นที่ถกเถียงกันว่า การวัดค่าต่างๆทางคลินิกนั้น สามารถใช้เป็นสิ่งสะท้อนความเป็นจริงของสภาพปริทันต์ได้ดี ถูกต้อง แม่นยำ เพียงใด และ ยังเป็นที่สงสัยว่าการเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกที่ใช้ในปัจจุบัน จะเป็นการบ่งบอกถึงสภาวะการหายของโรคปริทันต์อักเสบที่แท้จริงได้จริงหรือไม่ เนื่องจากปัญหาของความแม่นยำ และ ความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัดระดับร่องลึกปริทันต์ การคำนวณระดับการยึดเกาะอวัยวะปริทันต์ จะใช้บ่งบอกถึงสภาพการยึดเกาะที่แท้จริงของเนื้อเยื่อได้จริงหรือไม่ หรือ สามารถเปรียบเทียบระหว่างบุคคลได้หรือไม่ อย่างไรก็ตามการใช้การวัดค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกดังกล่าวยังคงถือเป็นมาตรฐานสากล (gold standard) สำหรับการบ่งบอกสภาวะการอักเสบของผู้ป่วย และ เป็นที่ยอมรับใช้ในปัจจุบันอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้การตรวจหาสารบ่งชี้ทางชีวภาพที่ร่างกายสร้างขึ้นในบริเวณ ที่เป็นรอยโรคของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบก็นับเป็นอีกมุมมองหนึ่งที่น่าจะใช้บ่งบอกสภาวะของโรคปริทันต์อักเสบ และการหายของโรคภายหลังที่ได้รับการรักษาได้เป็นอย่างดีเช่นกัน

ไอพีจี ซึ่งเป็นสารบ่งชี้ทางชีวภาพชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่ได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน ทั้งในวงการแพทย์ และ ทันตแพทย์ เนื่องจากไอพีจีทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวรับหลอกล่อ เพื่อเกิดการแย่งจับกับแรงเคิล ทำให้โมเลกุลของแรงเคิลไม่มีเหลือพอที่จะไปจับกับแรงค้ที่เป็นตัวรับบนผิวเซลล์ของออสติโอคลาสต์พรีเคอร์เซอร์ได้ ดังนั้นกระบวนการพัฒนาการของออสติโอคลาสต์ จึงไม่สามารถเกิดขึ้นได้^{33,34} ทั้งนี้ในการศึกษาในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบจะพบว่า มีการลดลงของไอพีจี^{29,45} ซึ่งเป็นที่ทราบดีว่าบริเวณที่เป็นรอยโรคปริทันต์อักเสบมักจะมีการละลายตัวของกระดูก ซึ่งหากผลการรักษาโรคปริทันต์อักเสบประสบผลสำเร็จ ก็จะมีการละลายตัวของกระดูกลดลง ร่วมกับการสร้างกระดูกเพื่อซ่อมแซมบริเวณที่ถูกทำลาย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวคาดว่าเป็นผลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของไอพีจี ด้วยจะเห็นว่า ไอพีจีจึงน่าจะเป็นตัวชี้วัดชีวภาพที่น่าสนใจในทางปริทันตวิทยา เพราะไอพีจีจะเป็นตัวชี้วัดของกระบวนการพัฒนาไปเป็นออสติโอคลาสต์จึงน่าจะใช้เป็นสารบ่งชี้การหายหรือการดีขึ้นของโรคปริทันต์อักเสบได้เป็นอย่างดี

การตรวจวิเคราะห์หาไอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกทางผู้วิจัยได้ใช้ชุดตรวจอีไลซ่าแบบสำเร็จรูป เนื่องจากอีไลซ่าสำเร็จรูปมีความสะดวกและ มีความเที่ยงตรงในการทดสอบเป็นอย่างมาก เพราะได้มีการเตรียมน้ำยาและสารเคมีต่างๆที่ต้องใช้ในปฏิกิริยาอีไลซ่าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และ พร้อมทั้งจะสามารถเกิดปฏิกิริยาโดยทันทีที่ใส่สารละลายที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ลงไป ทำให้สามารถลดระยะเวลาการวิจัยลง และ ลดความผิดพลาดของผู้วิจัยในการเตรียมสารเคมีต่างๆได้อย่างมาก อย่างไรก็ตามชุดตรวจสำเร็จรูปยังมีข้อเสียคือ ยังคงมีราคาที่สูงกว่าการทำอีไลซ่าแบบทั่วไป

ในการเก็บตัวอย่างน้ำเหลืองเหงือกจากเหงือกของฟันในแต่ละตำแหน่งพบว่าได้ปริมาณที่แตกต่างกันอย่างมาก โดยในช่วงเวลาก่อนการรักษาจะสามารถเก็บน้ำเหลืองเหงือกได้ปริมาณค่อนข้างมาก เพราะตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างแสดงการอักเสบในระดับที่มากถึงปานกลาง แต่เมื่อทำการเก็บตัวอย่างน้ำเหลืองเหงือกหลังทำการรักษาไปแล้วสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 พบว่าสามารถเก็บน้ำเหลืองเหงือกในแต่ละตำแหน่งได้ยากขึ้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากการหายอักเสบของเหงือกภายหลังการรักษา นอกจากนี้การที่ร่องเหงือกมีความกระชับขึ้นจากผลของการหายอักเสบ ทำให้เป็นการยากที่จะสอดเพชรโอสตริปเข้าไปในร่องเหงือกเพื่อเก็บน้ำเหลืองเหงือก ซึ่งผลจากการที่เก็บน้ำเหลืองเหงือกที่มีปริมาณน้อย ทำให้ปริมาณไอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่งที่วัดได้มีค่าไม่สูงมากในงานวิจัยนี้ ซึ่งผลของปริมาณไอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่ง ที่วัดได้ภายหลังการรักษานั้น พบว่ามีค่าสูงขึ้นจากก่อนการรักษาเพียงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11) ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้พิจารณาถึงความเข้มข้นไอพีจี ซึ่งคำนวณจาก ปริมาณไอพีจีเทียบกับปริมาตรน้ำเหลืองเหงือกที่เก็บได้ในแต่ละตำแหน่งนั้นๆ ซึ่งพบว่าค่าดังกล่าวมีการเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายหลังการรักษา ในกลุ่มทดสอบ แต่ได้เพิ่มสูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 15) จะเห็นว่าผล

การศึกษาเกี่ยวกับระดับของโอพีจี ในครั้งนี้ได้ค่าโอพีจี มีค่าต่ำในช่วงก่อนการรักษา เช่นเดียวกับการศึกษาก่อนหน้าที่ได้ทำการตรวจหาปริมาณโอพีจีที่วัดได้ต่อตำแหน่ง²⁹ และความเข้มข้นของโอพีจี⁴⁵ ในน้ำเหลืองเหงือกมีค่าต่ำในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคปริทันต์อักเสบ หรือสอดคล้องกับงานวิจัยที่ตรวจพบการแสดงออกของโอพีจีในระดับต่ำในเนื้อเยื่อที่ได้จากผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ³⁸

อีกทั้งการศึกษานี้ได้ผลการเพิ่มสูงขึ้นของความเข้มข้นโอพีจีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างก่อนรักษา และหลังรักษา สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มทดสอบเท่านั้น ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการขูดหินน้ำลายใต้เหงือกด้วยเครื่องหินน้ำลายอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริก ร่วมกับการใช้น้ำยาเอสเซนเชียลลอรัล โดยพบเพียงความแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติในกลุ่มควบคุม ซึ่งรักษาด้วยการขูดหินน้ำลายใต้เหงือกด้วยเครื่องหินน้ำลายอัลตราโซนิกชนิดพีโซอิเล็กทริก ร่วมกับการใช้น้ำกรอง จึงเป็นไปได้ว่าผลที่แตกต่างกันดังกล่าวน่าจะมาจากการใช้น้ำยาเอสเซนเชียลลอรัลที่อาจจะส่งผลต่อการหายของโรคปริทันต์อักเสบ และมีแนวโน้มว่ามีการหยุดการละลายตัวของกระดูก ร่วมกับการสร้างกระดูกใหม่เพื่อซ่อมแซมในบริเวณที่เป็นรอยโรคปริทันต์อักเสบ ซึ่งผลที่เพิ่มสูงขึ้นของความเข้มข้นโอพีจีนี้ เป็นผลมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความลึกปริทันต์ปานกลาง ที่มีการเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายหลังจากการรักษา (ตารางที่ 15) แต่ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของฟันกลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์ลึกมาก อาจจะเพราะกลุ่มฟันที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มต้นลึกปานกลางนั้นมีความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบน้อยกว่า ภายหลังจากการรักษาจึงสามารถตรวจพบความเข้มข้นของโอพีจีได้มากกว่า และมีแนวโน้มที่จะสร้างกระดูกใหม่ได้ดีกว่ากลุ่มที่มีร่องลึกปริทันต์เริ่มต้นลึกมาก

ถึงแม้ว่าในบางช่วงการศึกษาจะพบว่าการลดลงของระดับโอพีจี ทั้งๆ ที่ได้มีการทำการรักษาแล้ว หรือ มีการตรวจไม่พบโอพีจีเลยในบางตำแหน่ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ลู และ คณะ ในปี 2006²⁹ ที่ทำการตรวจวัดโอพีจีในน้ำเหลืองเหงือกของผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคปริทันต์อักเสบ พบว่าการตรวจไม่พบโอพีจีในบางตัวอย่างของทั้งกลุ่มผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบและกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ได้เป็นโรคปริทันต์อักเสบ

นอกจากกระบวนการสร้างและละลายตัวของกระดูกที่มีความสลับซับซ้อนแล้ว ยังพบอีกว่าโรคปริทันต์อักเสบเองก็เป็นโรคที่มีความซับซ้อน ซึ่งเกี่ยวข้องกับสารชีวภาพ และ เชื้อต่างๆ มากมาย เช่นการศึกษาของ แรมซีเอ และคณะ ในปี 2009⁸⁵ พบว่าโรคปริทันต์อักเสบมีความเกี่ยวข้องกับสารชีวภาพหลายชนิด อาทิ เช่น เอ็มเอ็มพี-8 เอ็มเอ็มพี-9 และ โอพีจี รวมถึงยังเกี่ยวข้องกับเชื้อหลากหลายชนิดเช่น เชื้อก่อโรคปริทันต์กลุ่มสีแดง (red-complex anaerobic periodontal pathogen)

ได้แก่ พอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวัลลิส (*Porphyromonas gingivalis*) และ เทรปโพนีมา เดนต์โคล่า (*Treponema denticola*)

จะเห็นได้ว่า ไอพีจี นั้นเป็นสารชีวภาพที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสารชีวภาพอื่นๆอีกหลายชนิด ทำให้งานวิจัยส่วนใหญ่มักจะแสดงผลการศึกษาออกมาในรูปแบบของสัดส่วนไอพีจีต่อสารชีวภาพชนิดอื่น ซึ่งที่เป็นที่นิยมมากคือ สัดส่วนไอพีจีต่อแรงเคิล เพราะการศึกษานี้ส่วนใหญ่พบว่า สารสองชนิดจะมีทิศทางแปรผกผันกัน เมื่อนำผลที่เป็นสัดส่วนมาวิเคราะห์ก็อาจจะสามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ดียิ่งขึ้น แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าการศึกษาไอพีจี เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะสะท้อนให้เห็นการดีขึ้นหรือการหายของโรคปริทันต์อักเสบได้ เพราะจากการศึกษานี้ก็แสดงให้เห็นว่ามี การเพิ่มขึ้นของไอพีจีภายหลังการรักษาโรคปริทันต์อักเสบจริง

การวิจัยในอนาคตที่ควรจะทำต่อไปก็คือ การศึกษาร่วมกันทั้งในส่วนของ ไอพีจี และ แรงเคิล ว่ามีความสัมพันธ์กับผลทางคลินิกภายหลังการรักษาโรคปริทันต์อักเสบหรือไม่ เพราะในปัจจุบันยังมียงานวิจัยที่นำผลทางคลินิกมาสัมพันธ์กับสารชีวภาพในน้ำเหลืองเหงือกน้อยมาก ซึ่งทางผู้วิจัยคิดว่าเป็นงานวิจัยเชิง ชีวเคมีคลินิก (Clinical biochemistry) ที่น่าสนใจและควรได้รับการสนับสนุนต่อไป



บรรณานุกรม

1. Loe H and Jensen SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 1965; 36(1): 77-87.
2. Kornman K. The microbiologic etiology of periodontal disease. *Com Con Educ Dent* 1986: 173-5, 178.
3. McCulloch CA. Collagenolytic enzymes in gingival crevicular fluid as diagnostic indicators of periodontitis. *Ann N Y Acad Sci* 1994; 732: 152-64.
4. Kinane DF. Regulators of tissue destruction and homeostasis as diagnostic aids in periodontology. *Periodontol 2000* 2000; 24: 215-25.
5. Page RC and Schroeder HE. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease: A summary of current work. *Lab Invest* 1976; 34: 235-49.
6. Beck JD, Koch GG, Zarnbon JJ, Genco RJ, and Tudor GE. Evaluation of oral bacteria as risk indicators for periodontitis in older adults. *J Periodontol* 1992; 63: 93-9.
7. Wheeler TT, McArthur WP, Magnusson I, Marks RG, Smith J, Sarrett DC, Bender BS, and Clark WB. Modeling the relationship between clinical, microbiologic, and immunologic parameters and alveolar bone levels in an elderly population. *J Periodontol* 1994; 65: 68-78.
8. Michalowicz BS. Genetic and heritable risk factors in periodontal disease. *J Periodontol* 1994; 65: 479-88.
9. Badersten A, Nilveus R, and Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy II: Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 63-76.
10. Badersten A, Nilveus R and Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy III: Single versus repeated instrumentation. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 114-24.
11. Thornton S and Garnick J. Comparison of ultrasonic to hand instruments in the removal of subgingival plaque, *J Periodontol* 1982; 53(1): 35-7.
12. Leon LE and Vogel RI. A comparison of the effectiveness of hand scaling and ultrasonic debridement in furcations as evaluated by differential darkfield microscopy. *J Periodontol* 1987; 58(2): 86-94.

13. Drisko CL. Scaling and root planning without overinstrumentation: hand versus power-driven scalers. *Current Opinion in Periodontology* 1993; 78-88.
14. Guentsch A and Preshaw PM. The use of a linear oscillating device in periodontal treatment: a review. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 514-24.
15. Quirynen M, Bollen CM, Vandekerckhove BN, Dekeyser C, Papaioannou W and Eyssen H. Full- vs. partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections: short-term clinical and microbiological observations. *J Dent Res* 1995; 74:1459- 67.
16. Koshy G, Kawashima Y, Kiji M, Nitta H, Umeda M, Nagasawa T and Ishikawa I. Effects of single-visit full-mouth ultrasonic debridement versus quadrant-wise ultrasonic debridement. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 734-43.
17. Guarnelli ME, Franceschetti G, Manfrini R and Trombelli L. Adjunctive effect of chlorhexidine in ultrasonic instrumentation of aggressive periodontitis patients: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2008; 35(4): 333-41.
18. Lee MK, Ide M, Coward PY and Wilson RF. Effect of ultrasonic debridement using a chlorhexidine irrigant on circulating levels of Lipopolysaccharides and Interleukin-6. *J Clin Periodontol* 2008; 35(5): 415-9.
19. Fine DH, Korik I, Furgang D, Myers R, Olshan A, Barnett ML and Vincent J. Assessing pre-procedural subgingival irrigation and rinsing with an antiseptic mouthrinse to reduce bacteremia. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 641-2.
20. Fine DH, Yip J, Furgang D, Barnett ML, Olshan AM and Vincent J. Reducing bacteria in dental aerosols: preprocedural use of an antiseptic mouthrinse. *J Am Dent Assoc* 1993; 124(5): 56-8.
21. Fine DH, Markowitz K, Furgang D, Goldsmith D, Charles CH, Lisante TA and Lynch MC. Effect of an essential oil-containing antimicrobial mouthrinse on specific plaque bacteria in vivo. *J Clin Periodontol* 2007; 34(8): 652-7.
22. Laspisa S, Singh S, and Deasy M. Efficacy of Listerine as a post-surgical antimicrobial rinse. *Am J Dent* 1994; 7: 5-8.

23. Zambon JJ, Ciancio SG, Mather ML and Charles CH. The effect of an antimicrobial mouthrinse on early healing of gingival flap surgery wounds.
J Periodontol 1989; 60: 31-4.
24. Armitage GC. Clinical evaluation of periodontal diseases. *Periodontol* 2000 1995; 7: 39- 53.
25. Mogi M, Ootogoto J, Ota N and Togari A. Differential expression of RANKL and osteoprotegerin in gingival crevicular fluid of patients with periodontitis. *J Dent Res* 2004; 83(2): 166-9.
26. Nishijima Y, Yamaguchi M, Kojima T, Aihara N, Nakajima R and Kasai K. Levels of RANKL and OPG in gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement and effect of compression force on releases from periodontal ligament cells in vitro. *Orthod Craniofac Res* 2006; 9(2): 63-70.
27. Sakai A, Ohshima M, Sugano N, Otsuka K and Ito K. Profiling the cytokines in gingival crevicular fluid using a cytokine antibody array. *J Periodontol* 2006; 77(5): 856-64.
28. Kawasaki K, Takahashi T, Yamaguchi M and Kasai K. Effects of aging on RANKL and OPG levels in gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofac Res* 2006; 9(3): 137-42.
29. Lu HK, Chen YL, Chang HC, Li CL and Kuo MY. Identification of the osteoprotegerin/receptor activator of nuclear factor-kappa B ligand system in gingival crevicular fluid and tissue of patients with chronic periodontitis. *J Periodontal Res* 2006; 41(4): 354-60.
30. Bostanci N, Ilgenli T, Emingil G, Afacan B, Han B, Töz H, Atilla G, Hughes FJ and Belibasakis GN. Gingival crevicular fluid levels of RANKL and OPG in periodontal diseases: implications of their relative ratio. *J Clin Periodontol* 2007; 34(5) :370-6.
31. Taubman MA, Kawai T and Han X. The new concept of periodontal disease pathogenesis requires new and novel therapeutic strategies. *J Clin Periodontol* 2007; 34(5) :367-9.

32. Tsuda E, Goto M, Mochizuki S, Yano K, Kobayashi F, Morinaga T and Higashio K.
Isolation of a novel cytokine from human fibroblasts that specifically inhibits osteoclastogenesis. *Biochem Biophys Res Commun* 1997; 234: 137-42.
33. Kwon BS, Wang S, Udagawa N, Haridas V, Lee ZH, Kim KK, Oh KO, Greene J, Li Y, Su J, Gentsz R, Aggarwal BB and Ni J. TR1: a new member of the tumor necrosis factor receptor superfamily, induces fibroblast proliferation and inhibits osteoclastogenesis and bone resorption. *FASEB J* 1998; 12: 845-854.
34. Palmqvist P, Persson E, Conaway HH and Lerner UH. IL-6, leukemia inhibitory factor, and oncostatin M stimulate bone resorption and regulate the expression of receptor activator of NF-kappa B ligand, osteoprotegerin, and receptor activator of NF-kappa B in mouse calvariae. *J Immunol* 2002; 169: 3353-62.
35. Teitelbaum SL. Bone resorption by osteoclasts. *Science* 2000; 289: 1504-8.
36. Teitelbaum SL. Osteoclasts, integrins, and osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 2000; 18: 344-9.
37. Lerner UH. Inflammation-induced bone remodelling in periodontal disease and the influence of post-menopausal osteoporosis. *J Dent Res* 2006; 85: 596-607.
38. Crotti T, Smith MD, Hirsch R, Soukoulis S, Weedon H, Capone M, Ahern MJ and Haynes D. Receptor activator NF kappaB ligand (RANKL) and osteoprotegerin (OPG) protein expression in periodontitis. *J Periodontal Res* 2003; 38: 380-7.
39. Horwood NJ, Kartsogiannis V, Quinn JM, Romas E, Martin TJ and Gillespie MT.
Activated T lymphocytes support osteoclast formation in vitro. *Biochem Biophys Res Comm* 1999; 265: 144-50.
40. Kong YY, Feige U, Sarosi I, Bolon B, Tafuri A, Morony S, Capparelli C, Li J, Elliott R, McCabe S, Wong T, Campagnuolo G, Moran E, Bogoch ER, Van G, Nguyen LT, Ohashi PS, Lacey DL, Fish E, Boyle WJ and Penninger JM. Activated T cells regulate bone loss and joint destruction in adjuvant arthritis through osteoprotegerin ligand. *Nature* 1999; 402: 304-9.

41. Teng YT, Nguyen H, Gao X, Kong YY, Gorczynski RM, Singh B, Ellen RP and Penninger JM. Functional human T cell immunity and osteoprotegerin ligand control alveolar bone destruction in periodontal infection. *J Clin Invest* 2000; 106: 59-67.
42. Firestein GS. Evolving concepts of rheumatoid arthritis. *Nature* 2003; 423: 356-61.
43. Sakurai A, Okahashi N, Nakagawa I, Kawabata S, Amano A, Ooshima T and Hamada S. Streptococcus pyogenes infection induces septic arthritis with increased production of the receptor activator of the NF kappa B ligand. *Infect and Immun* 2003 71, 6019-26.
44. Taubman MA, Valverde P, Han X and Kawai T. Immune response: the key to bone resorption in periodontal disease. *J Periodontol* 2005; 76: 2033-41.
45. Vernal R, Chaparro A, Graumann R, Puente J, Valenzuela MA and Gamonal J. Levels of cytokine receptor activator of nuclear factor kappaB ligand in gingival crevicular fluid in untreated chronic periodontitis patients. *J Periodontol* 2004; 75: 1586-91.
46. Oda S and Ishikawa I. In vitro effectiveness of newly designed ultrasonic scaler tip for furcation areas. *J Periodontol* 1989; 60: 634.
47. Cadosch J, Zimmermann U, Ruppert M, Guindy J, Case D and Zappa U. Root surface debridement and endotoxin removal. *J Periodontal Res* 2003; 38: 229-36.
48. Hughes FJ, Auger DW and Smales FC. Investigation of the distribution of cementum-associated lipopolysaccharides in periodontal disease by scanning electron microscope immunohistochemistry. *J Periodontal Res* 1988; 23: 100-6.
49. Hughes FJ and Smales FC. Immunohistochemical investigation of the presence and distribution of cementum-associated lipopolysaccharides in periodontal disease. *J Periodontal Res* 1986; 21: 660-7.
50. Moore J, Wilson M and Kieser JB. (1986) The distribution of bacterial lipopolysaccharide (endotoxin) in relation to periodontally involved root surfaces. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 748-51.
51. Canis MF, Kramer GM and Pameijer CM. Calculus attachment: Review of the literature and findings. *J Periodontol* 1979; 50: 406.

52. Sherman PR, Hutchens LH Jr, Jewson LG, Moriarty JM, Greco GW and McFall WT Jr.
The effectiveness of subgingival scaling and root planing I: Clinical detection of residual calculus. *J Periodontol* 1990; 61: 3-8.
54. Gilles G, Hervé P, Jean D, Jean-François M and Guy C. Evolution of the concept of root planing in the treatment of periodontal pockets : Clarfying the concept.
J de periodontologie & d' implatologie orale; V.21(4102): 337-94.
55. Wennström JL, Newman HN, MacNeill SR, Killoy WJ, Griffiths GS, Gillam DG, Krok L, Needleman IG, Weiss G and Garrett S. Utilisation of locally delivered doxycycline in non-surgical treatment of chronic periodontitis: A comparative multi-centre trial of 2 treatment approaches. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 753-61.
56. Lang WP, Farghaly MM and Ronis DL. The relation of preventive dental behaviors to periodontal health status. *J Clin Periodontol* 1993; 21: 194-8.
57. Baker K. Mouthrinse in the prevention and treatment of periodontal disease. *Curr Opin Periodontol* 1993: 89-96.
58. Charles CH, Pan PC, Sturdivant L and Vincent JW. In vivo antimicrobial activity of an essential oil containing mouthrinse on interproximal plaque bacteria. *J Clin Dent* 2000; 11: 94-7.
59. DePaola LG, Overholser CD, Meiller TF, Minah GE and Niehaus C. Chemotherapeutic inhibition of subgingival dental plaque and gingivitis development. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 311-5.
60. Charles CH, Sharma NC, Galustians HJ, Qaqish J, McGuire JA and Vincent JW.
Comparative efficacy of an antiseptic mouthrinse and an antiplaque/antigingivitis dentrifice: A six month clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 670-5.
61. Overholser CD, Meiller TF, DePaola LG, Minah GE and Niehaus C. Comparative effect of 2 Chemotherapeutic mouthrinses on the development of supragingival dental plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 1990; 17: 575-9.
62. Pitts G, Brogdon C, Hu L, Masurat T, Pianotti R and Schumann P. Mechanism of action of an antiseptic anti-odor mouthwash. *J Dent Res* 1983; 62: 738-42.

63. Ciancio SG, Mather ML, Zambon JJ and Reynolds HS. Effect of a chemotherapeutic agent delivered by an oral irrigation device on plaque, gingivitis and subgingival microflora. *J Periodontol* 1989; 60: 310-5.
64. Ciancio SG, Lauciello F, Shibly O, Vitello M and Mather M. The effect of antiseptic mouthrinse on implant maintenance plaque and peri-implant gingival tissues. *J Periodontol* 1995; 66: 962-5.
65. Meiller TF, Kelley JI, Baqui AA and DePaola LG. Disinfection of dental unit waterlines with an antiseptic. *J Clin Dent* 2000; 11(1): 11-5.
66. Minah GE, DePaola LG, Overholser CD, Meiller TF, Niehaus C, Lamm RA, Ross NM and Dills SS. Effect of 6 month use of an antiseptic mouthrinse on supragingival dental plaque microflora. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 347-52.
67. Yasuda H, Shima N, Nakagawa N, Mochizuki SI, Yano K, Fujise N, Sato Y, Goto M, Yamaguchi K, Kuriyama M, Kanno T, Murakami A, Tsuda E, Morinaga T and Higashio K. Identity of osteoclastogenesis inhibitory factor (OCIF) and osteoprotegerin (OPG): a mechanism by which OPG/OCIF inhibits osteoclastogenesis in vitro. *Endocrinology* 1998; 139: 1329-37.
68. Tan KB, Harrop J, Reddy M, Young P, Terrett J, Emery J, Moore G and Truneh A. Characterization of a novel TNF-like ligand and recently described TNF ligand and TNF receptor superfamily genes and their constitutive and inducible expression in hematopoietic and non-hematopoietic cells. *Gene* 1997; 204: 35-46.
69. Yun TJ, Chaudhary PM, Shu GL, Frazer JK, Ewings MK, Schwartz SM, Pascual V, Hood LE and Clark EA. OPG/FDCR-1, a TNF receptor family member, is expressed in lymphoid cells and is up-regulated by ligating CD40. *J Immunol* 1998; 161: 6113-21.
70. Bucay N, Sarosi I, Dunstan CR, Morony S, Tarpley J, Capparelli C, Scully S, Tan HL, Xu W, Lacey DL, Boyle WJ and Simonet WS. Osteoprotegerin-deficient mice develop early onset of osteoporosis and arterial calcification. *Genes Dev* 1998; 12: 1260-8.

71. Mizuno A, Amizuka N, Irie K, Murakami A, Fujise N, Kanno T, Sato Y, Nakagawa N, Yasuda H, Mochizuki S, Gomibuchi T, Yano K, Shima N, Washida N, Tsuda E, Morinaga T, Higashio K and Ozawa H. Severe osteoporosis in mice lacking osteoclastogenesis inhibitory factor/osteoprotegerin. *Biochem Biophys Res Commun* 1998; 247: 610-5.
72. Simonet WS, Lacey DL, Dunstan CR, Kelley M, Chang M-S, Lüthy R, Nguyen HQ, Wooden S, Bennett L, Boone T, Shimamoto G, DeRose M, Elliott R, Colombero A, Tan H-L, Trail G, Sullivan J, Davy E, Bucay N, Renshaw-Gegg L, Hughes TM, Hill D, Pattison W, Campbell P, Sander S, Van G, Tarpley J, Derby P, Lee R and Boyle WJ. Osteoprotegerin: A novel secreted protein involved in the regulation of bone density. *Cell* 1997; 89: 309-19.
73. Yamaguchi K, Kinoshita M, Goto M, Kobayashi F, Tsuda E, Morinaga T and Higashio K. Characterization of structural domains of human osteoclastogenesis inhibitory factor. *J Biol Chem* 1998; 273: 5117-23.
74. Lerner UH. New molecules in the tumor necrosis factor ligand and receptor superfamilies with importance for physiological and pathological bone resorption. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15: 64-81.
75. Braun A, Krause F, Frentzen M and Jepsen S. Efficiency of subgingival calculus removal with the Vector™ system compared to ultrasonic scaling and hand instrumentation in vitro. *J Periodontol Res* 2005; 40: 48-52.
76. Braun A, Krause F, Frentzen M and Jepsen S. Removal of root substance with the Vector™ system compare with conventional debridement in vitro. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 153-7.
77. Checchi L and Pelliccioni GA. Hand versus ultrasonic instrumentation in the removal of endotoxins from root surfaces invitro. *J Periodontol* 1988; 59: 398-402.
78. Cheiw SYT, Wilson M, Davies EH and Kieser JB. Assessment of ultrasonic debridement of calculus-associated periodontally involve root surfaces by the limulusamoebocyte lysate assay. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 240-4.

79. Kishida M, Sato S and Ito K. Effect of a new ultrasonic scaler on fibroblast attachment to root surface :a scanning electron microscopy analysis.
J Periodontol 2004; 39: 111-9.
80. Del Peloso Ribeiro E, Bittencourt S, Sallum EA, Nociti FH Jr.,Goncalves RB and Casati MZ. Periodontal debridement as a therapeutic approach for severe chronic periodontitis: a clinical, microbiological and immunological study.
J Clin Periodontol 2008; 35: 789-98.
81. Sculean A, Schwarz F, Berakdar M, Romanos GE, Brex M, Willershausen B and Becker J. Non surgical periodontal treatment with a new ultrasonic device (vector-ultrasonic system) or hand instruments. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 428-33.
82. Bardersten A., Nilve'us R. and Egeiberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I . moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 57-72.
83. Mongardini C, van steenburghe D, Dekeyser C and Quirynen M. One-stage full-versus partial-mouth disinfection in the treatment of chronic adult or generalized early onset periodontitis. I .Long term clinical observations. *J Periodontol* 1999; 70: 632-45.
84. Robert M ,Inggar M, Robert K,Max G,Steven G and Jan E. Antimicrobial irrigation of deep pockets to supplement oral hygiene instruction and root debridement. I. Bi- weekly irrigation. *J Clin Periodontol* 1985; 12: 568-77.
85. Ramseier CA, Kinney JS, Herr AE, Braun T, Sugai JV, Shelburne CA, Rayburn LA, Tran HM, Singh AK and Giannobile WV. Identification of Pathogen and Host-Response Markers Correlated With Periodontal Disease.*J Periodontol* 2009; 80: 436-46.



ตาราง 16 ข้อมูลพื้นฐาน (เพศ, อายุ และ จำนวนของฟันแต่ละประเภท)

Control group	Gender (F=1,M=2)	Age	Anterior tooth	Premolar tooth	Molar tooth
1	1	70	2	0	2
2	2	43	2	1	1
3	1	35	3	0	1
4	1	34	1	0	3
5	2	56	2	1	1
6	1	43	2	1	1
7	1	54	3	0	1
8	2	41	1	2	1
9	1	54	1	3	0
10	1	59	1	1	2
11	2	51	3	1	0
12	1	61	2	1	1
13	2	41	3	1	0
14	2	55	1	3	0
15	1	41	0	2	2
Test group	Gender (F=1,M=2)	Age	Anterior tooth	Premolar tooth	Molar tooth
1	1	41	2	0	2
2	1	57	4	0	0
3	2	53	1	0	3
4	1	52	1	1	2
5	2	54	0	1	3
6	1	42	2	0	2
7	1	41	1	0	3
8	1	43	4	0	0
9	2	42	0	1	3
10	2	46	2	1	1
11	1	44	2	0	2
12	2	63	0	1	3
13	2	35	2	1	1
14	1	37	2	1	1
15	1	52	1	0	3

ตาราง 17 ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีทางคลินิก ณ สัปดาห์ต่างๆ

PD คือ ร่องลึกปริทันต์ (ม.ม.)

0 คือ เริ่มการรักษา

CAL คือ ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ (ม.ม.)

6 คือ สัปดาห์ที่ 6

GI คือ ดัชนีเหงือกอักเสบ (0, 1 และ 2)

12 คือ สัปดาห์ที่ 12

Control group	Tooth site code	PD 0	PD 6	PD 12	CAL 0	CAL 6	CAL12	GI 0	GI 6	GI 12
1	26 ML	5	3	2	8	7	6	1	0	1
	38 MB	6	5	2	6	8	5	2	0	1
	32 MB	5	3	3	7	5	6	1	1	1
	31 DB	5	3	4	7	4	6	2	1	1
2	21 midL	6	4	5	5	4	5	2	1	2
	23 ML	7	6	3	6	6	3	2	1	1
	26 midB	7	5	5	8	8	8	2	2	1
	34 midL	8	6	6	8	9	6	2	1	2
3	17 midB	8	4	6	8	7	7	2	1	2
	12 DB	5	2	2	4	5	2	2	0	1
	22 MB	5	2	3	5	2	4	2	1	1
	42 MB	7	5	3	7	2	3	2	2	1
4	17 DL	5	4	3	5	4	3	1	1	1
	22 DB	5	3	2	4	4	2	1	0	1
	27 MB	5	4	3	5	3	2	2	0	2
	47 DB	6	3	5	4	5	5	2	1	1
5	13 DL	5	3	3	5	3	3	2	1	1
	22 MB	5	2	3	5	4	5	2	1	1
	24 ML	5	3	3	4	4	4	3	1	2
	37 DL	6	5	3	6	6	4	2	2	2
6	13 DB	5	3	4	4	3	4	2	1	1
	23 MB	7	3	3	6	4	4	2	0	1
	35 MB	6	6	2	8	8	2	2	1	0
	16 ML	6	5	3	8	8	7	2	1	2

Control group	Tooth site code	CAL								
		PD 0	PD 6	PD 12	0	CAL 6	CAL12	GI 0	GI 6	GI 12
7	16 MB	6	4	2	6	4	2	2	1	1
	12 MB	5	5	2	7	7	5	1	1	0
	31 DB	6	5	2	6	5	3	2	1	1
	43 MB	8	7	4	9	7	4	2	2	1
8	16 ML	8	4	5	8	6	7	2	1	2
	14 DL	8	4	5	9	6	7	2	2	2
	25 DB	7	5	5	8	6	7	2	1	1
	33 DB	8	5	6	8	6	6	2	2	2
9	15 MB	5	2	2	7	4	4	2	1	1
	21 MB	7	3	3	7	4	4	2	1	1
	25 MB	8	3	4	10	3	6	2	1	1
	34 ML	5	2	3	6	4	5	2	1	2
10	17 DL	5	5	5	6	7	7	2	1	1
	23 midB	6	5	5	6	6	6	2	1	1
	36 DL	7	4	4	8	4	3	2	1	1
	34 DL	5	3	3	4	2	2	2	1	1
11	15 midL	5	2	3	6	4	6	2	0	0
	13 midL	5	3	3	6	4	5	2	1	0
	22 ML	6	2	2	4	4	4	3	1	2
	43 DL	6	2	3	8	5	6	2	1	1
12	17 ML	7	4	5	10	8	8	2	1	1
	21 MB	7	3	3	7	5	5	2	1	1
	23 DB	8	5	6	9	7	8	2	1	1
	25 DB	6	4	4	7	6	6	2	1	1
13	15 DB	6	3	3	8	6	6	1	1	1
	12 MB	8	6	6	11	11	11	2	2	1
	32 MB	7	6	5	8	7	6	2	2	1
	41 MB	7	4	4	9	7	7	2	1	1
14	15 MB	7	3	3	9	6	6	2	1	1
	25 MB	8	5	5	8	6	6	2	1	2
	34 midL	8	5	4	9	7	7	2	1	2
	32 DL	8	3	3	8	6	6	3	1	1

Control group	Tooth site code	PD 0	PD 6	PD 12	CAL					
					0	CAL 6	CAL12	GI 0	GI 6	GI 12
15	24 MB	5	3	2	4	3	2	2	1	1
	26 ML	5	3	2	5	3	2	2	2	2
	44 DB	5	2	3	4	2	3	2	1	1
	46 DB	5	3	3	5	4	4	2	2	1

Test group	Tooth site code	PD 0	PD 6	PD 12	CAL					
					0	CAL 6	CAL12	GI 0	GI 6	GI 12
1	21 DB	8	6	3	8	7	4	2	1	1
	23 DB	5	4	4	5	5	5	2	1	1
	37 DL	7	5	4	7	5	4	2	1	1
	47 DL	5	4	3	5	4	3	2	1	1
2	11 DB	8	5	5	7	4	4	2	2	1
	22 MB	7	5	6	7	5	5	2	1	2
	41 DB	5	3	3	7	6	6	1	1	1
	43 DL	8	5	6	5	8	9	2	1	1
3	17 MB	5	3	3	5	5	4	1	2	2
	22 DB	6	3	3	5	3	3	1	1	1
	27 MB	7	4	4	7	5	4	1	1	1
	47 DB	6	5	4	6	6	4	2	1	1
4	16 MB	7	4	4	10	6	6	2	1	2
	27 DB	5	3	3	6	4	5	2	2	1
	42 DB	5	3	2	7	7	5	2	2	1
	44 MB	8	5	3	9	6	4	2	2	1
5	16 ML	5	5	3	5	5	4	1	1	1
	25 DB	5	4	3	5	4	3	2	2	1
	27 DB	5	3	3	5	4	4	1	1	1
	48 ML	5	3	3	4	3	3	2	1	1
6	12 DB	5	4	3	7	6	5	2	2	2
	23 MB	6	2	3	8	5	6	2	1	1
	27 midB	7	5	5	9	7	7	2	2	2
	37 MB	5	3	3	6	5	5	2	1	1
7	16 ML	8	6	5	8	7	6	1	1	1
	22 midL	6	4	3	7	3	2	2	1	1
	28 midL	5	3	2	4	2	1	2	1	1
	47 DB	7	3	5	4	5	7	2	2	2

Test group	Tooth site code	CAL								
		PD 0	PD 6	PD 12	0	CAL 6	CAL12	GI 0	GI 6	GI 12
8	11 ML	5	2	2	5	2	2	2	1	1
	21 ML	5	2	2	5	2	2	2	1	1
	33 DB	5	3	4	7	5	6	2	2	1
	43 MB	5	2	2	5	4	4	2	1	1
9	17 DB	8	5	4	9	7	6	2	1	1
	25 DL	7	5	5	6	5	5	3	1	2
	37 DL	7	4	5	6	5	5	2	1	2
	47 DB	8	5	5	8	5	5	2	2	2
10	26 DL	5	4	4	8	8	8	2	1	2
	33 DB	6	5	5	7	7	7	2	2	2
	31 DL	5	2	3	8	6	6	2	1	1
	44 midL	8	6	5	9	8	8	2	2	2
11	16 DB	6	4	3	6	5	4	2	2	1
	11 MB	8	5	5	7	6	7	2	0	2
	22 MB	5	2	2	4	3	3	2	0	0
	47 DB	8	5	4	7	5	4	2	1	1
12	16 midB	9	2	2	13	8	8	2	0	0
	26 mid B	7	3	3	11	9	9	2	0	1
	37 midL	7	5	5	9	9	9	2	1	1
	45 MB	5	5	5	9	9	9	1	1	1
13	24 MB	5	4	3	4	3	3	2	1	0
	21 DL	5	3	3	3	1	1	2	1	1
	13 ML	5	5	5	3	4	5	2	2	1
	37 DB	6	4	4	4	3	4	2	1	2
14	15 MB	6	4	4	5	4	4	2	1	1
	26 MB	8	7	5	10	9	7	2	2	1
	23 DL	7	6	5	8	9	7	2	2	1
	42 MB	5	3	2	6	4	4	2	2	2
15	17 DL	7	4	5	7	5	6	2	1	2
	12 DB	7	4	3	7	4	3	2	1	1
	26 midL	6	6	2	8	9	4	2	1	1
	37 MB	8	3	4	8	4	4	2	1	1

ตาราง 18 ข้อมูล ไอพีจี ณ สัปดาห์ต่างๆ

Site คือ ปริมาณไอพีจีต่อตำแหน่ง (pg)

0 คือ เริ่มการรักษา

Conc. คือ ความเข้มข้นของไอพีจี (pg/ μ l)

6 คือ สัปดาห์ที่ 6

GCF คือ ปริมาณน้ำเหลืองเหงือก (μ l)

12 คือ สัปดาห์ที่ 12

Control					Site	Site		Conc.		
group	Tooth site code	GCF 0	GCF 6	GCF 12	0	6	Site 12	Conc. 0	6	Conc. 12
1	26 ML	0.27	1.15	0.26	0.73	0.40	4.13	2.72	0.35	15.90
	38 MB	1.25	1.57	0.77	0.07	3.40	1.80	0.05	2.17	2.34
	32 MB	0.25	0.60	0.25	1.00	1.80	1.07	4.00	3.00	4.27
	31 DB	0.52	1.38	0.16	0.40	2.93	1.20	0.77	2.13	7.50
2	21 midL	0.32	0.25	0.19	3.27	3.47	1.67	10.21	13.87	8.77
	23 ML	1.57	0.37	0.34	2.13	1.07	2.53	1.36	2.88	7.45
	26 midB	0.92	0.32	1.04	1.27	2.60	2.53	1.38	8.13	2.44
	34 midL	0.56	0.71	1.14	2.00	2.20	2.47	3.57	3.10	2.16
3	17 midB	1.54	1.47	1.48	6.87	4.80	3.73	4.46	3.27	2.52
	12 DB	0.36	0.37	0.04	4.93	3.60	5.53	13.70	9.73	138.33
	22 MB	0.25	0.16	0.10	2.80	2.67	3.27	11.20	16.67	32.67
	42 MB	0.32	0.23	0.12	2.87	4.20	5.53	8.96	18.26	46.11
4	17 DL	1.57	0.85	1.13	4.67	2.47	4.07	2.97	2.90	3.60
	22 DB	0.84	0.32	0.16	5.33	1.47	3.07	6.35	4.58	19.17
	27 MB	1.57	0.63	0.29	9.33	2.13	1.13	5.94	3.39	3.91
	47 DB	1.57	0.74	0.29	10.00	2.27	3.33	6.37	3.06	11.49
5	13 DL	1.57	1.05	1.05	4.20	4.80	4.20	2.68	4.57	4.00
	22 MB	1.31	0.19	0.20	2.53	3.73	2.40	1.93	19.65	12.00
	24 ML	1.43	0.85	0.80	1.87	1.27	4.13	1.31	1.49	5.17
	37 DL	1.57	0.31	0.97	5.67	3.33	4.00	3.61	10.75	4.12
6	13 DB	1.57	0.13	0.21	5.87	7.27	3.53	3.74	55.90	16.83
	23 MB	1.57	0.22	0.87	4.40	7.00	6.80	2.80	31.82	7.82
	35 MB	0.74	0.12	0.23	2.53	5.07	5.67	3.42	42.22	24.64
	16 ML	1.57	0.74	0.98	6.20	8.73	5.27	3.95	11.80	5.37
7	16 MB	0.84	0.16	0.29	8.60	3.60	0.00	10.24	22.50	0.00
	12 MB	1.57	0.47	0.09	7.00	7.87	0.00	4.46	16.74	0.00
	31 DB	1.32	0.32	0.21	4.00	3.80	0.00	3.03	11.88	0.00
	43 MB	1.57	0.68	0.71	11.67	5.73	0.00	7.43	8.43	0.00

Control group	Tooth site code	GCF 0	GCF 6	GCF 12	Site 0	Site 6	Site 12	Conc. 0	Conc. 6	Conc. 12
8	16 ML	1.57	1.15	0.34	0.00	0.60	0.00	0.00	0.52	0.00
	14 DL	1.57	1.20	0.74	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.09
	25 DB	1.57	1.31	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	33 DB	1.57	1.57	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	15 MB	1.11	0.26	0.16	0.87	0.00	0.60	0.78	0.00	3.75
	21 MB	1.47	0.20	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	25 MB	1.57	0.24	0.40	2.00	0.47	0.67	1.27	1.94	1.67
	34 ML	1.39	0.29	0.78	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.26
10	17 DL	1.50	1.50	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	23 midB	1.46	1.39	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	36 DL	1.57	0.95	0.95	0.00	0.40	0.00	0.00	0.42	0.00
	34 DL	1.41	1.33	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	15 midL	1.57	0.35	0.15	0.90	0.00	2.10	0.57	0.00	14.00
	13 midL	1.57	0.35	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	22 ML	1.57	0.28	0.19	0.70	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00
	43 DL	1.57	0.43	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	17 ML	1.57	0.49	0.29	3.10	6.20	1.90	1.97	12.65	6.55
	21 MB	1.57	0.29	0.22	4.10	5.90	1.20	2.61	20.34	5.45
	23 DB	1.57	0.37	0.34	3.20	4.30	1.80	2.04	11.62	5.29
	25 DB	1.57	0.19	0.35	4.10	3.50	0.70	2.61	18.42	2.00
13	15 DB	0.94	0.28	0.22	7.70	2.90	5.80	8.19	10.36	26.36
	12 MB	1.57	1.00	0.42	7.00	1.30	2.30	4.46	1.30	5.48
	32 MB	1.57	1.32	0.82	8.80	2.90	4.20	5.61	2.20	5.12
	41 MB	1.57	0.85	0.97	5.20	2.70	2.50	3.31	3.18	2.58
14	15 MB	1.57	0.89	0.40	3.40	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00
	25 MB	1.57	0.88	0.52	1.50	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00
	34 midL	1.57	0.38	0.53	1.80	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00
	32 DL	1.57	0.19	0.40	4.60	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00
15	24 MB	1.22	0.26	0.28	3.80	0.00	0.40	3.11	0.00	1.43
	26 ML	1.57	0.26	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	44 DB	1.57	0.43	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	46 DB	1.57	0.29	0.24	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	9.17

Test group	Tooth site code	GCF 0	GCF 6	GCF 12	Site		Site 12	Conc.		Conc. 12
					0	6		0	6	
1	21 DB	0.98	0.29	0.20	1.67	0.00	0.00	1.70	0.00	0.00
	23 DB	1.18	0.26	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	37 DL	1.57	0.55	0.31	0.00	0.07	0.20	0.00	0.12	0.65
	47 DL	1.57	0.81	0.66	0.73	1.07	0.00	0.47	1.32	0.00
2	11 DB	1.47	1.25	0.34	1.00	1.67	0.00	0.68	1.33	0.00
	22 MB	1.20	0.80	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	41 DB	1.57	1.26	0.36	0.00	3.40	0.00	0.00	2.70	0.00
	43 DL	1.54	1.07	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	17 MB	1.04	0.52	0.47	2.20	0.00	0.33	2.12	0.00	0.71
	22 DB	0.74	0.12	0.14	0.00	2.20	1.00	0.00	18.33	7.14
	27 MB	1.35	0.92	0.92	1.20	3.00	0.73	0.89	3.26	0.80
	47 DB	1.57	0.42	0.30	1.07	1.13	1.60	0.68	2.70	5.33
4	16 MB	1.26	0.80	0.89	0.00	0.47	0.00	0.00	0.59	0.00
	27 DB	1.50	0.36	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	42 DB	1.24	0.27	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	44 MB	1.31	0.31	0.45	0.00	2.21	0.00	0.00	7.12	0.00
5	16 ML	1.11	0.49	1.18	3.43	2.38	4.90	3.09	4.86	4.16
	25 DB	1.15	0.49	0.35	0.21	0.73	1.69	0.18	1.49	4.82
	27 DB	1.52	0.98	0.56	1.34	3.25	1.08	0.88	3.32	1.93
	48 ML	1.00	0.52	0.75	2.30	5.08	1.86	2.30	9.77	2.48
6	12 DB	0.77	0.65	0.11	4.38	3.17	2.99	5.69	4.87	27.22
	23 MB	1.47	0.46	0.33	3.60	2.65	3.05	2.45	5.76	9.25
	27 midB	0.46	0.63	0.25	2.21	3.39	2.42	4.80	5.39	9.69
	37 MB	1.32	0.89	0.66	9.60	1.45	4.31	7.27	1.63	6.53
7	16 ML	1.57	1.18	0.87	7.17	4.48	5.68	4.56	3.80	6.53
	22 midL	1.57	0.21	0.63	3.68	2.94	3.79	2.34	13.99	6.02
	28 midL	1.08	0.92	1.07	3.97	3.97	3.62	3.67	4.31	3.39
	47 DB	1.57	0.98	1.16	4.31	4.88	2.54	2.74	4.98	2.19
8	11 ML	1.25	1.10	0.16	2.77	5.34	5.34	2.21	4.85	33.36
	21 ML	0.77	0.89	0.43	1.97	3.05	3.05	2.55	3.43	7.10
	33 DB	0.84	0.94	0.25	3.22	2.59	2.37	3.84	2.76	9.46
	43 MB	0.75	0.56	0.18	4.14	3.51	3.51	5.52	6.27	19.49

Test group	Tooth site code	GCF						Conc.		
		GCF 0	GCF 6	12	Site 0	Site 6	Site 12	Conc. 0	6	Conc. 12
9	17 DB	1.57	0.84	0.69	6.94	4.88	0.00	4.42	5.81	0.00
	25 DL	1.57	0.45	0.36	3.45	4.71	0.00	2.20	10.46	0.00
	37 DL	1.57	1.00	1.08	4.77	4.82	0.00	3.04	4.82	0.00
	47 DB	0.95	0.78	0.94	5.22	4.19	0.00	5.50	5.38	0.00
10	26 DL	1.41	0.30	0.27	0.00	0.00	4.14	0.00	0.00	15.35
	33 DB	0.74	0.63	0.24	0.00	3.34	3.74	0.00	5.31	15.60
	31 DL	1.57	0.42	0.21	1.34	3.58	1.82	0.86	8.53	8.69
	44 midL	1.57	0.66	0.31	0.70	0.00	1.02	0.45	0.00	3.30
11	16 DB	1.25	0.10	0.25	0.00	1.58	1.42	0.00	15.84	5.70
	11 MB	1.57	0.44	0.43	0.00	2.86	1.90	0.00	6.51	4.43
	22 MB	0.19	0.28	0.11	1.26	3.42	2.54	6.65	12.23	23.13
	47 DB	1.14	0.53	0.30	1.42	1.26	2.30	1.25	2.38	7.68
12	16 midB	0.66	1.57	1.24	0.00	0.24	2.59	0.00	0.16	2.09
	26 mid B	1.29	1.33	0.43	0.00	0.33	0.00	0.00	0.25	0.00
	37 midL	0.48	1.57	0.93	0.00	1.55	0.00	0.00	0.99	0.00
	45 MB	0.25	0.45	0.12	0.00	0.42	0.85	0.00	0.93	7.10
13	24 MB	0.20	0.27	0.45	4.77	2.07	4.77	23.83	7.67	10.59
	21 DL	0.48	1.57	0.66	1.98	2.94	3.90	4.13	1.87	5.90
	13 ML	1.51	1.57	0.29	0.77	4.85	4.16	0.51	3.09	14.33
	37 DB	0.26	0.28	1.50	2.94	3.63	6.07	11.30	12.98	4.05
14	15 MB	1.11	0.49	0.81	3.90	5.20	7.00	3.51	10.61	8.64
	26 MB	1.34	1.29	1.57	3.20	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00
	23 DL	1.16	0.40	1.29	2.85	1.10	0.80	2.46	2.75	0.62
	42 MB	1.57	0.19	0.44	4.59	0.00	4.30	2.92	0.00	9.77
15	17 DL	1.57	0.99	0.57	7.40	2.00	4.10	4.71	2.02	7.19
	12 DB	1.57	0.42	0.27	6.30	1.50	1.00	4.01	3.57	3.70
	26 midL	1.57	0.39	0.76	0.60	2.50	1.20	0.38	6.41	1.58
	37 MB	1.37	0.19	0.52	4.30	5.00	0.90	3.14	26.32	1.73

สูตรคำนวณฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ (50 mM PBS, pH 7.2)

10X Phosphate Buffer Saline (50 mM PBS, pH 7.2):

Na₂HPO₄ (anhydrous) -----5.45 g

NaH₂PO₄ (anhydrous) ----- 1.60 g

NaCl -----45 g

Distilled water ----- 1000 ml

ผสมสารดังกล่าว และ ปรับ pH ให้ได้เท่ากับ 7.2 จากนั้นทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธี ออโต้เคลบ (autoclave) และ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และ ก่อนนำมาใช้ให้ทำการเจือจางสารละลาย ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ดังกล่าวด้วยการเติมน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:10 และ ปรับ pH อีกครั้งเพื่อให้ได้ pH 7.2 ตามต้องการ (www.scientistsolutions.com)



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อชื่อสกุล	ไอริน ศิริสุนทร
วันเดือนปีเกิด	17 มกราคม พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลกำแพงเพชร จ.กำแพงเพชร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	417/201 ถ.ลาดพร้าว 48 ซ.พินิจอุปถัมภ์ แขวง สามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	รับราชการ ตำแหน่ง ทันตแพทย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	แผนกทันตกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทะภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ระดับอุดมศึกษา ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนอนุบาลทุ่งทราย จ.กำแพงเพชร
พ.ศ. 2538	ระดับอุดมศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จ.กำแพงเพชร
พ.ศ. 2541	ระดับอุดมศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จ.กำแพงเพชร
พ.ศ. 2547	ระดับอุดมศึกษา ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก
พ.ศ. 2552	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปริทันตวิทยา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ