ประสิทธิภาพของการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าต่อการลดคราบจุลินทรีย์และภาวะเหงือกอักเสบ

ธนพจน์ นิลโมจน์* รุ่งทิวา ศรีสุวรรณฑา พริมา บูรณสิน** ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน****

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดใส่แบตเตอรี่ในการลดคราบจุลินทรีย์และลดภาวะเหงือกอักเสบในผู้ป่วยโรคเหงือกอักเสบ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ: ทำการศึกษาทางคลินิกแบบไขว้แบบปกปิดสองทางในอาสาสมัคร จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มทดสอบที่ใช้แปรงสีฟันที่ใส่แบตเตอรี่ และกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันที่แบตเตอรี่ไม่ทำงาน แปรงฟันด้วยวิธีโมดิฟายด์บาส วัดค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์ตามแบบ TMQHPI และ API และค่าดัชนีภาวะเหงือก GI ที่เวลาก่อนและหลังใช้แปรงสีฟัน จากนั้นเว้นระยะการทดสอบ 2 สัปดาห์ เพื่อสลับกลุ่มการใช้แปรงสีฟัน และแปรงฟันใหม่อีก 1 สัปดาห์ วัดค่าทางคลินิกก่อนและหลังการใช้แปรงสีฟันซ้ำอีกครั้ง

ผลการทดลอง: เปรียบเทียบก่อนและหลัง แปรงสีฟันที่ปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่สามารถลดคราบจุลินทรีย์ TMQHPI (2.74 ± 0.53 และ 2.13 ± 0.62 ตามลำดับ) API (97.30 ± 8.63 และ 91.40 ± 12.60 ตามลำดับ) และลดดัชนีภาวะเหงือก GI (0.96 ± 1.06 และ 0.46 ± 0.55 ตามลำดับ) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแปรงสีฟัน พบว่า แปรงสีฟันที่ปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่สามารถลดคราบจุลินทรีย์ TMQHPI และ GI ได้ดีกว่าแปรงสีฟันที่ปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สรุปผล: แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่มีแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพลดคราบจุลินทรีย์ และลดภาวะเหงือกอักเสบได้ดีกว่าการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ไม่ทำงาน

คำสำคัญ: แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า คราบจุลินทรีย์ ดัชนีคราบจุลินทรีย์ ดัชนีภาวะเหงือกอักเสบ

**คลินิกเอกชน กรุงเทพมหานคร*

***ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 114 สุขุมวิท 23 วัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110*

Efficacy of Ionic Toothbrush for Dental Plaque Removal and Reducing Gingivitis

Thanapoj Nilmoje* Rungtiwa Srisuwantha Prima Buranasin** Narongsak Laosrisin****

Abstract

Objective: Clinical evaluation of ionic toothbrush on plaque and gingivitis reduction was performed.

Materials and Methods: A double-blinded, crossover design study was conducted. Thirty participants were divided into two groups; 15 participants first used an active ionic toothbrush (with battery) as a test group, and 15 participants used an inactive toothbrush (without battery) as a control group toothbrushing. All participants did toothbrushing by the Modified Bass technique. Turesky Modification of the Quigley-Hein Plaque Index (TMQHPI), Approximal Plaque Index (API), and Löe-Silness Gingival Index (GI) was collected before and after using active and inactive ionic toothbrush. Washout period with 2-weeks was set. Another toothbrush was assigned to participants for 1 week. All clinical indices were recollected before and after toothbrushing.

Results: When compare intra-group at baseline and after using active ionic toothbrush, there was a statistical reduction in TMQHPI (2.74 ± 0.53, 2.13 ± 0.62 respectively), API (97.30 ± 8.63, 91.40 ± 12.60 respectively) and GI (0.96 ± 1.06, 0.46 ± 0.55 respectively) ($p < 0.05$). There were significantly differences between active ionic toothbrushes battery and without the battery in TMQHPI and GI only. ($p < 0.05$)

Conclusion: Ionic toothbrush with battery was significantly superior in reducing plaque and gingivitis than ionic toothbrush without the battery in TMQHPI and GI.

Keywords: Ionic toothbrush, Plaque, Gingivitis, Plaque index, Gingival index

***Private Clinic, Bangkok, Thailand.*

***Department of Conservative Dentistry and Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.*

บทนำ (Introduction)

การแปรงฟันเป็นหนึ่งในกิจวัตรที่ผู้คนทั่วโลกถือปฏิบัติเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน โดยแต่ละประเทศก็มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลสุขอนามัยช่องปากที่แตกต่างกัน (1) แปรงสีฟันเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการทำความสะอาดช่องปากอย่างแพร่หลายและมีประสิทธิภาพมากที่สุดในการศึกษาการควบคุมปริมาณคราบจุลินทรีย์ด้วยวิธีทางกล (mechanical plaque control) Mandal และคณะ ในปี 2017 (2) ได้ทำการศึกษาการควบคุมปริมาณคราบจุลินทรีย์ด้วยวิธีการทางกล 3 วิธีที่แตกต่างกันได้แก่ ไม้กัดสบ (chewing stick) แปรงสีฟัน (toothbrush) และอุปกรณ์ทำความสะอาดซอกฟัน (interdental cleansing aids) เช่น ไหมขัดฟัน ไม้จิ้มฟัน ฯลฯ พบว่าอุปกรณ์ทั้งหมดสามารถช่วยลดปริมาณคราบจุลินทรีย์สะสมในแต่ละวันได้ ทำให้ปริมาณหินน้ำลายอันเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดโรคปริทันต์ในอนาคตมีปริมาณลดลงอีกด้วย แสดงให้เห็นว่าการทำความสะอาดช่องปากที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อสุขภาพช่องปากที่ดีในระยะยาว

ในปี 2006 Miran และคณะ (3) ทำการศึกษาผลจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในระหว่างการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า โดยศึกษาปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลระหว่างการแปรงฟันด้วยแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า ศึกษาการเคลื่อนที่ของแบคทีเรียที่ได้รับผลจากการไหลของกระแสไฟฟ้าทั้งหมด และศึกษาว่ามีแบคทีเรียประจุลบอยู่ในปากจริงหรือไม่ในขณะที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของไอออน (electrophoretic efficiency) ในแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า ซึ่งทำการทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยตรงด้วยการวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า และประเมินทางอ้อมด้วยการวัดปริมาณของแบคทีเรียสแตปฟิโลคอคคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)* ที่เคลื่อนหลุดจากผิวฟันในสภาวะที่ใกล้เคียงกับการแปรงฟันด้วยแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า ในช่องปากจริงจากการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าคือ 50 ไมโครแอมแปร์ เป็นปริมาณกระแสไฟฟ้าที่สามารถไปเปลี่ยนประจุบนผิวฟันจากประจุลบเป็นประจุบวกเนื่องจากแบคทีเรียสแตปฟิโลคอคคัส ออเรียส เป็นประจุบวกได้ จึงเกิดการหลุดของแบคทีเรียประจุบวกออกไป นอกจากนี้อีกกลไกหนึ่งคือประจุลบที่ถูกปล่อยจากแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าจะไปแย่งจับกับประจุบวกของแคลเซียมทำให้สามารถยับยั้งการยึดเกาะของแบคทีเรียกับแผ่นคราบน้ำลายบนผิวฟัน (acquired pellicle) ที่ยึดเกาะกันด้วยสะพานแคลเซียม (Ca^{2+}, calcium bridges) ดังนั้นความสามารถในการปล่อยประจุไฟฟ้าของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าจึงช่วยส่งเสริมการกำจัดคราบจุลินทรีย์ได้มากกว่าการแปรงฟันโดยวิธีทางกลทั่วไป (4-6)

Kumar และคณะ ในปี 2015 (7) มีการแบ่งประเภทของแปรงสีฟันทั้งหมด 4 ประเภท หนึ่งในนั้นคือ แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า (ionic toothbrush) ซึ่งถูกพัฒนาเพื่อหวังผลให้สามารถกำจัดคราบจุลินทรีย์ได้ดีขึ้น โดยมีกลไกการทำงานของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากแปรงสีฟันธรรมดาคือสามารถปล่อยประจุไฟฟ้าไปยังผิวฟัน ทำให้ประจุสุทธิบนผิวฟันมีการเปลี่ยนแปลงจากประจุลบเป็นบวก ประจุบวกบนผิวฟันเกิดแรงผลักประจุบวกของคราบจุลินทรีย์ ทำให้คราบจุลินทรีย์หลุดออกจากผิวฟันได้ง่ายขึ้น (4)

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในคุณสมบัติดังกล่าวของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้านี้ โดยเชื่อว่าน่าจะเป็นอุปกรณ์ทำความสะอาดทางเลือกสำหรับผู้ป่วยในการเลือกโดยมุ่งเน้นศึกษาประสิทธิภาพของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดนี้ต่อการลดคราบจุลินทรีย์และลดภาวะเหงือกอักเสบในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบ

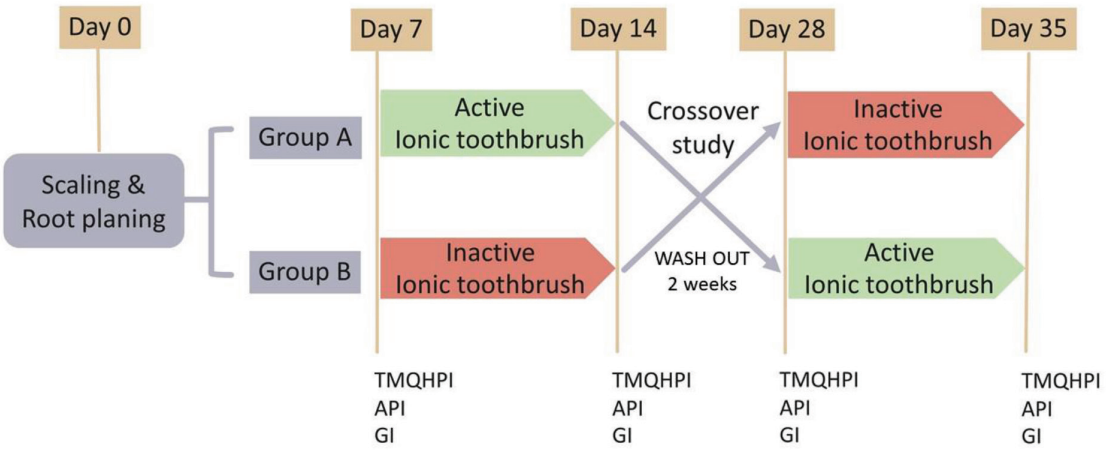
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรม จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ SWUEC 217/62 โดยอาสาสมัครได้รับการแจ้งรายละเอียดของการวิจัยและยินยอมเข้าร่วมโครงการ อาสาสมัครจำนวน 30 คน เป็นนิสิตทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ (อายุ 18-24 ปี) ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling)

โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครให้เข้าร่วมโครงการวิจัย คือ มีเหงือกอักเสบ สุขภาพร่างกายปกติดี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ในช่วง 3 เดือนที่มา ไม่ได้รับยาปฏิชีวนะ และน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของสารยับยั้งเชื้อ ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา มีฟันในช่องปากอย่างน้อย 20 ซี่ ไม่รวมฟันกรามซี่ที่ 3 และมีจำนวนซี่ฟันที่ไม่ทำครอบฟัน 16 ซี่ขึ้นไป เกณฑ์การแยกอาสาสมัครมิให้เข้าร่วมโครงการวิจัย คือ กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย ยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่กลุ่มสเตียรอยด์ และยาในกลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ใส่เครื่องมือจัดฟัน สูบบุหรี่ มีโรคทางระบบ และโรคที่ส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อในช่องปาก

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดได้รับการขูดหินน้ำลายและสอนการดูแลอนามัยช่องปากเรื่องการแปรงฟันด้วยวิธีโมดิฟายด์บาส (modified bass technique) (8) ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการวัดดัชนีคราบจุลินทรีย์ Turesky Modification of the Quigley-Hein Plaque index (TMQHPI) (9), และ Approximal Plaque index (API) (11) และดัชนีภาวะเหงือก Löe-Silness Gingival index (GI) (11) เพื่อใช้เป็นค่าเริ่มต้นของผู้เข้าร่วมวิจัย จากนั้นแจกแปรงสีฟันตามชนิดที่ได้จากการสุ่มจับสลาก เพื่อให้อาสาสมัครได้ใช้แปรงวันละ 2 ครั้ง เช้าและก่อนนอน ครั้งละ 2 นาที เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ตัวอย่างกลุ่มทดสอบ ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ และกลุ่มควบคุมใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ไม่ทำงาน เมื่อครบกำหนด 1 สัปดาห์หลังใช้แปรง ทำการตรวจดัชนีทั้งหมดอีกครั้ง โดยผู้ตรวจไม่ทราบชนิดแปรงที่ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับ จากนั้นกำหนดให้มีระยะพักโดยให้เว้นจากการทดลองใหม่ในอีก 2 สัปดาห์ โดยให้อาสาสมัครใช้แปรงสีฟันที่แจกใหม่โดยเป็นชนิดตรงข้ามกับที่ได้รับในครั้งแรก (รูปที่1) และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า เมื่อสิ้นสุดการทดลอง



รูปที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการศึกษา

Fig 1. Flow chart of study design.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูปเอสพีเอสเอส (SPSS Version 22) ทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test ทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มของค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์ TMQHPI, API และ GI ด้วยสถิติ two-way repeated measures ANOVA โดยมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ $p < 0.05$ และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าจากแบบสอบถามแสดงค่าเฉลี่ยด้วยสถิติพรรณนา

ผลการทดลอง (Results)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบปกปิดสองทางแบบไขว้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดคราบจุลินทรีย์ และภาวะเหงือกอักเสบในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ และใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดถอดแบตเตอรี่ แบ่งระยะเวลาในการเก็บข้อมูลออกเป็นทั้งหมด 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงเวลา 1 สัปดาห์หลังได้รับการขูดหินน้ำลาย (baseline) ช่วงเวลา 1 สัปดาห์หลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ และ ช่วงเวลา 1 สัปดาห์หลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน โดยในแต่ละช่วงเวลาจะมีการตรวจผลความเปลี่ยนแปลงทางคลินิกณช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ ค่าดัชนี TMQHPI, API และ GI ในการวัดผลการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกจะใช้ผู้ตรวจทั้งหมด 3 คน โดยมีการปรับมาตรฐานในการตรวจ โดยใช้การประเมินความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินด้วยสัมประสิทธิ์แคปปา (Fleiss' Kappa analysis) มีค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของโคเฮนของค่าดัชนี TMQHPI, API และ GI เท่ากับ 0.70, 0.70 และ 1.00 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจอยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยม และในการทดสอบความเที่ยงภายในตัวผู้ตรวจ มีค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของโคเฮนในผู้ตรวจแต่ละคนตั้งแต่ 0.692 ถึง 0.710 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นดี

ผลการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยดัชนีทางคลินิก TMQHPI, API และ GI ณ เวลาเริ่มต้น และเวลาหลังใช้แปรงสีฟัน 1 สัปดาห์ ของทั้งสองช่วงการทดลอง ช่วงหลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ และช่วงหลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน ถูกแสดงผลตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าดัชนี TMQHPI, API และGI ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ของกลุ่มแปรงฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ไม่ทำงาน (N = 15)

Table 1. The table shows the TMQHPI, API and GI index of the ionic toothbrush with and without battery in various examination intervals (N = 15).

Parameters	Type of toothbrush	Interval 1		Interval 2	
		Before	After 1 week	Before	After 1 week
TMQHPI	With battery	2.99 ± 0.54	2.51 ± 0.57^{A}	2.49 ± 0.41	1.76 ± 0.41^{A}
	Without battery	2.69 ± 0.46	2.42 ± 0.52^{A}	2.81 ± 0.71	2.79 ± 0.60^{a}
API	With battery	97.62 ± .47	97.73 ± 1.92	96.98 ± 2.85	85.07 ± 3.54^{A}
	Without battery	96.90 ± .44	91.81 ± 3.93	99.05 ± .74	92.70 ± 3.45
GI	With battery	1.57 ± 0.31	0.57 ± 0.18^{A}	0.99 ± 0.35	0.36 ± 0.10
	Without battery	1.12 ± 0.21	0.70 ± 0.16	1.18 ± .23	1.04 ± 0.21^{a}

Lowercase letters represent intragroup statistically difference two-way repeated ANOVA, $p < 0.05$.
Lowercase letters represent inter-group statistically difference two-way repeated ANOVA, $p < 0.05$.

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีคราบจุลินทรีย์ TMQHPI ของผู้เข้าร่วมวิจัย เมื่อเริ่มเข้าสู่การวิจัย ช่วงที่ 1 และ 2 ของกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ พบว่าหลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่มีค่าเฉลี่ยดัชนี TMQHPI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น ($p < 0.01$) และเมื่อเปรียบเทียบการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่กับแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดถอดแบตเตอรี่ ในช่วงเวลาที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนี TMQHPI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีคราบจุลินทรีย์ API ของผู้เข้าร่วมวิจัย เมื่อเริ่มเข้าสู่การวิจัยรอบ 2 ในกลุ่มใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเริ่มต้น พบว่าหลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่มีค่าเฉลี่ยดัชนี API ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น ($p < 0.01$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนี GI ของผู้เข้าร่วมวิจัย เมื่อเริ่มเข้าสู่การวิจัย ช่วงที่ 1 ในกลุ่มใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ พบว่าหลังใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่มีค่าเฉลี่ยดัชนี GI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น ($p < 0.01$) และเมื่อเปรียบเทียบการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่กับแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน ในช่วงเวลาที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนี GI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าดัชนี TMQHPI, API และ GI ของกลุ่มแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ไม่ทำงาน (N = 30)

Table 2. The table shows the TMQHPI, API and GI index of the ionic toothbrush with and without battery in various examination intervals (N = 30).

Index	Type of toothbrush	Before	After
TMQHPI	with battery	2.74 ± 0.53	2.13 ± 0.62^{A}
	without battery	2.75 ± 0.59	2.61 ± 0.59^{a}
API	with battery	97.30 ± 8.63	91.40 ± 12.60^{A}
	without battery	97.98 ± 6.94	92.25 ± 14.08^{A}
GI	with battery	0.96 ± 1.06	0.46 ± 0.55^{A}
	without battery	1.15 ± 0.85	0.87 ± 0.72^{a}

Uppercase letters represent intragroup statistically difference two-way repeated measure ANOVA, $p < 0.05$.

Lowercase letters represent inter-group statistically difference two-way repeated measure ANOVA, $p < 0.05$.

เมื่อนำผลการทดสอบในทั้งสองช่วงที่ไขว้กันมารวมกัน แล้วทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบได้ผลดังตารางที่ 2 ค่าดัชนี TMQHPI ในกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น พบว่า มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และเมื่อเปรียบเทียบ ค่าดัชนี TMQHPI ระหว่างกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่กับแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ค่าดัชนี GI ในกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบ ค่าดัชนี GI ระหว่างกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่กับแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ค่าดัชนี API ในกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่และกลุ่มแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดถอดแบตเตอรี่ พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งภายในกลุ่มทดสอบ ($p < 0.01$) และกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า (N = 30)

Table 3. The results of the evaluation of satisfaction with the use of electric toothbrushes.

คำถาม	N (%)					Mean (%)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	คะแนนเฉลี่ย
1. ท่านรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทำให้แปรงฟันได้สะอาดขึ้น	5 (16.67%)	15 (50%)	9 (30%)	1 (3.33%)	0 (0%)	3.8 (76%)
2. ท่านรู้สึกว่าการแปรงฟันด้วยแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทำให้ท่านอยากแปรงฟันมากขึ้น	4 (13.33%)	13 (43.33%)	10 (33.33%)	3 (10%)	0 (0%)	3.6 (72%)
3. ท่านรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้ามีความสามารถในการลดคราบจุลินทรีย์ได้มากกว่าแปรงสีฟันธรรมดา	7 (23.33%)	17 (56.67%)	5 (16.67%)	1 (3.33%)	0 (0%)	4.0 (80%)
4. ท่านรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทำให้สุขภาพเหงือกของท่านดีขึ้น	5 (16.67%)	11 (36.67%)	10 (33.33%)	4 (13.33%)	0 (0%)	3.57 (71.2%)
5. ท่านพึงพอใจในการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า	8 (26.67%)	13 (43.33%)	9 (30%)	0 (0%)	0 (0%)	3.97 (79.4%)

จากตารางที่ 3 ตารางแสดงสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีผลต่อแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัยแล้ว พบว่าเมื่อให้คะแนนความพึงพอใจมากที่สุด = 5 มาก = 4 ปานกลาง = 3 น้อย = 2 และ น้อยที่สุด = 1 นำมาพิจารณาผลในด้านต่าง ๆ ด้วยสถิติพรรณนา ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 3) มีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในระดับมากในทุกด้าน ทั้งในด้านความรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทำให้แปรงฟันได้สะอาดขึ้น (ร้อยละ 76) ในด้านความรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทำให้ท่าน

อยากแปรงฟันมากขึ้น (ร้อยละ 70) ในด้านความรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้ามีความสามารถในการขจัดคราบจุลินทรีย์ได้มากกว่าแปรงสีฟันธรรมดา (ร้อยละ 80) ในด้านความรู้สึกว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทำให้สุขภาพเหงือกของท่านดีขึ้น (ร้อยละ 71.2) และในด้านความรู้สึกพึงพอใจในการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า (ร้อยละ 79.4) ทั้งนี้ไม่พบว่ามีการบาดเจ็บจากการแปรงฟันบริเวณเนื้อเยื่ออ่อนของอาสาสมัครคนใดเลย

บทวิจารณ์ (Discussion)

จากผลการทดลองจะพบว่าการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่ซึ่งมีกลไกในการปล่อยประจุไฟฟ้าที่สมบูรณ์จะมีประสิทธิภาพในการลดคราบจุลินทรีย์และภาวะเหงือกอักเสบได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ Ansai และคณะ ในปี 2000 (5) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ลิเทียมต่อผลการกำจัดคราบจุลินทรีย์ จากการทดลองพบว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่มีค่าเฉลี่ยของดัชนี Patient Hygiene Performance (PHP) ซึ่งเป็นดัชนีที่ประเมินจากการสะสมของคราบจุลินทรีย์และเศษอาหารบนผิวฟัน มีค่าลดลงจากค่าเริ่มต้น และมีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้ชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน ซึ่งให้ผลว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพในการลดคราบจุลินทรีย์มากกว่า จึงสนับสนุนกลไกการทำงานของประจุลบที่ถูกปล่อยจากแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าซึ่งจะมีความสามารถในยับยั้งการยึดเกาะของแบคทีเรียกับแผ่นคราบน้ำลายบนผิวฟันที่อาศัยสะพานแคลเซียมในการยึดเกาะ ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการลดการสะสมของคราบจุลินทรีย์ นอกจากนี้ในปี 2006 Deshmukh และคณะ (12) ก็ได้ศึกษาผลของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าต่อสุขภาพช่องปาก สุขภาพเหงือกและปริมาณของเชื้อได้ผลสนับสนุนว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่มีแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพมากกว่าแปรงสีฟันชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน โดยดัชนีคราบจุลินทรีย์ Turesky Gilmore-Glickman modification of Quigley-Hein ในกลุ่มมีแบตเตอรี่มีค่าลดลง 82% แต่ในกลุ่มแบตเตอรี่ไม่ทำงานลดลงเพียงร้อยละ 20 ส่วนดัชนี GI ในกลุ่มมีแบตเตอรี่มีค่าลดลงร้อยละ 97 แต่ในกลุ่มแบตเตอรี่ไม่ทำงานลดลงเพียงร้อยละ 33 และปริมาณของเชื้อในกลุ่มมีแบตเตอรี่มีค่าลดลงร้อยละ 89.4 และในกลุ่มแบตเตอรี่ไม่ทำงานลดลงเพียงร้อยละ 29.4 อย่างมีนัยสำคัญ ในปี 2008 Moreira และคณะ (13) ศึกษาประสิทธิภาพของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าในการลดภาวะเหงือกอักเสบโดยการวัดค่าน้ำเหลืองเหงือกและค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์ Quigley-Hein (QH) กลับพบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแปรงสีฟันธรรมดา โดยกล่าวว่าอาจเป็นผลเนื่องจากทำการศึกษาในกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยที่เป็นนิสิตทันตแพทย์ซึ่งโดยทั่วไปมักมีการอักเสบของเหงือกอยู่ในระดับต่ำและมีความสามารถในการควบคุมคราบจุลินทรีย์ที่ดีกว่าอาสาสมัครทั่วไป

ในการกำจัดคราบจุลินทรีย์ของแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้านั้นเกิดจาก 2 กลไก คือ ผลของวิธีทางกลที่เป็นกลไกหลักในการขจัดคราบจุลินทรีย์ให้ออกจากผิวฟัน และกลไกการปล่อยประจุไฟฟ้า ซึ่งงานวิจัยของ Miran และคณะ ในปี 2006 (5) ทำการศึกษาผลจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในระหว่างการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า พบว่ากลไกการปล่อยประจุไฟฟ้าจากแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้านั้นสามารถเข้าไปถึงทั่วทุกบริเวณของผิวฟันได้ แต่จากการทดลองประสิทธิภาพในการลดคราบจุลินทรีย์ระหว่างชอกฟันของการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทั้งชนิดมีแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ไม่ทำงานมีดัชนีคราบจุลินทรีย์ API ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่ม ซึ่งอาจจะเกิดจากมีปัจจัยกวน อันเนื่องมาผู้ร่วมวิจัยอาจจะทำความสะอาดคราบจุลินทรีย์ระหว่างชอกฟันเป็นบริเวณที่ขนแปรงเข้าไปทำความสะอาดด้วยวิธีทางกลได้ดีอยู่แล้ว ซึ่งในการทดลองนี้ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมปัจจัยการใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดบริเวณชอกฟัน เช่น ไหมขัดฟันหรือแปรงชอกฟัน ทำให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองพบว่าร้อยละ

43.33 ของผู้เข้าร่วมวิจัยที่ใช้แปรงสีฟันชนิดมีแบตเตอรี่ พบว่ามีค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์ระหว่างซอกฟัน (API) ลดลงโดยที่ไม่ได้มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้ไหมขัดฟันอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2019 ของ Ng และคณะ (14) ที่รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ทำความสะอาดบริเวณซอกฟันและประสิทธิภาพของอุปกรณ์เหล่านี้ พบว่าการใช้ไหมขัดฟันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้นเกิดขึ้นได้ยากและการใช้ไหมขัดฟันอย่างไม่เป็นประจำให้ผลไม่แตกต่างจากการแปรงฟันเพียงอย่างเดียว

การเปรียบเทียบระหว่างการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงานกับค่าเริ่มต้น พบว่าหลังจากใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดถอดแบตเตอรี่ ค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์ TMQHPI, ดัชนีคราบจุลินทรีย์ API และ ค่าดัชนีภาวะเหงือกอักเสบ GI มีค่าเฉลี่ยลดลงจากค่าเริ่มต้น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการใช้แปรงสีฟันที่ปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงานโดยปราศจากความสามารถในการปล่อยประจุไฟฟ้า มีประสิทธิภาพในการลดคราบจุลินทรีย์ที่ผิวฟัน ลดคราบจุลินทรีย์ระหว่างซอกฟันและลดภาวะเหงือกอักเสบได้ดีกว่าค่าเริ่มต้น ซึ่งอาจมีผลมาจากลักษณะของแปรงสีฟัน ทางผู้วิจัยจึงได้สอบถามข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิตเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปแบบแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ พบว่าใช้ขนแปรงนุ่มพิเศษ (super-fine) ที่ทำจากวัสดุชนิดโพลีเอสเตอร์ (saturated polyester) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.19 มิลลิเมตร ความยาวขนแปรง 12.5 และ 9 มิลลิเมตร ซึ่งลักษณะของแปรงสีฟันก็อาจจะมีผลทำให้เกิดอุปมานิทัศน์ (Novelty effect or Hawthorne effect) (15) ที่อาจส่งผลกระตุ้นให้ผู้ทดลองมีแรงจูงใจในการแปรงฟัน ทำให้ผลในการค่าดัชนี TMQHPI, API และ GI ของการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดถอดแบตเตอรี่ดีกว่าค่าเริ่มต้น สอดคล้องกับงานวิจัย งานวิจัยของ Van Swol และคณะในปี 1996 (4) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของแปรงสีฟันไอออนิคในการลดคราบจุลินทรีย์และลดภาวะเหงือกอักเสบ พบว่าในช่วง 3 เดือนแรกของการทดลองไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่และกลุ่มควบคุม คือต่างมีประสิทธิภาพในการลดคราบจุลินทรีย์และลดภาวะเหงือกอักเสบได้ดีทั้งคู่ แต่เมื่อใช้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 6 เดือนกลับพบว่าในขณะที่กลุ่มที่ใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้ามีค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์และดัชนีภาวะเหงือกลดลงจากระยะเวลา 3 เดือนแรกร้อยละ 10.3 และร้อยละ 5.7 ตามลำดับ แต่กลุ่มควบคุมกลับมีค่าดัชนีทั้งสองเพิ่มขึ้นมาจากระยะเวลา 3 เดือนแรกถึงร้อยละ 18.1 และร้อยละ 29.7 ตามลำดับ คือปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กลับมาเพิ่มจำนวน (rebound) ขึ้นใหม่อีกครั้ง Van Swol และคณะ ปี 1996 (4) อธิบายปรากฏการณ์ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนแรกที่ทำการทดลองนั้นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยอาจได้รับอิทธิพลจาก Novelty effect หรือ Hawthorne effect ส่งผลให้ค่าดัชนีทั้งสองลดลงทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่เมื่อเวลาผ่านไปค่าดัชนีทั้งสองลดลงเฉพาะในกลุ่มทดลองแต่กลุ่มควบคุมกลับเพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าแปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้ามีประสิทธิภาพจริงเมื่อใช้ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยค่าดัชนีคราบจุลินทรีย์และดัชนีภาวะเหงือกลดลงมากถึงร้อยละ 35.8 และร้อยละ 52 ตามลำดับ

จากแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดที่มีแบตเตอรี่และชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน เทียบกับแปรงสีฟันธรรมดาที่เคยใช้ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย สรุปได้ว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยหลังจากใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าในด้านต่าง ๆ ประมาณร้อยละ 70-80 ซึ่งจัดอยู่ในระดับมากทั้ง 5 ข้อ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 12 คนว่าขนแปรงมีความแข็งมากเกินไป คิดเป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 40 จากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 30 คน ทั้งนี้ตลอดช่วงเวลาในการทดลองเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่าไม่พบบาดแผลที่เนื้อเยื่ออ่อนหรือเหงือกจากการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าทั้งชนิดที่มีแบตเตอรี่และชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงาน

บทสรุป (Conclusion)

แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้าชนิดมีแบตเตอรี่สามารถลดคราบจุลินทรีย์ TMQHPI และลดภาวะเหงือกอักเสบได้ดีกว่าชนิดแบตเตอรี่ไม่ทำงานแต่ไม่ได้ช่วยในการลดคราบจุลินทรีย์ระหว่างซอกฟันได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามอาสาสมัครรู้สึกพึงพอใจมากในการใช้แปรงสีฟันปล่อยประจุไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณ บริษัท คิวรอน จำกัด ที่ให้การสนับสนุนแปรงสีฟันทั้งหมดในงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Tadinada A, Kilham J, Bysani P, Gopalakrishna A. The evolution of a tooth brush: from antiquity to present- a mini-review. J Dent Health Oral Disord Ther. 2015;2(4):127-30.

2. Mandal A, Singh DK, Siddiqui H, Das D, Dey AK. New dimensions in mechanical plaque control: An overview. Indian J Dent Sci. 2017;9(2):133-9.

3. Miran G, Franek K. Electrophoretic efficiency of an ionic toothbrush. Acta Chim Slov. 2006;53(4):521–6.

4. Van Swol RL, Van Scotter DE, Pucher JJ, Dentino AR. Clinical evaluation of an ionic toothbrush in the removal of established plaque and reduction of gingivitis. Quintessence Int. 1996;27(6):389-94.

5. Ansai T, Kasai S, Nakayama C, Hamasaki T, Awano S, Akifusa S. Effectiveness of an ionic toothbrush with a lithium battery in the removal of dental plaque. J Kyushu Dent Soc. 2000;54(4):321-5.

6. Singh G, Mehta DS, Chopra S, Khatri M. Comparison of sonic and ionic toothbrush in reduction in plaque and gingivitis. J Indian Soc Periodontol. 2011;15(3):210-4.

7. Kumar G, Jalaluddin M, Singh D. Tooth Brush and Brushing Technique. J Adv Med Med Res. 2015;2(1):65-76.

8. Bass CC. An effective method of personal oral hygience. J La State Med Soc. 1954;106(2):57-73.

9. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of victamine C. J Periodontol. 1970; 41(1):41-3.

10. Löe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. J Periodontol. 1967;38(6),610-6.

11. Lange DE, Plagmann HC, Eenboom A, Promesberger A. Clinical methods for the objective evaluation of oral hygiene. Dtsch Zahnarztl Z. 1977;32(1):44-7.

12. Deshmukh J, Vandana KL, Chandrashekar KT, Savitha B. Clinical evaluation of an ionic toothbrush on oral hygiene status, gingival status, and microbial parameter. Indian J Dent Res. 2006;17(2):74-7.

13. Moreira CH, Luz PB, Villarinho EA, Petri LC, Rosing CK. Efficacy of an ionic toothbrush on gingival crevicular fluid-a pilot study. Acta Odontol Latinoam. 2008;21(1):17-20.

14. Ng E, Lim LP. An overview of different interdental cleaning aids and their effectiveness. Dent J (Basel). 2019;7(2):56. doi: 10.3390/dj7020056.

15. Hoover JN, Singer DL, Pahwa P, Komiyama K. Clinical evaluation of a light energy conversion toothbrush. J Clin Periodontol. 1992; 19(6):434-6.

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ
อ.ดร.ทพญ.รุ่งทิวา ศรีสุวรรณฑา
ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 คลองตัน กรุงเทพมหานคร 10110
โทรศัพท์ 02 649 5000 ต่อ 5112
อีเมล์: mimdent@yahoo.com

Corresponding author:
Dr. Rungtiwa Srisuwantha
Department of Conservative Dentistry and Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Sukhumvit 23, Wattana, Bangkok 10110 Thailand.
Tel: (662) 649 5000
E-mail: mimdent@yahoo.com

Received Date: Jul 27, 2021
Revised Date: Sep 13, 2021
Accepted Date: Nov 25, 2021