



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

ผลของยาสีฟันที่มีและไม่มีส่วนผสมของสมุนไพรต่อความหยาบผิวของวัสดุบูรณะสี
เหมือนฟัน

Effect of Herbal and Non-herbal Toothpaste on Surface Roughness of Direct
Tooth-colored Restorations

โดย

อ.ทพญ. วิรชา วชิรมน

สนับสนุนโดย

สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

2561

ชื่อเรื่อง: ผลของยาสีฟันที่มีและไม่มีส่วนผสมของสมุนไพรต่อความหยาบผิวของวัสดุ

บูรณะสีเหมือนฟัน

ผู้วิจัย: วิรชา วชิรমন

สถาบัน: วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีที่พิมพ์: 2561

สถานที่พิมพ์: มหาวิทยาลัยรังสิต

แหล่งที่เก็บรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์: มหาวิทยาลัยรังสิต

จำนวนหน้างานวิจัย: 26 หน้า

คำสำคัญ: ยาสีฟันสมุนไพร, ยาสีฟันที่ไม่มีส่วนผสมเป็นองค์ประกอบ, นาโนฟิลด์เรซินคอมโพสิต, เรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์, อัลคาไซต์, ความหยาบผิว

ลิขสิทธิ์: มหาวิทยาลัยรังสิต

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของยาสีฟันที่มีและไม่มีส่วนผสมของสมุนไพรต่อความหยาบผิวของวัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน โดยเปรียบเทียบความหยาบผิวของวัสดุบูรณะก่อนและหลังการแปรง วัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน จำนวน 90 ชิ้น ถูกเตรียมและแบ่งเป็น 3 กลุ่มตามชนิดของวัสดุบูรณะ กลุ่มละ 30 ชิ้น ได้แก่ เรซินคอมโพสิต อัลคาไซต์ และเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่บ่มตัวด้วยแสง กลุ่มวัสดุบูรณะแต่ละชนิดถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 10 ชิ้นตามชนิดของยาสีฟัน 2 กลุ่ม โดยมี 1 กลุ่มควบคุมที่แปรงด้วยน้ำกลั่น ชิ้นงานทุกชิ้นถูกวัดค่าความหยาบพื้นผิวก่อนและหลังการแปรง นำชิ้นงานมาตรวจสอบสภาพพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ทดสอบค่าความหยาบพื้นผิวด้วยสถิติทดสอบความแปรปรวนสองทาง สถิติการทดสอบทีแบบคู่ และการเปรียบเทียบข้อมูลภายหลังที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยพบว่า ยาสีฟันที่มีและไม่มีส่วนผสมของสมุนไพรทำให้เกิดความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน โดยความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังการแปรงด้วยยาสีฟันทั้งสองชนิด ดังนั้นการขัดแต่งวัสดุบูรณะที่ระยะเวลาติดตามผลการรักษาจะทำให้พื้นผิวของวัสดุมีความเรียบมากขึ้น ลดการสะสมของคราบจุลินทรีย์ ทำให้วัสดุมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น

Title: Effect of Herbal and Non-herbal Toothpaste on Surface Roughness of Direct Tooth-colored Restorations

Researcher: Viracha Vachiramon

Affiliation: College of Dental Medicine, Rangsit University

Year of Publication: 2018

Publisher: Rangsit University

Source: Rangsit University

No. of pages: 26 pages

Keywords: Herbal toothpaste, Non-herbal toothpaste, Nanofilled resin composite, Resin-modified glass ionomers, Alkasite, Surface roughness

Copyrights: Rangsit University

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the surface roughness of three different direct tooth-colored restorative materials (nanofilled resin composite, resin-modified glass ionomers and alkasite) after brushing with herbal and non-herbal toothpastes. Ninety specimens were prepared from three different tooth-colored restorative materials (30 specimens per group); resin composite, alkasite, and resin-modified glass ionomers. Restorative materials were prepared and stored in artificial saliva at 37°C for 24 hours. Each material groups were divided into 3 subgroups (10 specimens per group) in accordance with brushing treatments: herbal toothpaste (Twin lotus®), non-herbal toothpaste (Colgate® great flavor formula) and distilled water. Surface roughness of each specimen was analyzed by using a profilometer. Mean surface roughness was calculated and analyzed using two-way ANOVA ($p < 0.05$). Surface characteristics were evaluated under a scanning electron microscope (SEM).

Brushing with herbal and non-herbal toothpaste can increase surface roughness of direct tooth-colored restorations. However, resin-modified glass ionomers demonstrated significant surface roughness after brushing with herbal and non-herbal toothpaste. produce a significantly rougher surface on resin-modified glass ionomers. Thus, refurbishing of direct tooth-colored restorations in recall visit should be performed to maintain surface smoothness of restorations.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของยาสีฟันที่มีและไม่มีส่วนผสมของสมุนไพรต่อความหยาบผิวของวัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน ได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิจัย อาจารย์ผู้เกี่ยวข้องและบุคลากรวิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ขอขอบคุณสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยรังสิตที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณนักศึกษาทันตแพทย์ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่ให้อาณูเคราะห์เรื่องสถานที่ เครื่องมือ ตลอดจนบุคลากร ทำให้งานวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

วิรัช วชิรมน

ผู้วิจัยหลัก



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
รูปภาพ	6
บทที่1 บทนำ	7
บทที่2 ทบทวนวรรณกรรม	10
บทที่3 ระเบียบวิธีวิจัย	15
บทที่4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	20
บทที่5 สรุปและข้อเสนอแนะ	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	
ประวัติผู้วิจัย	30

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบและบริษัทผู้ผลิตของวัสดุบุผนังเหมือนพื้นแต่ละชนิด	15
2 ส่วนประกอบและค่าอาร์ดีของยาสีพื้น	17
3 ผลทางสถิติของความหยาบผิววัสดุบุผนังทั้ง 3 ชนิดก่อนแปรง	20
4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความหยาบผิววัสดุบุผนังทั้ง 3 ชนิดภายหลังการแปรง	21



สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 การเตรียมชิ้นงานด้วยแบบพิมพ์โลหะวงกลมในท่อเทพลอน	15
2 แปรงสีฟันและอุปกรณ์ที่จับแปรงสีฟัน	17
3 ลักษณะพื้นผิววัสดุบุรณะจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด	22



บทที่ 1

บทนำ

การแปรงฟันด้วยยาสีฟันถือเป็นวิธีการทำความสะอาดฟันและวัสดุบูรณะในช่องปากมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความสะอาด ควบคุมและกำจัดการสะสมของคราบจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังช่วยลดการติดของคราบสี (Stain) บนผิวฟันและวัสดุบูรณะ สมาคมทันตกรรมอเมริกันในปี ค.ศ. 2017 แนะนำให้แปรงฟันวันละสองครั้งด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ 2 นาทีต่อการแปรง 1 ครั้ง วิธีการดังกล่าวจะมีส่วนช่วยลดการเกิดฟิล์มชีวะ (Biofilm) ทำให้ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบ

สารขัดฟัน (Abrasive agents) เป็นส่วนประกอบสำคัญในยาสีฟันที่มีส่วนช่วยทำความสะอาดผิวฟันและวัสดุบูรณะ ยาสีฟันต้องมีปริมาณและความหยาบของสารขัดฟันในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการขัดและการทำความสะอาดโดยไม่ก่อให้เกิดการสึกของผิวฟันธรรมชาติและวัสดุบูรณะ ตามมาตรฐานไอเอสโอ 11609 ปี ค.ศ. 2017 (ISO Standard 11609 2017) กำหนดความหยาบของสารขัดฟันซึ่งวัดจากความสามารถในการขัดออกมาเป็นค่าอาร์ดีเอ หรือ RDA (Relative Dentin Abrasiveness) โดยทั่วไป ค่าอาร์ดีเอมากจะมีความสามารถในการขัดสูง ทั้งนี้สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Dental Association) ได้กำหนดค่าอาร์ดีเอในระดับที่เหมาะสมในยาสีฟันอยู่ที่ 200-250 ดังนั้น การใช้ยาสีฟันที่มีสารขัดฟันที่หยาบเกินไปเป็นสาเหตุหนึ่งที่สามารถส่งผลให้เพิ่มความหยาบผิวของทั้งเคลือบฟันหรือวัสดุบูรณะ สามารถนำไปสู่การยึดเกาะของฟิล์มชีวะที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบได้มากขึ้น เช่นเดียวกัน สารขัดฟันที่พบนิยมใช้ในยาสีฟัน ได้แก่ ฟอสเฟต คาร์บอนเนต หรือซิลิกา นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ในยาสีฟันที่มีจำหน่ายทั่วไป พบว่า องค์ประกอบในยาสีฟันส่วนใหญ่มาจากส่วนผสมสังเคราะห์ ในปัจจุบันความนิยมในการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น ยาสีฟันสมุนไพรเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น ดังเห็นได้จากการมียาสีฟันสมุนไพรสูตรใหม่ออกมาจำหน่ายในท้องตลาดอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคมีแนวโน้มใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทออร์แกนิกมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มาจากวัสดุสังเคราะห์ ยาสีฟันสมุนไพรมีคุณสมบัติหลายประการ เช่น ด้านการอักเสบ น้ำยาฆ่าเชื้อ คุณสมบัติในการรักษา และความสามารถในการขัดฟิล์มชีวะ เนื่องจากความต้องการใช้ยาสีฟันสมุนไพรมีเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับผลของยาสีฟันสมุนไพรต่อความหยาบของฟันผิวของการบูรณะยังมีไม่มาก

ความเรียบเงาของพื้นผิววัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties) ของวัสดุบูรณะนั้นๆ พื้นผิวของวัสดุบูรณะที่หยาบจะก่อให้เกิดการยึดเกาะของคราบจุลินทรีย์และฟิล์มชีวะที่ก่อโรคในช่องปาก และอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุซ้ำ (Secondary caries) ตลอดจนส่งผลต่อความสวยงามของวัสดุบูรณะนั้นๆ วัสดุบูรณะฟันที่ดีควรมีคุณสมบัติต้านทานต่อการสึก (Wear resistance) และต้องได้รับการขัดแต่งให้พื้นผิวมีความเรียบเงาภายหลังการบูรณะเพื่อลดการยึดเกาะของฟิล์มชีวะ มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความหยาบพื้นผิววัสดุบูรณะฟันภายหลังการใช้งาน การแปรปรวนพื้นผิวถือเป็นสาเหตุที่ส่งผลต่อการสึกและความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะฟันได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบูรณะฟันบริเวณคอฟันและรากฟันซึ่งเป็นการบูรณะฟันคลาสไฟว์ (Class V restorations) โดยบริเวณนี้ถือเป็นบริเวณที่ได้รับแรงจากการแปรปรวนฟันโดยตรง ในอดีตวัสดุบูรณะอมัลกัมเป็นวัสดุที่ใช้ในการบูรณะคลาสไฟว์เนื่องจากมีความแข็งแรงขั้นตอนการบูรณะไม่ยุ่งยาก ราคาไม่แพง แต่อัลกัมมีข้อเสียเรื่องการเตรียมโพรงฟันที่ต้องกรอเนื้อฟันธรรมชาติที่ได้ออกมาเพื่อให้วัสดุสามารถอยู่ในโพรงฟันได้ วัสดุสีไม่สวยเหมือนฟันธรรมชาติ และมีข้อกังวลเกี่ยวกับปรอทที่เป็นส่วนผสมในอมัลกัม โดยในปี ค.ศ. 2013 ได้มีอนุสนธิสัญญามินามาตะเกี่ยวกับปรอท ซึ่งมีข้อตกลงสำหรับประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมลงนามรวมถึงประเทศไทยด้วย โดยอมัลกัมทางทันตกรรมได้ถูกระบุในสนธิสัญญาให้ลดการใช้ลง (Phase-down) จากข้อสรุปในที่ประชุมลงในวารสารทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2561) กล่าวว่า ในปัจจุบันการใช้อมัลกัมในการบูรณะฟันจึงลดลง (Phase down) ประกอบกับความนิยมบูรณะฟันด้วยวัสดุสีเหมือนฟันมากขึ้น วัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิตเป็นวัสดุบูรณะสีเหมือนฟันที่มีการพัฒนาคุณสมบัติอย่างต่อเนื่อง และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับใช้ในการบูรณะฟันรวมถึงการบูรณะโพรงฟันคลาสไฟว์ เนื่องจากวัสดุมีสีสวยงามใกล้เคียงฟันธรรมชาติและมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีมีความแข็งแรง อย่างไรก็ตามเรซินคอมโพสิตมีข้อเสียคือ มีการหดตัวเมื่อวัสดุแข็งตัวด้วยปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) ส่งผลให้เกิดการเสียวฟันได้ การบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิตมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและต้องใช้ความระมัดระวัง (Technique sensitivity) มากกว่าอมัลกัม เนื่องจากต้องบูรณะร่วมกับสารยึดติด (Dental adhesives) ที่ไวต่อความชื้น (Moisture sensitivity) ด้วยเหตุนี้ทำให้การบูรณะคลาสไฟว์ที่มีขอบเขตของโพรงฟันอยู่พอดีหรือต่ำกว่าขอบเหงือกทำได้ค่อนข้างยาก หากทำการบูรณะได้ไม่ดีจะส่งผลต่อคุณสมบัติและอายุการใช้งานของวัสดุ (Longevity) ได้ วัสดุบูรณะกลาสไอโอโนเมอร์เป็นวัสดุทางเลือกที่สามารถใช้ในการบูรณะคลาสไฟว์ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมความชื้นบริเวณที่จะบูรณะได้ดี วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติเด่นคือ สามารถปลดปล่อยและคืนกลับฟลูออไรด์ได้ จึงนิยมใช้บูรณะฟันในกรณีที่ผู้ป่วยมีฟันผุนิโคลุกลามทั้งปาก (Rampant caries) อย่างไรก็ตามวัสดุชนิดนี้มีข้อเสียคือ ไม่แข็งแรง มีความต้านทาน

ต่อการสึกด้า (Low wear resistance) ด้วยเหตุนี้จึงมีบริษัทผู้ผลิตได้พัฒนาวัสดุอัลคาไซด์ (Alkasite) ซึ่งเป็นวัสดุบูรณะสีเหมือนฟันชนิดใหม่ออกมาสู่ท้องตลาด วัสดุชนิดนี้มีอัลคาไลน์ฟิลเลอร์ (Alkaline fillers) เป็นส่วนประกอบที่สามารถปลดปล่อยไอออนที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนสถานะที่เป็นกรดให้เป็นกลางได้ วัสดุชนิดนี้มีข้อดีคือสามารถแข็งตัวได้เอง (Self-curing) หรือสามารถฉายแสงช่วยให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวเร็วขึ้น ทำให้สามารถบูรณะเป็นก้อนครั้งเดียวเต็มโพรงฟัน ลดปัญหาเรื่องการหลุดจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันและมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลที่ดี จึงถือเป็นวัสดุบูรณะทางเลือกที่น่าสนใจเพิ่มเติมสำหรับการบูรณะบริเวณคอฟันในกรณีที่ควบคุมความชื้นได้ยาก อย่างไรก็ตามวัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุชนิดใหม่ จึงยังมียงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆของวัสดุรวมไปถึงการติดตามผลภายหลังบูรณะวัสดุชนิดนี้ไม่มากนัก

ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อประเมินความหยาบของพื้นผิวของวัสดุบูรณะสีเหมือนฟันโดยตรง 3 ชั้นหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟัน สมมติฐานของการศึกษาค้างนี้คือ

1.) เพื่อเปรียบเทียบความหยาบผิว (Ra) ของวัสดุบูรณะ 3 ชนิด

H0: ความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะ 3 ชนิดไม่แตกต่างกัน

HA: ความหยาบผิวของวัสดุบูรณะ 3 ชนิดแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

2.) ปฏิกริยาระหว่างความหยาบผิวของวัสดุบูรณะกับยาสีฟัน

H0: ไม่มีปฏิกริยาระหว่างยาสีฟันกับวัสดุบูรณะในความหยาบของพื้นผิว

HA: มีปฏิกริยาระหว่างยาสีฟันและวัสดุบูรณะในความหยาบของพื้นผิวอย่างน้อยหนึ่งคู่

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การสึกของฟันผิววัสดุบูรณะ

Turssi และคณะ (2003) ได้อธิบายการสึกของฟันผิววัสดุบูรณะทางทันตกรรมซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 3 องค์ประกอบได้แก่ โครงสร้าง (เช่น ประเภทของวัสดุ และฟันผิวเรขาคณิตของวัสดุ) เงื่อนไขของแรงปฏิสัมพันธ์ (เช่น แรงโหลดที่กระทำต่อฟันผิว ความเค้น และระยะเวลา) และ สภาพแวดล้อมและสภาพฟันผิว (สภาพแวดล้อมของฟันผิวและเคมี, ฟันผิว ภูมิประเทศและอุณหภูมิโดยรอบ) การศึกษานี้ได้กล่าวถึงการสึกของวัสดุบูรณะบริเวณคอฟันซึ่งเป็นบริเวณที่ปราศจากแรงบดเคี้ยว ได้แก่ การสึกของวัสดุบูรณะเคลือบไฟฟ้ โดยมีสาเหตุจากการเสียดสีหรือการสึกแบบขัดสีชนิดสามวัตถุ (Three-body wear) ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบสามารถเป็นวัสดุบูรณะฟัน ขนแปรงสีฟัน และสารขัดฟันในยาสีฟัน Turssi และคณะปี 2003 และ Khamverdi และคณะปี 2010 พบว่า การสึกของฟันผิววัสดุบูรณะจะเพิ่มขึ้นเมื่ออนุภาคที่มากระทำต่อฟันผิวมีความแข็งมากกว่าเมื่อเทียบกับความแข็งของวัสดุบูรณะ

การวัดความหยาบฟันผิววัสดุบูรณะ

ความหยาบฟันผิวของวัสดุบูรณะสามารถวัดได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ สำหรับปริมาณการสึกของฟันผิวสามารถวัดได้จากการสูญเสียมวลหลังการทดสอบการเสียดสี ในขณะเดียวกัน การประเมินคุณภาพของการสึกสามารถวัดได้โดยการทดสอบความหยาบของฟันผิว ตามมาตรฐานไอเอสโอ (ISO) ได้กำหนดวิธีการวัดความสึกของผิวฟันหรือวัสดุบูรณะที่เกิดจากการแปรงด้วยยาสีฟัน มาตรฐานไอเอสโอ 11609 (1995) ได้กำหนดปริมาณของการสึกของวัสดุ เช่น ฟัน โดยการสึกของเนื้อฟัน (RDA) และการสึกของเคลือบฟันสัมผัส (REA) ค่าเหล่านี้ถูกกำหนดโดยการสึกของเนื้อฟันกัมมันตภาพรังสีหรือเคลือบฟันจากยาสีฟันภายใต้เงื่อนไขการทดสอบที่ได้มาตรฐาน ค่าอาร์ดีเอ (RDA) หรือ อาร์อีเอ (REA) มีค่า 0 ถึง 100 ค่าที่สูงแสดงให้เห็นว่ามีความสามารถในการขัดสีสูงตามมาตรฐานไอเอสโอนานาชาติที่ 11609 ได้กำหนดค่าการสึกมาตรฐานของเนื้อฟันที่มีสาเหตุจากการแปรงด้วยยาสีฟันไม่เกิน 250

Liljeborg และคณะ (2010) พบว่า ความหยาบฟันผิววัสดุบูรณะเป็นตัวบ่งบอกถึงการต้านทานการสึกทางคลินิกตัวบ่งบอกถึงความต้านทานการสึกทางคลินิก ฟันผิววัสดุบูรณะที่หยาบสามารถทำให้เกิดการสะสมของคราบจุลินทรีย์ก่อโรคในช่องปาก การเกิดเหงือกอักเสบ และการ

เปลี่ยนสีของวัสดุ ความหยาบของพื้นผิวสามารถวัดได้โดยใช้การวัดโปรไฟล์พื้นผิวและรายงานเป็นพื้นผิวค่าความหยาบด้วยเครื่องโปรไฟล์โลมิเตอร์ (Profilometer) โดยจะคำนวณค่าความหยาบพื้นผิวจากพื้นผิวที่ต่ำกว่าหรือสูงกว่าระดับพื้นผิวเฉลี่ยของวัสดุ (mean plane) และคำนวณออกมาเป็นค่าความหยาบพื้นผิว (Ra or Ra-value)

วัสดุบูรณะโพรงพื้นบริเวณคอฟันคลาสไฟว์

วัสดุบูรณะที่นิยมใช้ในการบูรณะโพรงพื้นคลาสไฟว์ ได้แก่ เรซินคอมโพสิต โดยเฉพาะนาโนฟิลด์เรซินคอมโพสิต วัสดุชนิดนี้ได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพอย่างต่อเนื่องทำให้มีคุณสมบัติเรื่องความสวยงามและความแข็งแรง ให้พื้นผิวที่เรียบเงาภายหลังการขัดแต่ง เรซินคอมโพสิตชนิดนาโนฟิลด์ประกอบด้วยสารฟิลเลอร์อนินทรีย์ที่มีขนาดอนุภาคนาโนเมตร เรซินเมทริกซ์ สารเชื่อมต่อไฮเลน สารตั้งต้น และส่วนประกอบอื่นๆ โดยขนาดอนุภาคและปริมาณของฟิลเลอร์ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในเรื่องความเรียบและความต้านทานการสึกกร่อนของพื้นผิววัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิตชนิดนาโนฟิลด์ ในการบูรณะด้วยวัสดุสีเหมือนฟันทางตรงโดยทั่วไปมักจะพิจารณาบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตทั้งการบูรณะพื้นหน้าและพื้นหลังรวมถึงการบูรณะบริเวณคอฟันหรือคลาสไฟว์ เนื่องจากวัสดุมีสีสวยงามใกล้เคียงฟันธรรมชาติและความแข็งแรง อย่างไรก็ตามข้อเสียของวัสดุชนิดนี้คือ มีการหดตัวเมื่อเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) ทำให้เกิดการเสียวฟัน มีขั้นตอนการบูรณะที่ซับซ้อนต้องใช้ความระมัดระวัง (Technique sensitivity) เนื่องจากวัสดุและขั้นตอนบูรณะที่ไวต่อความชื้น (Moisture sensitivity) เนื่องจากต้องบูรณะร่วมกับสารยึดติด (Dental adhesives) ทำให้การบูรณะคลาสไฟว์ที่มีขอบเขตของโพรงพื้นอยู่พอดีหรือต่ำกว่าขอบเหงือกทำได้ค่อนข้างยาก หากทำการบูรณะได้ไม่ดีจะส่งผลต่ออายุการใช้งานของวัสดุ (Longevity) ได้

เรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง (Resin-modified glass Ionomer) สามารถใช้บูรณะโดยตรงในบางกรณี เนื่องจากคุณสมบัติในการปลดปล่อยและนำฟลูออไรด์คืนกลับ มีคุณสมบัติการป้องกันการเกิดฟันผุ โดยมีข้อบ่งชี้ทางคลินิกในการใช้วัสดุนี้เพื่อบูรณะโพรงพื้นคลาสไฟว์ หรือการบูรณะชั่วคราวเพื่อควบคุมโรคฟันผุที่กำลังลุกลาม กลาสไอโอโนเมอร์ประกอบด้วยฟิลเลอร์ ฟลูออโรอะลูมิโนซิลิเกต และเมทริกซ์ ซึ่งเป็นโพลีเมอร์หรือโคโพลีเมอร์ของกรดคาร์บอกซิลิก เรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องความไวต่อความชื้นในช่วงต้นความแข็งแรงเชิงกลต่ำ ความต้านทานการสึก และอายุการใช้งานที่ยาวนานจึงถือเป็นวัสดุบูรณะทางเลือกเนื่องจากมีคุณสมบัติที่สำคัญ เช่น การปล่อยฟลูออไรด์และพันธะทางเคมีและทางกลกับเนื้อฟันและเคลือบฟัน Loguercio AD และคณะ (2003)

และ van Diiken JW และคณะ (2008) ได้ทำการศึกษาทางคลินิกแสดงให้เห็นอัตราการคงอยู่ของเรซิน นมอดิฟายด์กลาสไอโอไอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงในการบูรณะรอยโรคกลาสไฟว์สูงกว่าเมื่อ เปรียบเทียบกับเรซินคอมโพสิต วัสดุบูรณะกลาสไอโอไอโนเมอร์เป็นวัสดุทางเลือกที่สามารถใช้ในการ บูรณะกลาสไฟว์ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมความขึ้นบริเวณที่จะบูรณะได้ดี มีคุณสมบัติ ปลดปล่อยและคืนกลับฟลูออไรด์ จึงนิยมใช้ในกรณีผู้ป่วยมีฟันผุนิครุนแรงลุกลามทั้งปาก (Rampant caries) อย่างไรก็ตาม วัสดุชนิดนี้มีข้อเสียคือ ไม่แข็งแรง มีความทนทานต่อการสึกด้า (Low wear resistance) ต่อมาได้มีวัสดุบูรณะอัลคาไลด์ (Cention N) ซึ่งเป็นวัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน ชนิดใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นในปี คศ. 2016 วัสดุชนิดนี้ถูกจัดเป็นกลุ่มย่อยของเรซินคอมโพสิต เช่น คอม โพเมอร์หรือออร์โมเมอร์ โดยทางบริษัทผู้ผลิตรายงานว่า เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงคงสูง สามารถปล่อยไอออนที่ทำให้กรดเป็นกลางได้เนื่องจากมีสารตัวเติมอัลคาไลน์ มีความสวยงาม เทียบเท่ากับกลาสไอโอไอโนเมอร์ และมีความแข็งแรงเทียบกับอมัลกัม ทางบริษัทผู้ผลิตอ้างว่าวัสดุ บูรณะอัลคาไลด์ ถือเป็นวัสดุทางเลือกทดแทนอมัลกัม Mishra A และคณะ (2018) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะอัลคาไลด์เปรียบเทียบกับวัสดุบูรณะอื่นจากการจำลองการบด เกี่ยวที่ 50,000 รอบ พบว่า พื้นผิวของอัลคาไลด์มีความเรียบมากกว่าเมื่อพื้นผิวของเรซินคอมโพสิต นาโนไฮบริด (503.66 ± 134.0 นาโนเมตร) และกลาสไอโอไอโนเมอร์ (550.10 ± 132.39 นาโนเมตร) ซึ่ง สอดคล้องกับภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด พบว่า พื้นผิวของกลาสไอโอไอโน เมอร์และเรซินคอมโพสิตมีลักษณะเป็นหลุมจำนวนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอัลคาไลด์ภายหลัง การจำลองการบดเดี่ยว วัสดุอัลคาไลด์มีคุณสมบัติที่ดีเรื่องสามารถลดปัญหาของเรซินคอมโพสิตใน เรื่องเทคนิคการบูรณะ สามารถทำการบูรณะเป็นชั้นเดียว ไม่ต้องทำการบูรณะเป็นชั้นๆเหมือนเรซิน คอมโพสิต อย่างไรก็ตามวัสดุนี้เพิ่งเริ่มมีการจำหน่ายและเพิ่งเริ่มมีการใช้งาน ทำให้มีการศึกษา เกี่ยวกับวัสดุนี้ไม่มากนัก

ผลของยาสีฟันต่อพื้นผิววัสดุบูรณะ

ยาสีฟันมีสารขัดฟัน (Abrasive agents) เป็นส่วนประกอบในยาสีฟันที่มีส่วนช่วยทำความสะอาด ผิวฟันและวัสดุบูรณะ สารขัดฟันที่นิยมใช้ได้แก่ ฟอสเฟต คาร์บอนเนต หรือซิลิกา เป็นต้น จาก การศึกษาของ Turssi และคณะ (2003) พบว่า ลักษณะทางกายภาพของอนุภาคสารขัดฟัน ถือเป็น ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการขัดฟัน เช่น ขนาด (Particle size) ความแข็ง (Hardness) ปริมาณ (Quantity) รูปร่าง (Shape) และการกระจายตัว (Distribution) ยาสีฟันต้องมีปริมาณและความหยาบ ของสารขัดฟันในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการขัดและการทำความสะอาดโดยไม่

ก่อให้เกิดการสึกของผิวฟันธรรมชาติและวัสดุบูรณะ ตามมาตรฐานไอเอสโอ 11609 ปี คศ. 2017 (ISO Standard 11609 2017) กำหนดความหยาบของสารขัดฟันซึ่งวัดจากความสามารถในการขัดออกมาเป็นค่าอาร์ดีเอ หรือ RDA (Relative Dentin Abrasiveness) โดยทั่วไป ค่าอาร์ดีเอมากจะทำให้ความสามารถในการขัดสูง ทั้งนี้สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Dental Association) ได้กำหนดค่าอาร์ดีเอในระดับที่เหมาะสมในยาสีฟันอยู่ที่ 200-250 ดังนั้น การใช้ยาสีฟันที่มีสารขัดฟันที่หยาบเกินไป เป็นสาเหตุหนึ่งที่สามารถส่งผลให้เพิ่มความหยาบผิวของทั้งเคลือบฟันหรือวัสดุบูรณะ สามารถนำไปสู่การยึดเกาะของฟิล์มชีวะที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบได้มากขึ้นเช่นเดียวกัน จากการศึกษาของ Bollen และคณะ (1997) พบว่า ค่าความหยาบของพื้นผิวเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 ไมโครเมตร ตัวเลขดังกล่าวนี้ถือเป็นค่าสำคัญในทางคลินิก (clinical significance) ที่ทำให้เกิดการสะสมแบคทีเรียบนพื้นผิว นอกจากนี้ การศึกษาโดย Jones CS และคณะ (2004) พบว่า ผู้ป่วยสามารถรับรู้ความเปลี่ยนแปลงของความหยาบพื้นผิวเมื่อสัมผัสด้วยลิ้นเมื่อมีความหยาบพื้นผิวมากกว่า 0.3 ไมโครเมตร

Heintze และ Forjanic (2005) ได้ศึกษาความหยาบของพื้นผิวของวัสดุทางทันตกรรมต่างๆ (เรซินคอมโพสิต อมัลกัม และเซรามิก) ก่อนและหลังการแปรง โดยวัดผลของการแปรงฟันด้วยยาสีฟันบนวัสดุทางทันตกรรมต่างๆ ที่ผ่านการขัด โดยทำการแปรงวัสดุบูรณะด้วยอุปกรณ์จำลองการแปรงฟัน วัดค่าความหยาบเฉลี่ย (Ra) ก่อนและหลังการแปรงฟัน ด้วยเซ็นเซอร์ออปติคัล (FRT MicroProf) และทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ ผลจากการศึกษานี้พบว่าไฮบริดเรซินคอมโพสิตมีความหยาบผิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มเรซินคอมโพสิต แต่ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติของความหยาบพื้นผิวอมัลกัม และเซรามิกบางชนิด นอกจากนี้การศึกษาของ Heintze และคณะ (2010) และ Tellefsen และคณะ (2011) ได้ศึกษาการเสื่อมสภาพของพื้นผิวของวัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิต พบว่า มีสาเหตุมาจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอกของวัสดุ ปัจจัยภายในได้แก่ ชนิดของฟิลเลอร์ ขนาดของฟิลเลอร์ การยึดติดระหว่างฟิลเลอร์กับเรซินเมทริกซ์ การดูดซับน้ำทำให้เกิดการสึกกร่อนเนื่องจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส สำหรับปัจจัยภายนอกได้แก่ การแปรงฟัน

Senawongse and Pongprueksa (2007) ได้ศึกษาโดยประเมินความหยาบพื้นผิวของเรซินคอมโพสิตนาโนฟิล นาโนไฮบริด และไมโครไฮบริดเรซิน หลังการขัดและแปรงวัสดุบูรณะ พบว่า เรซินคอมโพสิตชนิดนาโนไฮบริดและไมโครไฮบริด มีความหยาบของพื้นผิวมากกว่าเรซินคอมโพสิตนาโนฟิล ภายหลังจากการแปรงพบว่า พื้นผิววัสดุบูรณะที่ไม่ได้ทำการขัดเงามีค่าความหยาบมากกว่าพื้นผิววัสดุที่ได้รับการขัดเงาอย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

แบบส่องกราดพบว่า ความหยาบของพื้นผิวของวัสดุสอดคล้องกับผลที่ได้จากเครื่องทดสอบความหยาบพื้นผิวหลังจากการแปรง

การศึกษานี้ได้ทำการเปรียบเทียบความหยาบพื้นผิวของเรซินคอมโพสิตนาโนฟิล, เรซินคอมโพสิตนาโนไฮบริด และเรซินคอมโพสิตไมโครไฮบ หลังจากการขัดเงา ชิ้นงานเรซินคอมโพสิตแต่ละชิ้นจำนวน 40 ชิ้นที่ถูกบรูณะและทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชันเป็นเวลา 40 วินาที โดยมีแผ่นเมทริกซ์คลุมปิดผิววัสดุบรูณะในแม่พิมพ์ทรงกระบอก วัสดุแต่ละประเภทถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มที่ไม่ขัดเงาพื้นผิววัสดุบรูณะ, กลุ่มที่ขัดด้วยแผ่นขัด, กลุ่มที่ขัดด้วยอุปกรณ์ขัดที่เคลือบด้วยซิลิโคน ความหยาบผิวของแต่ละชิ้นงานถูกกำหนดโดยใช้โปรไฟล์มิเตอร์สไตลัสแบบสัมผัส ทำการตรวจสอบลักษณะพื้นผิววัสดุบรูณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญในความหยาบของพื้นผิวของวัสดุบนพื้นผิวที่ไม่ได้ขัดเงา สำหรับคอมโพสิตเรซินนาโนฟิล ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในความหยาบของพื้นผิวระหว่างวิธีการขัดทั้งสองวิธีหรือระหว่างพื้นผิวที่ไม่ขัดเงา หลังจากการแปรงพื้นผิวของวัสดุทั้งหมด ยกเว้นวัสดุที่ทำจาก Filtek Z350 และ Filtek Supreme XT (เนื้อฟัน) มีความหยาบมากกว่าพื้นผิวที่ไม่ขัดเงาและพื้นผิวที่ขัดด้วยแผ่นขัดหรืออุปกรณ์ซิลิโคน การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่าความผิดปกติของพื้นผิวของวัสดุสอดคล้องกับผลที่ได้จากการใช้เครื่องทดสอบความหยาบพื้นผิว และพบว่า เรซินคอมโพสิตเรซินนาโนฟิลมีพื้นผิวที่เรียบที่สุดหลังจากการขัดเงาและการแปรงพื้น

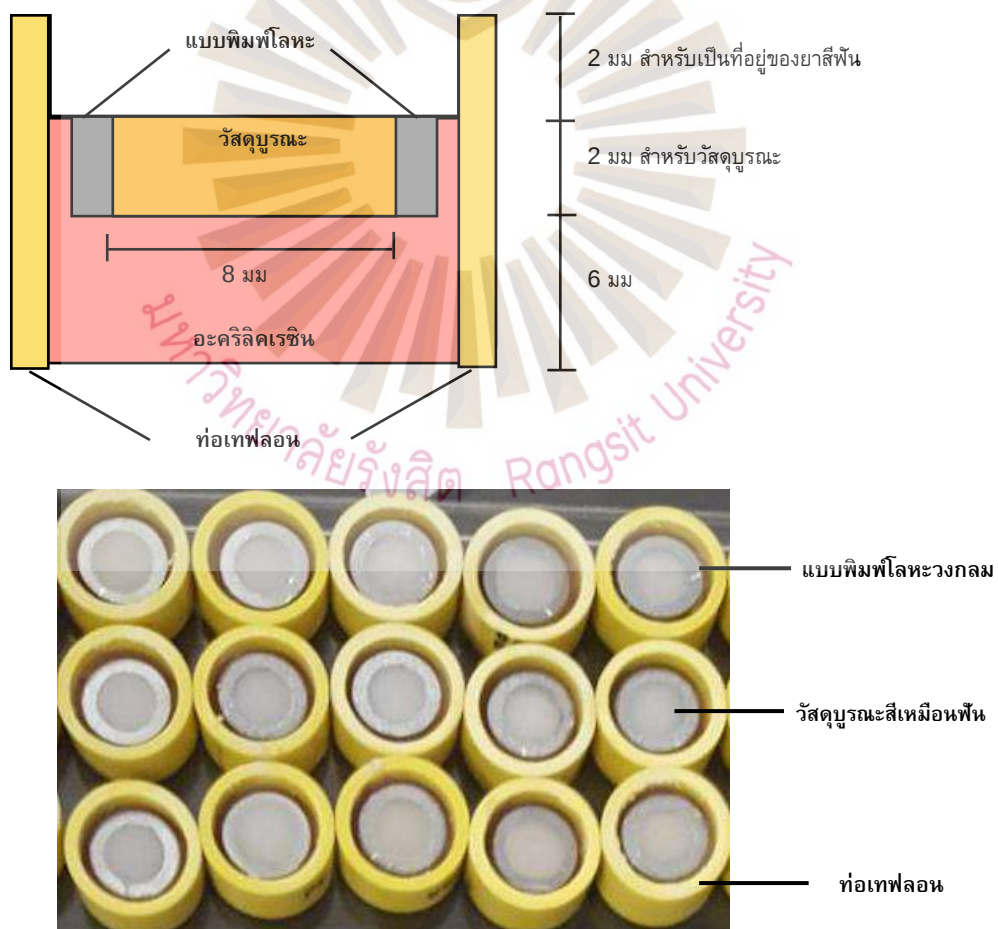
Nuraina และคณะ (2018) ได้ศึกษาความหยาบผิวของเรซินคอมโพสิตวีเนียร์ภายหลังการแปรงด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสเมทไนท์เป็นองค์ประกอบ งานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมเรซินคอมโพสิตวีเนียร์จำนวนทั้งหมด 24 ชิ้น โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มที่แปรงโดยไม่ใช้ยาสีฟัน กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่ไม่มีสเมทไนท์เป็นองค์ประกอบ และกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีสเมทไนท์ ทำการวัดความหยาบของพื้นผิวเรซินคอมโพสิตวีเนียร์โดยใช้เครื่องทดสอบความหยาบพื้นผิว ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างระหว่างค่าความหยาบผิวเกิดขึ้นภายในกลุ่มย่อยที่แปรงพื้นด้วยยาสีฟันที่มีสเมทไนท์ การศึกษานี้สรุปว่า ยาสีฟันสเมทไนท์ทำให้พื้นผิวที่เรซินคอมโพสิตวีเนียร์มีความหยาบมากกว่าพื้นผิวเรซินคอมโพสิตวีเนียร์ที่แปรงด้วยยาสีฟันที่ไม่มีสเมทไนท์เป็นองค์ประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การเตรียมชิ้นงาน

เตรียมวัสดุบรรจุในแบบพิมพ์โลหะวงกลมลักษณะคล้ายโดนัทเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม. และสูง 2 มม. แบบพิมพ์ถูกบรรจุในท่อเทฟลอนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.3 ซม. และสูง 1 ซม. ดังแสดงในรูปที่ 1 ยึดแบบพิมพ์โลหะด้วยอะคริลิกเรซิน โดยเว้นผิวหน้าด้านบนที่เป็นวัสดุบรรจุที่จะทดสอบ แบบพิมพ์อยู่ต่ำกว่าขอบด้านบนของท่อเทฟลอนเป็นระยะ 2 มม. เพื่อเป็นที่อยู่ของยาสีฟันขณะเปรง



รูปที่ 1 แสดงการเตรียมชิ้นงานด้วยแบบพิมพ์โลหะวงกลมในท่อเทฟลอน

ชิ้นงานถูกเตรียมจากวัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน 3 ชนิดได้แก่ เรซินคอมโพสิต (Z350, 3M ESPE), เรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดที่บ่มตัวด้วยแสง (Fuji II LC, GC America) และอัลคาไซด์ (Cention N, Ivoclar Vivadent) โดยมีจำนวนชิ้นงาน 30 ชิ้นต่อวัสดุบูรณะ 1 ชนิด รายละเอียดส่วนประกอบและผู้ผลิตของวัสดุแต่ละชนิดดังแสดงในตารางที่ 1 วัสดุบูรณะถูกจัดเตรียมตามคำแนะนำของผู้ผลิต วัสดุบูรณะถูกบรรจุในแม่พิมพ์โลหะที่วางบนแผ่นเมทริกซ์ใสโดยมีแผ่นแก้วสำหรับผสมวัสดุ (Glass slab) รองไว้ที่ด้านล่าง ภายหลังการเติมวัสดุบูรณะ และนำแผ่นเมทริกซ์ใสอีกชิ้นปิดอีกด้านบนก่อนนำแผ่นกระจกสไลด์เพื่อให้แน่ใจว่าพื้นผิวเรียบ ใช้เครื่องบ่มด้วยแสง (Demi Plus, Kerr, UK) เป็นเวลา 40 วินาที/วงกลม ตัวอย่างทั้งหมดได้รับการประเมินหาข้อบกพร่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์สามมิติที่กำลังขยาย 100 เท่า และเก็บไว้ในน้ำลายเทียมที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนแปรงฟัน

วัสดุบูรณะสีเหมือนฟัน	ส่วนประกอบ	บริษัทผู้ผลิต
เรซินคอมโพสิต Z350	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA, Aggregated zirconia and SiO ₂	3M ESPE®, Espe Platz Seefeld, Germany
เรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ Fuji II LC	2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA), Polybasic carboxylic acid, Urethane, UDMA, Dimethacrylate	GC America®, Illinois, USA
อัลคาไซด์ Cention N	Calcium fluorosilicate glass, Ba-Al silicate glass, Ca-Ba-Al fluorosilicate glass, Ytterbium trifluoride, Isofiller (Copolymer), Dimethacrylate	Ivoclar Vivadent AG®, <u>Schaan, Liechtenstein</u>

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบและบริษัทผู้ผลิตของวัสดุบูรณะสีเหมือนฟันแต่ละชนิด

วิธีการแปรง

แปรงสีฟันอัตโนมัติรุ่นขนแปรงนุ่ม (Braun Oral-B Vitality™ Precision Clean D12.013, Braun GmbH Co, Kronberg ประเทศเยอรมนี) ถูกนำมาประกอบและติดตั้งในอุปกรณ์ที่จับแปรงสีฟันดังแสดงในรูปที่ 2 เพื่อให้แปรงสีฟันอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสามารถควบคุมแรงกดจากแปรงสีฟันในระหว่างการทดสอบได้ วัสดุบูรณะแต่ละชนิดถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (กลุ่มละ 10 ตัวอย่าง) สำหรับยาสีฟันสมุนไพร ยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรเป็นองค์ประกอบ และน้ำกลั่นปราศจากไอออนซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ส่วนประกอบและค่าอาร์ดีของยาสีฟันที่ทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2 ปริมาณยาสีฟันที่ใช้ทดสอบถูกนำมาวัดด้วยเครื่องชั่งสเกลอัตโนมัติเพื่อควบคุมให้มีปริมาณยาสีฟันเท่ากันในการแปรงทุกครั้ง ได้มีการเติมน้ำลายเทียมเพื่อให้เสมือนการแปรงจริงในช่องปาก โดยทำการควบคุมปริมาณน้ำลายเทียมที่ใช้ด้วยเครื่องปิเปตอัตโนมัติ เพื่อให้มีปริมาณน้ำลายเทียมเท่ากันในระหว่างการแปรง กำหนดให้จำนวนรอบการแปรงฟันอยู่ที่ 7,600 รอบ/นาที และดำเนินการเป็นเวลา 280 วินาที ระยะเวลาดังกล่าวมีค่าเทียบเท่ากับเวลาการแปรงฟันเป็นเวลาหกเดือน หลังจากการแปรง นำชิ้นงานวัสดุบูรณะมาความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิกเป็นเวลา 5 นาที เพื่อกำจัดเศษผงที่ตกค้างจากการแปรง ชิ้นงานที่ผ่านการแปรงแล้วจะถูกเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนจะนำมาวัดค่าความหยาบของพื้นผิวหลังจากการแปรง



รูปที่ 2 แสดงแปรงสีฟันและอุปกรณ์ที่จับแปรงสีฟัน

ยาสีฟัน	ส่วนประกอบ	ค่าอาร์ดีเอร์DA
ยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรเป็น ส่วนประกอบ Colgate® Great regular flavour Toothpaste, Colgate-Palmolive Company, New York, United States	Sodium Monofluorophosphate (0.76% (0.15% w/v Fluoride Ion)), Dicalcium Phosphate, Dihydrate, Water, Glycerin, Sodium Lauryl Sulfate, Cellulose Gum, Flavor, Tetrasodium Pyrophosphate, Sodium Saccharin	68
ยาสีฟันสมุนไพร Twin lotus® Original Herbal Formula, Twin Lotus CoLtd., Bangkok, Thailand	Sorbitol (Natural Origin from Cassava), Calcium Carbonate (Mineral Abrasive), Cuttlefish Bone, Toothbrush tree, Clinacanthus nutants, Sodium Lauryl Sulfate (Natural Origin from Coconut Oil), Hydrated Sylica (Mineral Thickener), Orange Jessamine, Peppermint Oil, Menthol, Eucalyptus Oil, Sodium Benzoate.	70.8

ตารางที่ 2 แสดงส่วนประกอบและค่าอาร์ดีเอของยาสีฟัน

การทดสอบความหยาบผิว

ชิ้นงานแต่ละชิ้นจะถูกนำมาตรวจวัดความหยาบผิวของชิ้นงานก่อนและหลังการแปรง
โดยใช้เครื่องทดสอบความหยาบพื้นผิวโพรมิเตอร์สไคส์แบบสัมผัส (Talysurf series 2,
Taylor Hobson Limited, Leicester, England) โดยกำหนดให้มีความยาวจุดตัด 0.8 มม. วัดความยาว
4 มม. การวัดความหยาบผิวจะทำการวัดในแนวที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของแปรง ค่าที่ได้
แสดงถึงพารามิเตอร์ความหยาบผิว (Ra) ชิ้นงาน 1 ชิ้น จะถูกทำการวัดค่าความหยาบผิว 3 ครั้งและ
นำมาคำนวณค่าความหยาบผิวเฉลี่ย (Ra)

ชิ้นงานจากแต่ละกลุ่มถูกสุ่มมากลุ่มละ 5 ชิ้น สำหรับการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์
อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope) (JSM 6610 LV, JEOL, Akishimashi,
Japan) เพื่อทำการตรวจสอบและประเมินสภาพพื้นผิววัสดุบูรณะทั้ง 3 ชนิดก่อนและหลังแปรง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความหยาบผิว (Ra) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติ (SPSS เวอร์ชัน 26.0, IBM Corporation) ทำการประเมินการกระจายตัวแบบปกติของแต่ละกลุ่มโดยใช้การทดสอบของโคโมโกรอฟ-สเมอ์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความหยาบพื้นผิว (Ra) ทำการทดสอบของทูกีย์ (Tukey poc hoc) ใช้เพื่อกำหนดความแตกต่างที่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหยาบของพื้นผิววัสดุบูรณะก่อนและหลังการแปรงด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 3 ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA) การทดสอบทีแบบคู่ (Pair t-test) เพื่อเปรียบเทียบความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะสามชนิดก่อนและหลังการแปรงที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การศึกษานี้ได้ทำวัดความเรียบพื้นผิววัสดุบูรณะทั้ง 3 ชนิดก่อนการแปรงด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรเป็นองค์ประกอบ เพื่อควบคุมให้พื้นผิววัสดุบูรณะมีความเรียบก่อนทำการแปรงและทดสอบ ทั้งนี้เพื่อลดปัจจัยที่เกิดจากความขรุขระที่เกิดจากการเตรียมวัสดุ เมื่อทำการทดสอบพบว่า ความหยาบของพื้นผิววัสดุบูรณะทั้ง 3 ชนิด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ชนิดยาสีฟัน	อัลตราโซนด์	เจซินคอมโพสิต	เจซินบอนด์ฟาสต์คลาสไอโอโนเมอร์
ยาสีฟันสมุนไพร	.1088±.0423	.0384±.0122	.0998±.0667
ยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรเป็นองค์ประกอบ	.10872±.0310	.0242±.0162	.0948±.0408
น้ำกลั่น	.1063±.0314	.0327±.0173	.0849±.0272
	P=.250	P=.194	P=.601

ตารางที่ 3 แสดงผลทางสถิติของความหยาบพื้นผิววัสดุบูรณะทั้ง 3 ชนิดก่อนแปรง

เมื่อเปรียบเทียบความหยาบผิวของวัสดุก่อนและหลังการแปรงพื้นด้วยยาสีพื้นสมุนไพร พบว่า วัสดุบุรณะเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง มีความแตกต่างของความหยาบของพื้นผิวก่อนและหลังการแปรงพื้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีพื้นที่ไม่ใช่สมุนไพรเป็นองค์ประกอบ วัสดุบุรณะเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง อัลคาไรต์และเรซินคอมโพสิตมีความแตกต่างของความหยาบของพื้นผิวก่อนและหลังการแปรงพื้นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ไม่พบความแตกต่างของค่าความหยาบผิวก่อนและหลังการแปรงอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4

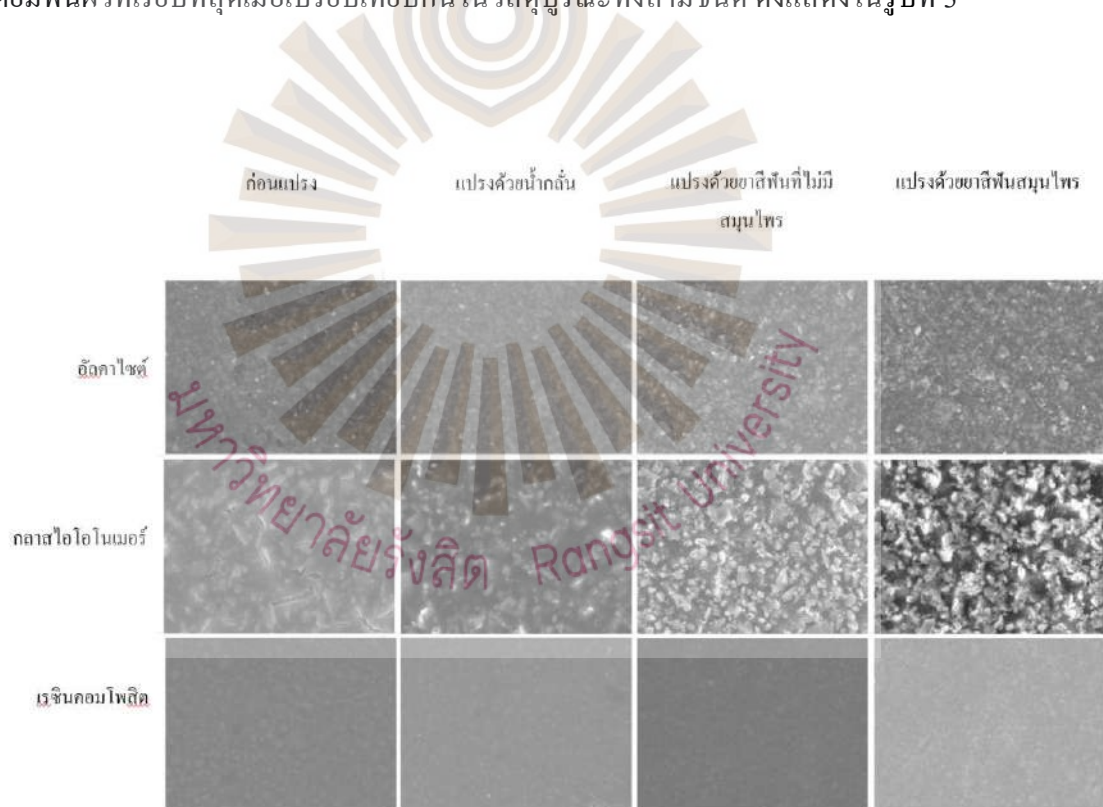
เมื่อเปรียบเทียบค่าความหยาบของพื้นผิวหลังการแปรงพื้นระหว่างวัสดุบุรณะกับชนิดของยาสีพื้นต่างๆ พบว่า วัสดุบุรณะเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง มีค่าความหยาบของพื้นผิวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเรซินคอมโพสิตและอัลคาไรต์ ทั้งในกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีพื้นสมุนไพรและไม่ใช่สมุนไพร สำหรับกลุ่มเรซินคอมโพสิตและอัลคาไรต์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของความหยาบผิวระหว่างเมื่อแปรงพื้นด้วยยาสีพื้นสมุนไพรและไม่ใช่สมุนไพร และไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างวัสดุบุรณะเมื่อแปรงพื้นด้วยน้ำกลั่นซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 4

ชนิดของวัสดุบุรณะสี	ชนิดยาสีพื้น		
	ยาสีพื้นสมุนไพร	ยาสีพื้นที่ไม่ใช่สมุนไพรเป็นองค์ประกอบ	น้ำกลั่น
อัลคาไรต์	.15676±.0742 ^{Aa}	.1118±.0442 ^{Aa}	.1487±.0930 ^{Aa}
เรซินคอมโพสิต	.0493±.0230 ^{Bb}	.0618±.0573 ^{Bb}	.0611±.0559 ^{Bb}
เรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์	.2462±.1843 ^{Ac}	.2009±.1311 ^{Ac}	.1337±.0806 ^{Ac}

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความหยาบผิววัสดุบุรณะทั้ง 3 ชนิดภายหลังการแปรง

(หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันแสดงถึงค่าความหยาบผิวที่ไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญ ตัวอักษรพิมพ์เล็กแสดงถึงค่าความหยาบผิวที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญภายในแถว และตัวอักษรพิมพ์ใหญ่แสดงถึงไม่มีความแตกต่างของค่าความหยาบผิวที่มีนัยสำคัญภายในคอลัมน์)

เมื่อทำการตรวจสอบพื้นผิววัสดุบูรณะจากภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด พบว่า พื้นผิวของวัสดุบูรณะอัลคาไลแอคทีฟมีอนุภาคฟิลเลอร์ที่แยกตัวออกมาจากเรซินเมทริกซ์ โดยสามารถมองเห็นอนุภาคฟิลเลอร์ชัดเจนขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้นหลังจากการแปร่งพื้น สำหรับวัสดุบูรณะเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่บ่มตัวด้วยแสง พบความขรุขระของพื้นผิวมากขึ้นภายหลังการแปร่ง ทั้งในรูปแบบของการหลุดออกของฟิลเลอร์โดยพบเป็นช่องว่าง ตรวจพบการมีการสูญเสียและมีการสึกของเรซินเมทริกซ์ ในขณะที่พื้นผิวของวัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิต จะมีพื้นผิวก่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ โดยมีลักษณะพื้นผิวเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดทั้งก่อนและหลังการแปร่ง โดยมีพื้นผิวที่เรียบที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับในวัสดุบูรณะทั้งสามชนิด ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงลักษณะพื้นผิววัสดุบูรณะจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

ความหยาบของพื้นผิววัสดุขณะที่เกิดจากการแปร่งพื้นมีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น ปัจจัยจากยาสีฟัน (ชนิดของสารขัดพื้นและปริมาณของยาสีฟันที่ใช้) ปัจจัยของแปร่งสีพื้น (ความแข็งของขนแปรง แรงกดในการแปร่งพื้น) และปัจจัยที่เกิดจากคุณสมบัติของวัสดุ (ประเภทของฟิลเลอร์ ขนาดอนุภาคของฟิลเลอร์ จำนวนฟิลเลอร์ที่ถูกเติมลงไป ความแข็งของฟิลเลอร์ที่ใช้ การพอลิเมอร์ไรเซชันของเรซินเมทริกซ์ และปฏิกิริยาระหว่างฟิลเลอร์/เมทริกซ์ ตลอดจนความเสถียรของสารเชื่อมต่อโซล) ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการควบคุมปริมาณของยาสีฟันและควบคุมปัจจัยที่เกิดจากแปร่งสีพื้น โดยปริมาณของยาสีฟันที่ใช้จะถูกรับและวัดด้วยเครื่องวัดสเกลดิจิทัลควบคุมให้มีปริมาณยาสีฟันเท่ากันทุกครั้งของการแปร่ง และได้มีการควบคุมปริมาณน้ำกลั่นที่ใช้ระหว่างแปร่งด้วยไซริงค์ 10 ซีซี นอกจากนี้ได้มีการควบคุมตำแหน่งองศาของแปรงสีฟันไฟฟ้าและแรงกดในการแปร่ง โดยแปรงสีฟันไฟฟ้าจะถูกประกอบไว้ในเครื่องจับแปรงพื้นซึ่งเป็นเครื่องเดียวกันกับที่ใช้ในการศึกษาของ Vajrabhaya, L และคณะ (2016) เครื่องจับแปรงสีฟันดังกล่าวทำให้สามารถควบคุมตำแหน่งของแปรงสีฟันและสามารถควบคุมน้ำหนักแรงกดของแปรงสีฟันบนพื้นผิว ตลอดจนระยะเวลาที่ทำการแปร่ง เพื่อหลีกเลี่ยงและลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากผู้วิจัย

สมมติฐานว่าง (Null hypothesis) ของการศึกษานี้ถูกปฏิเสธเนื่องจากผลจากการศึกษานี้พบว่า ภายหลังแปร่งด้วยยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรมีค่าความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะอัลคาไลต์ และวัสดุบูรณะเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่บ่มด้วยแสงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า เมื่อแปร่งด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรมีค่าความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่บ่มด้วยแสงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Heintze SD (2005) Al Khuraif AA (2014) Nuraini S และคณะ (2018) และ Dudás C (2018) ที่กล่าวว่า การแปร่งด้วยยาสีฟันมีผลเพิ่มความหยาบพื้นผิวของวัสดุบูรณะอย่างมีนัยสำคัญ วัสดุบูรณะที่ใช้ในการศึกษานี้ประกอบด้วยเรซินเมทริกซ์และอนุภาคฟิลเลอร์โดยจะมีชนิด ขนาด ปริมาณและการกระจายตัวของอนุภาคฟิลเลอร์ที่แตกต่างกันไป การศึกษานี้ได้ทำการควบคุมให้พื้นผิววัสดุบูรณะมีความเรียบก่อนที่จะทำการแปร่ง โดยการใช้แผ่นเมทริกซ์ใสปิดที่ผิววัสดุก่อนทำการฉายแสงเพื่อให้วัสดุแข็งตัว จากการศึกษาของ Bala และคณะ (2012) แสดงให้เห็นว่าเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มด้วยแสงจะมีพื้นผิวที่เรียบที่สุดบริเวณที่สัมผัสกับแผ่นเมทริกซ์ โดยพื้นผิววัสดุบูรณะที่สัมผัสกับแผ่นเมทริกซ์ซึ่งถือเป็นพื้นผิวที่เรียบที่สุดเนื่องจากเป็นชั้นที่อุดมด้วยโพลีเมอร์ อย่างไรก็ตาม Senawongse, P (2007) รายงานว่าชั้นนี้จะไม่เสถียรและภายหลังมักจะถูกกำจัดออกหลังการขัดแต่งวัสดุบูรณะเพื่อให้ได้รูปร่างเหมาะสมและมีความงาม

เมื่อพิจารณาความหยาบของสารขัดพื้น สำหรับยาสีฟันสมุนไพรมีค่าอาร์ดีเอเท่ากับ 70.8 ซึ่งสูงกว่ายาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรมีค่าอาร์ดีเอเท่ากับ 68 หากพิจารณาชนิด

สารขัดพื้นที่เป็นส่วนประกอบในยาสีฟันสมุนไพรคือ แคลเซียมคาร์บอเนตที่มีค่าความแข็งของโมห์ (Moh's hardness) เท่ากับ 2.5 ในขณะที่ ยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรจะมีสารขัดพื้นคือ ไดแคลเซียมฟอสเฟตไดไฮดรต ที่มีค่าความแข็งของโมห์ เท่ากับ 3 การศึกษาครั้งนี้พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าอาร์ดีกับความหยาบของพื้นผิวอยู่ในระดับต่ำ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในค่าความหยาบพื้นผิวเฉลี่ยภายหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟันสมุนไพรและเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงภายหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรซึ่งมีค่าอาร์ดีต่ำกว่า นอกจากนี้พบว่า ภายหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟันสมุนไพรจะทำให้เกิดความหยาบของพื้นผิวเฉพาะวัสดุบูรณะเรซิน โมดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์เท่านั้น ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Liljeborg และคณะ (2010) กล่าวคือ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าอาร์ดีกับค่าความหยาบผิว ดังนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยอื่นนอกเหนือจากค่าอาร์ดีซึ่งแสดงถึงความหยาบของยาสีฟัน ปัจจัยอื่นๆในยาสีฟันที่อาจส่งผลต่อค่าความหยาบของพื้นผิวร่วมด้วย เช่น ขนาดและรูปร่างของอนุภาคของสารขัดพื้น การกระจายตัวและจำนวนอนุภาค พันธะระหว่างอนุภาคบนพื้นผิว หรือพันธะของสารขัดพื้นและเรซินเมทริกซ์ หากพิจารณาชนิดสารขัดพื้นที่เป็นส่วนประกอบในยาสีฟันสมุนไพรคือ แคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งมีค่าความแข็งของโมห์ (Moh's hardness) เท่ากับ 2.5 ในขณะที่ยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรจะมีสารขัดพื้นคือ ไดแคลเซียมฟอสเฟตไดไฮดรต ที่มีค่าความแข็งของโมห์ เท่ากับ 3 ด้วยเหตุนี้จึงอาจส่งผลให้ยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพรที่ใช้ในการศึกษานี้ทำให้เกิดการสึกของพื้นผิววัสดุบูรณะภายหลังการแปรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบค่าความหยาบพื้นผิวก่อนและหลังการแปรงฟันด้วยวัสดุต่างๆ พบว่าเรซินคอมโพสิตที่มีนาโนฟิลเลอร์ ไม่มีความแตกต่างของความหยาบพื้นผิวอย่างมีนัยสำคัญเมื่อแปรงด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพร พบว่าเรซินคอมโพสิตนาโนฟิลเลอร์ประกอบด้วยนาโนฟิลเลอร์และนาโนคลัสเตอร์ ซึ่งสามารถเติมฟิลเลอร์ลงไปได้มากขึ้นส่งผลให้วัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีและมีความทนทานต่อการสึกดีขึ้น สามารถลดช่องว่างระหว่างอนุภาคของฟิลเลอร์ ทำให้การกระจายตัวของอนุภาคนาโนฟิลเลอร์ในเรซินเมทริกซ์ที่เป็นเนื้อเดียวกันมากขึ้น ฟิลเลอร์และเมทริกซ์ของเรซินคอมโพสิตจะสึกด้วยอัตราที่ใกล้เคียงกัน ส่งผลให้พื้นผิวเรียบเนียนเมื่อแปรงฟันด้วยยาสีฟันสมุนไพรและไม่มีสมุนไพร ในขณะที่วัสดุบูรณะเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่บ่มตัวด้วยแสงและวัสดุบูรณะอัลคาไลด์ พบว่าความหยาบผิวของอัลคาไลด์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหลังจากการแปรงด้วยยาสีฟันที่ไม่มีสมุนไพร นอกจากนี้ ค่าความหยาบผิวของเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหลังจากการแปรงฟันด้วยยาสีฟันทั้งที่เป็นสมุนไพรและไม่ใช่สมุนไพร เรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงมีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 5.9 ไมครอน ในขณะที่อัลคาไลด์มีขนาดอนุภาคเฉลี่ยแปรผันตั้งแต่

0.1-7 ไมโครเมตร หลังจากการแปรงฟัน การสึกของเมทริกซ์และอนุภาคฟิลเลอร์สามารถหลุดออกจากเรซินเมทริกซ์ ซึ่งสามารถทำให้เกิดรูพรุนที่มีขนาดใหญ่เท่ากับขนาดของอนุภาคฟิลเลอร์ของวัสดุแต่ละชนิด จากภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดของเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์และอัลคาไซค์ แสดงให้เห็นว่าอนุภาคฟิลเลอร์หลุดออกหรือยื่นออกมาจากเรซินเมทริกซ์ภายหลังจากการแปรง

Bollen และคณะ (1997) พบว่าค่าความหยาบของพื้นผิวเฉลี่ยเกณฑ์สำคัญในทางคลินิก (clinical significance) สำหรับพื้นผิวแข็ง (Hard surface) ในช่องปากคือ 0.2 ไมโครเมตร ในขณะที่ Jones และคณะ (2004) พบว่าความหยาบของพื้นผิวที่มากกว่าค่านี้อาจเพิ่มการสะสมของคราบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อปริทันต์และก่อโรคฟันผุ และยังพบว่าผู้ป่วยสามารถรับรู้ถึงความเปลี่ยนแปลงของความหยาบพื้นผิวด้วยลิ้นเมื่อมีความหยาบพื้นผิวมากกว่า 0.3 ไมโครเมตร จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงมีค่าเฉลี่ยความหยาบพื้นผิวหลังจากการแปรงเกินกว่าค่าวิกฤติที่ $0.2 \mu\text{m}$ โดยภายหลังจากการแปรงด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสบู่นาไพร์เป็นส่วนประกอบ พบว่า สารขัดฟันในยาสีฟันสามารถทำให้เกิดการสึกของพื้นผิววัสดุบูรณะและเรซินเมทริกซ์ ส่งผลให้อนุภาคของฟิลเลอร์ถูกทำให้ฝอยออกมามากขึ้น ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ดังในรูปที่ 3 ที่แสดงให้เห็นพื้นผิวของวัสดุบูรณะมีลักษณะรูพรุนซึ่งบ่งบอกถึงการสึก หรือการหลุดออกของสารฟิลเลอร์จากตัววัสดุ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความหยาบผิวของไอโอโนเมอร์แก้วสูงขึ้น นอกจากนี้ Dionysopoulos D และ Dionysopoulos P (2012) พบว่า เรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง เป็นวัสดุที่มีลักษณะ 2 เฟส ประกอบด้วยอนุภาคแก้วที่ไม่ทำปฏิกิริยาล้อมรอบด้วยเรซินเมทริกซ์โพลีเอทิลีน โดยขนาด รูปร่าง จำนวนและองค์ประกอบของอนุภาคแก้วของวัสดุเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงส่งผลต่อความหยาบของพื้นผิวและความต้านทานต่อการสึก จึงมีความเป็นไปได้ว่าเรซินเมทริกซ์แบบอ่อนจะถูกกำจัดออกไป โดยอนุภาคแก้วที่แข็งแรงและไม่ทำปฏิกิริยามีลักษณะนูนออกมาจากพื้นผิวทำให้พื้นผิวทำให้มีความหยาบเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ดังนั้น การพิจารณาใช้วัสดุนี้จึงควรจำกัดอยู่เพียงการบูรณะชั่วคราว หรือหลีกเลี่ยงการบูรณะวัสดุนี้ในบริเวณที่ต้องรับแรง เช่น แรงบดเคี้ยว และนัดหมายผู้ป่วยมาติดตามผลการรักษา (Recall examination) ควรทำขัดแต่งพื้นผิวของวัสดุบูรณะเพื่อรักษาความเรียบเงาให้คงสภาพที่ดีเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากข้อจำกัดของการทำงานวิจัยในห้องทดลอง จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า

1. วัสดุบุรณะเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอไอโนเมอร์แก้วที่บ่มตัวด้วยเรซินมีความหยาบของพื้นผิวสูงขึ้นเมื่อแปร่งด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรมะนาวเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นการพิจารณาใช้วัสดุนี้ในการบุรณะฟันควรจำกัดอยู่เพียงการบุรณะชั่วคราว หรือหลีกเลี่ยงบุรณะในบริเวณที่อาจทำให้เกิดการสึกได้ เช่น ด้านบดเคี้ยวของฟัน

2. วัสดุบุรณะอัลคาไลด์มีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ในด้านความต้านทานการสึกหรอเมื่อแปร่งฟันด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรมะนาวเป็นองค์ประกอบ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในระยะยาวหรือศึกษาถึงคุณสมบัติอื่นๆ เพื่อสนับสนุนการใช้งานในคลินิกที่เป็นการบุรณะฟันแบบถาวร

3. วัสดุบุรณะเรซินคอมโพสิตมีความต้านทานการสึกที่ดี เมื่อแปร่งด้วยยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรมะนาวเป็นองค์ประกอบ

4. ค่าอาร์ดีเอ (RDA) ของยาสีฟัน บางกรณีอาจสามารถเป็นตัวบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการขัดของยาสีฟันทั้งหมด ดังนั้นควรคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ชนิด รูปร่าง ปริมาณและขนาดอนุภาคของสารขัดฟันที่ใช้และควรพิจารณาให้คำแนะนำในการเลือกยาสีฟันร่วมกับวิธีการทำความสะอาดฟันและวัสดุบุรณะให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

ข้อเสนอแนะ

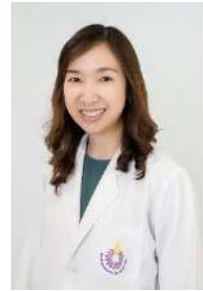
การศึกษาในครั้งต่อไป อาจทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงปัจจัยอื่นๆ ของยาสีฟันที่มีผลต่อความหยาบผิววัสดุบุรณะร่วมด้วย เช่น ศึกษาถึงโครงสร้างของสารขัดฟันที่ใช้ในยาสีฟันที่มีและไม่มีสมุนไพรมะนาว นอกจากนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณสารที่หลุดออกจากวัสดุบุรณะภายหลังการแปร่งเพื่อยืนยันผลที่ได้จากการดูความหยาบพื้นผิว ตลอดจนควรมีการศึกษาในทางคลินิกเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- Al Khuraif, AA. (2014). An in vitro evaluation of wear and surface roughness of particulate filler composite resin after tooth brushing. *Acta Odontologica Scandinavica*. 72(8):977-983.
- Bala, O., Arisu, H., Yikilgan, I., Arslan, S., and Gullu, A. (2012). Evaluation of surface roughness and hardness of different glass ionomer cements. *European Journal of Dentistry* 6: 79-86.
- Bollen, CM., Lambrechts, P., and Quirynen, M. (1997). Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dental Material* 13: 258–69.
- Dionysopoulos, D., and Dionysopoulos, P. (2012). Surface finish produced on 5 aesthetic restorative materials by new polishing systems. *Balkan Journal of Stomatology* 16(1):27-33
- Dudás, C., Forgó, Z., and Kerekes-Máthé, B. (2017). Surface Roughness Changes of Different Restoration Materials after Tooth Brushing Simulation Using Different Toothpastes. *Journal of Interdisciplinary Medicine* 2(s1):21-24.
- Heintze, SD., and Forjanic, M. (2005). Surface roughness of different dental materials before and after simulated toothbrushing *In Vitro*. *Operative Dentistry* 30: 617-626.
- Heintze, SD., Forjanic, M., Ohmiti, K., and Rousson, V. (2010). Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dent Mater* 2010;26(4):306-19.
- International Organization for Standardization. ISO 11609 Dentistry-dentrifrices-requirements, test methods and marking. ISO 11609:2017.
- Jones, CS., Billington, RW., and Pearson, GJ. (2004). The in vivo perception of roughness of restorations. *British Dental Journal* 196:42-5; discussion 31.

- Khamverdi, Z., Kasraie, S., Rezaei-Soufi, L., & Jebeli, S. (2010). Comparison of the effects of two whitening toothpastes on microhardness of the enamel and a microhybrid composite resin: an in vitro study. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Science*, 7(3), 139-145.
- Liljeborg, A., Tellefsen, G., and Johannsen, G. (2010). The use of a profilometer for both quantitative and qualitative measurements of toothpaste abrasivity. *International Journal of Dental Hygiene*. 8(3):237-243.
- Loguercio, AD., Reis, A., Barbosa, AN., and Roulet, JF. (2003). Five-year double-blind randomized clinical evaluation of a resin-modified glass ionomer and a polyacid-modified resin in noncarious cervical lesions. *Journal of Adhesive Dentistry* 5(4):323-32.
- Lewis, R., Dwyer-Joyce, RS., and Pickles, MJ. (2014). Interaction between toothbrushes and toothpaste abrasive particles in simulated tooth cleaning. *Wear* 257(3-4): 368-376
- Meshram, P., Meshram, V., Palve, D., Patil, S., Gade, V., and Raut, A. (2019). Comparative evaluation of microleakage around Class V cavities restored with alkasite restorative material with and without bonding agent and flowable composite resin: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2019;30(3):403-7.
- Mishra, A., Singh, G., Singh, SK., Agarwal, M., Qureshi, R., and Khurana, N. (2018). Comparative Evaluation of Mechanical Properties of Cention N with Conventionally used Restorative Materials: An In Vitro Study. *International Journal of Prosthodontic and Restorative Dentistry* 8(4):120-4.
- Mishra, A. (2018). Comparative Evaluation of Mechanical Properties of Cention N with Conventionally used Restorative Materials—An In Vitro Study. *International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*. 8(4):120-124.
- Morgan, M. (2004). Finishing and polishing of direct posterior resin restorations. *Practical Procedures in Aesthetic Dentistry* 16: 211-217.
- Nuraini, S., Herda, E., and Irawan, B. (2018). Surface roughness of composite resin veneer after application of herbal and non-herbal toothpaste. *Journal of Physic Conference Series*. 884 012048 d.

- Pertiwi, U I., Eriwati, Y K., and Irawan, B. (2017). Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. *Journal of Physic Conference Series* 884012002.
- Subramanian, S., Appukuttan, D., Tadepalli, A., Gnana, P., and Victor, D. (2017). The role of abrasives in dentifrices. *Journal of Pharmaceutical Science & Research*. 9(2):221-224.
- Sidhu, S. K., and Nicholson, J. W. (2016). A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. *Journal of Functional Biomaterial*. 7(3):16.
- Vajrabhaya, L., Korsuwannawong, S., and Teinchai, C. (2016). Changes in the permeability and morphology of dentine surfaces after brushing with a Thai herbal toothpaste: A preliminary study. *European Journal of Dentistry* 10(2): 239-244.
- Senawongse, P., and Pongprueksa, P. (2007). Surface roughness of nanofilled and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 19: 265-275.
- Scientific Documentation: Cention N: Ivoclar Vivadent AG Research and Development Scientific Service, October 2016.
- Tellefsen, G., Liljeborg, A., Johannsen, A., and Johannsen, G. (2011). The role of the toothbrush in the abrasion process. *International Journal of Dental Hygiene*. 9(4):284-90. 14.
- Turssi, C.P., Purquerio, B.D., & Serra, M.C. (2003). Wear of dental resin composites: insights into underlying processes and assessment methods - a review. *The Journal of Biomedical Materials*, 65(2), 280-285.
- van Dijken JW, V., and Pallesen, U. (2008). Long-term dentin retention of etch-and-rinse and self-etch adhesives and a resin-modified glass ionomer cement in non-carious cervical lesions. *Dental Material* 24(7):915-22.
- ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2561). โครงการจัดทำข้อสรุปทางวิชาการเรื่องผลกระทบของการใช้มัลกัมที่มีต่อสุขภาพและการพิจารณาวัสดุทางเลือก, กรุงเทพฯ.



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุลผู้วิจัย: นางสาว วิรชา วชิรมน

ชื่อ-นามสกุลภาษาอังกฤษ: Ms. Viracha Vachiramon

วัน/เดือน/ปีเกิด: 15 มีนาคม 2520

ที่อยู่ (บ้าน): 87/21 หมู่ 3 ตลาดสวย ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150

ที่อยู่ (ที่ทำงาน): วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี 12000

โทรศัพท์(ที่ทำงาน): 02-997-2200-30 ต่อ 4312

อีเมล: viracha.v@rsu.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี: ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต

ปีที่จบ: พศ. 2545

สถาบัน: คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ_
ประเทศไทย

ปริญญาโท: วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาทันตกรรมหัตถการ

ปีที่จบ: พศ. 2548

สถาบัน: มหาวิทยาลัยไอโอวา_

สหรัฐอเมริกา

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ (โปรดระบุวารสารที่ตีพิมพ์)

วารสารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พศ. 2566

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ (โปรดระบุวารสารที่ตีพิมพ์)

Journal of Dentistry ปี พศ. 2550

สาขาวิชาที่นักวิจัยเชี่ยวชาญ

สาขาทันตกรรมหัตถการ