

การประเมินทางคลินิกของเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่พัฒนาขึ้นในประเทศต่อการใช้เป็นวัสดุรองพื้นในการบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิต

รัชชา รักศักดิ์มนุษย์* วิธชา วชิรณ* ละอองทอง วัชรภักย์* สุวรรณ ก่อสุวรรณวงศ์** พลฐา อัญญะกิจไพศาล***,****

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อประเมินวัสดุรองพื้นที่บ่มตัวด้วยการฉายแสงแบบเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (เอ็มเบล) ที่วิจัยและพัฒนาโดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยสมุนไพรชีววัตถุและวัสดุเพื่อการรักษาทางทันตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปรียบเทียบกับเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ (วิทรีบอนด์) โดยทำการศึกษาในการบูรณะฟันที่มีชีวิตของอาสาสมัครจำนวน 20 คนที่มีอายุระหว่าง 19-62 ปี เข้ารับการตรวจทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีรอบปลายรากก่อนทำการบูรณะฟันมุกลาส่วนจำนวน 12 ซี่ หรือคลาสจำนวน 8 ซี่ ที่มีความลึกของรอยผุจากรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน (DEJ) มากกว่า 1.5 มิลลิเมตร โดยที่ยังไม่ถึงโพรงฟัน ภายหลังการจัดรอยผุภายใต้แผ่นยางกันน้ำลายทำการอุดอำพรางกับวัสดุทั้งสองชนิดเพื่อทำการรองพื้นเนื้อฟันด้านประชิดเนื้อเยื่อในด้วยวัสดุทั้งสองแต่ละชนิดให้กับอาสาสมัครกลุ่มละ 10 คน จากนั้นบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิต ทำการติดตามผลการรักษาภายหลังการบูรณะ 1 วัน และ 7 วัน โดยสอบถามอาการของอาสาสมัครทางโทรศัพท์ พร้อมทั้งนัดกลับมาติดตามผลการรักษาภายหลังการบูรณะ 3 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ โดยสอบถามอาการปวด ทำการตรวจทางคลินิกโดยการเคาะคลำ และถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากเปรียบเทียบกับก่อนการรักษา ผลของการศึกษาพบว่าเอ็มเบล ซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นที่บ่มตัวด้วยการฉายแสงแบบเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้ผลของการรักษาทั้งอาการบวม แอการตรวจพบ และภาพรังสีของอาสาสมัครทุกช่วงเวลาของการติดตามผลไม่แตกต่างจากวิทรีบอนด์อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า วัสดุรองพื้นเอ็มเบลสามารถเป็นวัสดุทางเลือกที่นำมาใช้ทางคลินิกได้ โดยให้ผลของการรักษาไม่แตกต่างจากการใช้วัสดุรองพื้นนำเข้าจากต่างประเทศที่นำมาเปรียบเทียบ

คำไชรหัส: การศึกษาทางคลินิก/ วัสดุรองพื้น/ เรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์/ เอ็มเบล/ วิทรีบอนด์

Received: Mar 15, 2022

Revised: Sep 29, 2022

Accepted: Oct 04, 2022

บทนำ

การบูรณะฟันด้วยวัสดุสีเหมือนฟันเรซินคอมโพสิตได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากมีความสวยงาม คล้ายฟันธรรมชาติและวัสดุได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณสมบัติให้มีความแข็งแรงเพียงพอสำหรับการบูรณะในฟันหลัง อย่างไรก็ตาม เรซินคอมโพสิตยังคงมีปัญหาเรื่องการหดตัวเมื่อเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization shrinkage) ซึ่งส่งผลให้เกิดรอยแยกระหว่างเรซินคอมโพสิตกับผิวฟันทำให้เกิดการรั่วซึมเล็กน้อยตามขอบ (Marginal microleakage) หรือเกิดเป็นช่องว่างภายใน (Internal gap) จนนำไปสู่การเกิดอาการเสียวฟันภายหลังการบูรณะ (Postoperative sensitivity)^{1,2,3}

มีการศึกษาพบว่าการใช้วัสดุรองพื้นกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงคือเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

(Resin modified glass ionomer cement; RMGIC) ก่อนการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตสามารถลดปัญหาที่เกิดจากการหดตัวจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันได้ โดยวัสดุรองพื้น (Liner) จะทำหน้าที่เสมือนช่วยดูดซับแรงที่เกิดจากการหดตัวของเรซินคอมโพสิต (Shrinkage stress absorber) ลดการรั่วซึมตามขอบ (Microleakage) ของวัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิตที่อยู่ด้านบน^{4,5} ลดการเกิดช่องว่าง (Gap formation) อันเนื่องมาจากการหดตัวจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันทำให้เกิดความแนบสนิท (Adaptation)^{6,7} พบว่าการใช้วัสดุรองพื้นไม่ส่งผลต่อค่าแรงการยึดติด (Bond strength) ระหว่างเรซินคอมโพสิต และเนื้อฟัน⁸ มีการศึกษาทางคลินิกของ Akpata และคณะปี ค.ศ. 2001 การศึกษาของ Christensen ปี ค.ศ. 2002 และการศึกษาของ

* วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี

** สำนักงานการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

*** ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

**** สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

Schenkel ปี ค.ศ. 2019 พบว่าการรองฟันด้วยเรซินมอดิไฟด์ กลาสไอโอโนเมอร์ก่อนการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต สามารถลดอาการเสียวฟันที่เกิดขึ้นภายหลังการบูรณะฟันได้^{9,10,11} อย่างไรก็ตามผลการศึกษาทางคลินิกของ Banomyong และคณะ ปี ค.ศ. 2011 และ ค.ศ. 2013 และการศึกษาของ Vural ปี ค.ศ. 2020 กลับพบว่าการใช้วัสดุรองฟันเรซินมอดิไฟด์ กลาสไอโอโนเมอร์ก่อนการบูรณะเรซินคอมโพสิตไม่ได้ช่วยลดอาการเสียวฟันภายหลังการบูรณะได้อย่างมีนัยสำคัญ^{12,13,14} ซึ่งปัจจุบันการรองฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ก่อนการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตยังคงเป็นเรื่องที่ถกเถียงกันและยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน¹⁵ อย่างไรก็ตาม การรองฟันโพรงฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ก่อนการบูรณะด้วย เรซินคอมโพสิตก็ยังมีข้อบ่งชี้ในบางกรณี เช่น ใช้ปิดส่วนคอด (Undercut) ที่เกิดจากการเตรียมฟันเพื่อการบูรณะโดยอ้อม (Indirect restoration) การรองฟันในฟันที่มีการพยากรณ์โรคไม่แน่ชัด (Questionable prognosis) ที่อาจจะต้องพิจารณาทำการรักษาคอลงรากฟันในอนาคต การรองฟันก่อนการบูรณะเรซินคอมโพสิตในฟันดังกล่าวจะทำให้การกรอเปิดช่องทางเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อใน (Access opening) ทำได้ง่ายขึ้นและลดการผิดพลาดให้น้อยลง หรือการใช้รองฟันบริเวณโพรงฟันที่พิจารณาเหลือฟันผุขึ้นในส่วนที่ไม่ติดเชื้อ (Selective removal to firm dentin)¹⁶ เนื่องจากการรองฟันเนื้อฟันบริเวณนี้ด้วยเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์อาจมีส่วนช่วยเรื่องการคืนกลับของแร่ธาตุ (Remineralization) จากการปลดปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์^{17,18} หรือในกรณีใช้เพื่อปิดทับบนวัสดุเคลือบไฮดรอกไซด์ที่ใช้เพื่อปิดเนื้อเยื่อโดยตรง (Direct pulp capping) เนื่องจากเคลือบไฮดรอกไซด์มีการละลายตัวสูง และความแข็งแรงต่ำ จึงมีความจำเป็นต้องใช้กลาสไอโอโนเมอร์ปิดทับเคลือบไฮดรอกไซด์ก่อนการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต^{19,20}

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาทางทันตกรรมในปี ค.ศ. 2015 ที่รวมข้อมูลจากหลายประเทศทั่วโลก รวมไปถึงประเทศไทยตะวันออกเฉียงใต้ พบว่ามีมูลค่าสูงขึ้นจากหลายปีที่ผ่านมา²¹ สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้าวัสดุทางการแพทย์รวมถึงวัสดุทางทันตกรรมในปี พ.ศ. 2564 คิดเป็นมูลค่ากว่า 484 ล้านบาท โดยมีค่าใช้จ่ายในช่วงไตรมาสที่ 4 เพิ่มขึ้นจากไตรมาสที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 53.96²² นอกจากนี้สถานการณ์ค่าเงินบาทที่ผันผวนและมีแนวโน้มอ่อนตัวต่อเนื่องตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2564 จนถึงปัจจุบันดังเห็นได้จากอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทและเงินดอลลาร์สหรัฐในไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2564 คิดเป็น 30.26 บาทต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ เทียบกับปัจจุบันในช่วงปลายไตรมาสที่ 3 ในปี พ.ศ. 2565 คิดเป็น

37.34 บาทต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ (ข้อมูล ณ วันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2565)²³ ซึ่งส่งผลกระทบต่อมูลค่าสินค้านำเข้าจากต่างประเทศที่ต้องปรับตัวสูงขึ้น ดังนั้นการมีวัสดุทันตกรรมทางเลือกที่ผลิตได้เองในประเทศจึงมีความสำคัญและมีส่วนช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ ด้วยเหตุนี้หน่วยปฏิบัติการวิจัยสมุนไพรชีววัสดุและวัสดุเพื่อการรักษาทางทันตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เล็งเห็นความสำคัญจึงได้วิจัยและพัฒนาทันตวัสดุหลายชนิด โดยหนึ่งในวัสดุที่ได้พัฒนาขึ้น คือ วัสดุรองฟันเพื่อการบูรณะฟันที่ผลิตในประเทศ “เอ็มเบส” (Embaze) เป็นวัสดุรองฟันที่แข็งตัวด้วยการฉายแสงแบบเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์

วัสดุรองฟันเอ็มเบสได้ผ่านการประเมินคุณสมบัติเรื่องระยะเวลาในการทำงาน (Working time) ความลึกของการบ่ม (Depth of cure) ความแข็งแรงต่อแรงดัดงอ (Flexural strength) และความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxicity) โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ ตาม ISO (ไอเอสโอ) 9917-2:1988 และ ISO (ไอเอสโอ) 9917-2:2010^{24,25} โดยพบว่าวัสดุรองฟันเอ็มเบสมีระยะเวลาของการทำงาน 210±25 วินาที ซึ่งมากกว่าเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดวิทรีบอนด์ (Vitrebond™) (180±18 วินาที) ระยะเวลาดังกล่าวนี้ผ่านเกณฑ์ของ ISO (ไอเอสโอ) 9917-2: 2010 ที่กำหนดไว้ว่า วัสดุประเภทเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ควรมีระยะเวลาของการทำงานมากกว่า 90 วินาที ส่วนการศึกษาเรื่องความลึกของการบ่มตามเกณฑ์ ISO (ไอเอสโอ) 9917-2: 1998 นั้น ภายหลังฉายแสงวัสดุรองฟันเอ็มเบส และ เรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดวิทรีบอนด์ เป็นเวลา 20 และ 30 วินาทีตามลำดับ ผลของการศึกษาความลึกที่วัสดุแข็งตัวภายหลังผ่านการฉายแสงมีระยะทาง 1.63±0.07 และ 1.18±0.02 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยที่วัสดุรองฟันเอ็มเบสมีค่าความลึกของการบ่มมากกว่าวิทรีบอนด์ (P<0.05) และผ่านเกณฑ์ของไอเอสโอ ซึ่งกำหนดว่าวัสดุประเภทเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ควรมีค่าความลึกของการบ่มเท่ากับหรือมากกว่า 1 มิลลิเมตร สำหรับการประเมินเรื่องความแข็งแรงต่อแรงดัดงอเปรียบเทียบกับวิทรีบอนด์ ตามเกณฑ์ ISO (ไอเอสโอ) 9917-2: 2010 ของทั้งวัสดุรองฟันเอ็มเบสและวิทรีบอนด์ มีค่ามากกว่า 10 เมกะปาสคาล นั่นคือมีค่า 27.97±7.64 และ 19.11±2.59 เมกะปาสคาล ตามลำดับ และค่าความแข็งแรงต่อแรงดัดงอของวัสดุทั้ง 2 ชนิดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05)²⁶

สำหรับคุณสมบัติทางชีวภาพ วัสดุรองฟันเอ็มเบสได้ผ่านการประเมินเบื้องต้น (Initial test) ในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์ จำนวนเซลล์มีชีวิตที่เหลือภายหลัง

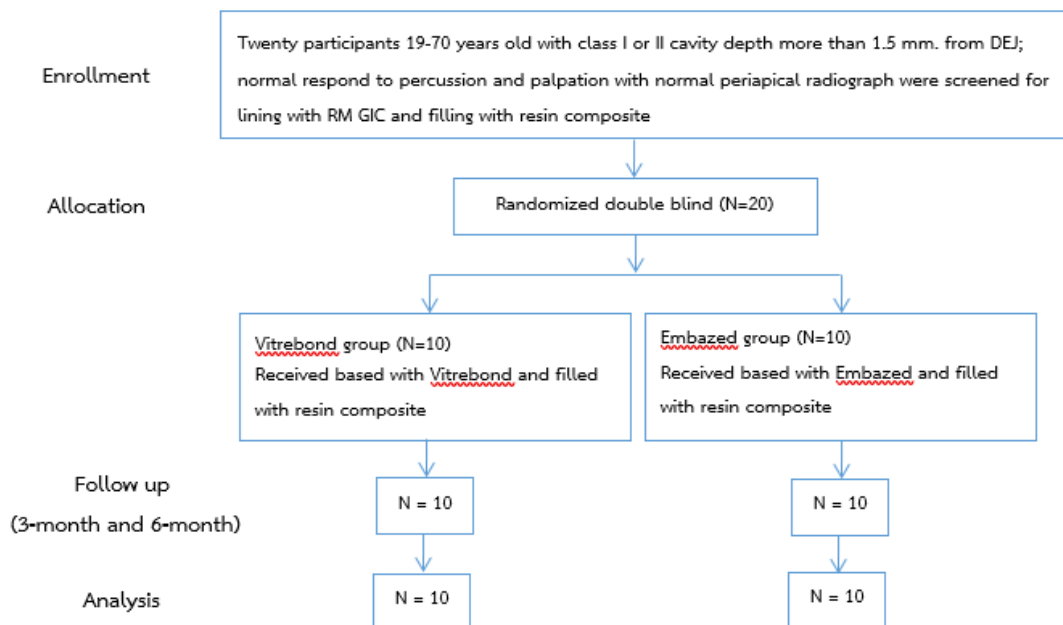
สัมผัสกับวัสดุต้นแบบเป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เป็นอาหารเลี้ยงเซลล์ซึ่งไม่มีวัสดุทดสอบเจ็บและได้มีการประเมินวัสดุรองพื้นเอ็มเบสในสัปดาห์ทดลองลักษณะเหมือนการใช้จริงในทางคลินิก (Usage test) ในฟันหมู่ โดยกรอเป็นโพรงฟันคลาสไฟว์ (Class V cavity) ที่มีความลึก 2 มิลลิเมตร จากนั้นใช้วัสดุรองพื้นเอ็มเบสบนเนื้อฟันเหนือเนื้อเยื่อในแล้วจึงบูรณะฟันด้านบนด้วยเรซินคอมโพสิต เมื่อครบกำหนด 7 30 และ 70 วันตามลำดับ เมื่อทำการถอนฟันที่ศึกษามาย้อมสีเพื่อประเมินทางจุลพยาธิวิทยาไม่พบว่าการอักเสบของเนื้อเยื่อในของทุกช่วงเวลาติดตามผลโดยมีการเรียงตัวของเซลล์และเนื้อเยื่อของเนื้อเยื่อเป็นรูปแบบที่ปกติ²⁷

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการและในสัตว์ทดลองที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าวัสดุรองพื้นเอ็มเบสมีคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางชีวภาพผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานสากลเมื่อเทียบกับวัสดุรองพื้นที่น่าเข้าจากต่างประเทศที่น่ามาเป็นคู่เปรียบเทียบกับพบอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับการใช้งานของวัสดุชนิดนี้ ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลทางคลินิกของวัสดุรองพื้นเอ็มเบสซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นที่แข่งตัวด้วยการฉาย

แสงแบบเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ เมื่อใช้รองพื้นบนเนื้อฟันก่อนทำการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตในผู้ป่วยอาสาสมัคร ผลการใช้งานทางคลินิกของวัสดุรองพื้นเอ็มเบสซึ่งเป็นเรซินมอดิไฟด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่ผลิตในประเทศจึงมีความสำคัญเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการผลิตและส่งเสริมการใช้ทันตวัสดุภายในประเทศ ตลอดจนเป็นการเพิ่มวัสดุทางเลือกในงานทันตกรรมที่มีคุณภาพดีที่สามารถผลิตได้เองในประเทศไทย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การคัดเลือกอาสาสมัคร การศึกษานี้เป็นแบบสุ่มอำพราง (Randomized double blind)²⁸ (รูปที่ 1) งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยรังสิต หมายเลขที่ให้การรับรอง RSEC 36/2559 อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยจะได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัย ได้แก่ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยประโยชน์ต่ออาสาสมัคร ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น สิทธิของอาสาสมัครในการวิจัย และวิธีการวิจัย เมื่ออาสาสมัครยินดียินยอมจะทำการลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย



รูปที่ 1 แผนภูมิการศึกษา

Figure 1 Flow chart of study design

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร (Inclusion criteria) การศึกษาครั้งนี้ทำการคัดเลือกอาสาสมัครจากผู้ป่วยที่เข้ามา รับการรักษาทางทันตกรรมที่วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 30 คน ที่มีอายุระหว่าง 19-62 ปี ในการวิเคราะห์จำนวนอาสาสมัคร (Sample size) คำนวณ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (nQuery Advisor version 6.01, Statistical Solutions Ltd, MA, USA) โดยมีอำนาจในการ ทดสอบ (Power of test) ที่ร้อยละ 80 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($\alpha=0.05$) ผลการคำนวณได้จำนวนอาสาสมัคร อย่างน้อย 26 คน ทางผู้วิจัยได้เพิ่มจำนวนอาสาสมัครเป็น 30 คน การคัดเลือกอาสาสมัครทำโดยทันตแพทย์เพียงคนเดียวทำการ คัดเลือกและพิจารณาฟันผุจากรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟัน และเนื้อฟันลึก (DEJ) มากกว่า 1.5 มิลลิเมตร แต่ไม่ทะลุ เนื้อเยื่อในซึ่งประเมินจากภาพรังสี ฟันคงความมีชีวิตเมื่อตรวจ ด้วยเครื่องทดสอบเนื้อเยื่อในไฟฟ้า (Electric pulp tester) ไม่มีอาการเจ็บเมื่อเคาะที่ตัวฟันหรือเมื่อคล้ำที่เนื้อเยื่อบริเวณ ปลายราก ภาพรังสีรอบปลายราก (Periapical radiograph) แสดงปลายรากฟันปกติ ฟันที่จะทำการบูรณะและฟันข้างเคียง ไม่มีเหงือกกร่นหรือมีสภาวะปริทันต์อักเสบ มีฟันคู่สบ อาสาสมัครมีสุขภาพแข็งแรงไม่มีประวัติแพ้ยาเฉพาะที่หรือวัสดุ รong ฟันฟันแบบเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ ฟันที่จะทำ การบูรณะเป็นฟันผุคลาสวัน (Class I) หรือ คลาสทู (Class II) ที่จะบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) อาสาสมัครที่ มีฟันผุลึกที่มีอาการและไม่ตอบสนองต่อเครื่องทดสอบเนื้อเยื่อ ในไฟฟ้าฟันที่มีพยาธิสภาพรอบปลายรากฟันที่อยู่ในระหว่าง การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ฟันที่มีการสบกระแทก (Traumatic occlusion) มีประวัติการได้รับยาปฏิชีวนะหรือ ยาบรรเทาอาการปวดต่อเนื่อง ฟันที่จะบูรณะเป็นฟันสึกที่ ไม่ได้มีสาเหตุจากฟันผุ (Non carious tooth surface loss; attrition, erosion, abrasion or abfraction)

อาสาสมัครที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการจะ ได้รับการถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากก่อนทำการรักษาด้วยวิธี ขนาน (Parallel technique) มีผิวกระดูกงูเข้าฟัน (Lamina Dura) ที่สามารถตรวจได้รอบปลายราก มีช่องปริทันต์ (PDL space) กว้างปกติเมื่อเปรียบเทียบกับฟันข้างเคียงที่ปกติ ไม่มี รอยโรค (Lesion) ปลายราก ไม่มีการโยกของฟัน (Mobility) เมื่อทำการเคาะที่ตัวฟันและคล้ำที่เนื้อเยื่อบริเวณปลายรากต้อง ไม่เจ็บ และฟันมีการตอบสนองต่อเครื่องทดสอบเนื้อเยื่อใน ไฟฟ้า ก่อนการบูรณะด้วยวัสดุทั้ง 2 ชนิด อาสาสมัคร 1 รายใน

กลุ่มที่รong ฟันด้วยเอ็มเบส มีอาการเสียวฟันเมื่อดื่มน้ำเย็นซึ่งมี อาการเกิดขึ้นภายหลังจากดื่มน้ำเย็นและหายไปเองภายใน เวลาไม่เกิน 10 วินาที ตรวจพบมีสาเหตุจากฟันที่จะบูรณะผุลึก ไม่พบคอฟันสึก เหงือกกร่น หรือมีสภาวะปริทันต์อักเสบ ในขณะที่กลุ่มที่รong ฟันด้วยวิทริบอนด์ไม่มีอาสาสมัครที่มี อาการก่อนการบูรณะ

ทันตแพทย์ผู้ทำการบูรณะเป็นทันตแพทย์เฉพาะทาง สาขาทันตกรรมหัตถการ จำนวน 3 คน ที่ได้ผ่านการปรับ มาตรฐาน จะพิจารณาฉีดยาชาเฉพาะที่และใส่แผ่นยางกัน น้ำลายตลอดขั้นตอนการบูรณะ เมื่อกรอกกำจัดเนื้อฟันที่มีการ ติดเชื้อออกและทำความสะอาดโพรงฟัน เป่าลมให้แห้งพอ หมด จากนั้นรong ฟันเนื้อฟันด้านที่ใกล้กับเนื้อเยื่อในด้วยวัสดุ รong ฟันเอ็มเบส หรือ วิทริบอนด์ ซึ่งเป็นวัสดุที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 1) ในการศึกษานี้มีผู้ช่วยทันตแพทย์เพียงคนเดียว และจะเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุรong ฟันที่ใช้ซึ่งกำหนดโดยตารางสุม ที่จัดทำขึ้น โดยทันตแพทย์และอาสาสมัครไม่ได้เป็นผู้เลือกชนิด วัสดุรong ฟันที่ใช้ วัสดุจะถูกผสมและใช้งานทำตามคำแนะนำ ของผู้ผลิตโดยให้มีความหนาของวัสดุรong ฟันประมาณ 0.5-1 มิลลิเมตร จากนั้นทำการทาสารยึดติดตามขั้นตอนและ คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและทำการบูรณะฟันด้วยเรซิน คอมโพสิตเป็นชั้น ๆ (Incremental technique) โดยแต่ละชั้น มีความหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร และฉายแสงแต่ละชั้นเป็นเวลา 40 วินาที ภายหลังการบูรณะตรวจการสบฟันทั้งแนวสบ ใน ศูนย์ (Centric occlusion) และแนวสบเอียง (Eccentric occlusion) ทำการกรอแก้ไขจุดสบสูง จัดแต่งวัสดุบูรณะให้ เรียบเงาและถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากหรือภาพถ่ายรังสีด้าน ประชิด (Bitewing radiograph) เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ของวัสดุบูรณะ รวมทั้งให้คำแนะนำแก่อาสาสมัครในการดูแล รักษาความสะอาดและข้อพึงระวัง

ภายหลังทำการบูรณะไปแล้วเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง และ 7 วัน ได้ทำการโทรศัพท์สอบถามอาการไม่พึงประสงค์ที่ เกิดขึ้นภายหลังการบูรณะฟันกับอาสาสมัคร ถ้าอาสาสมัครมี อาการในระยะเวลา 7 วัน จะให้อาสาสมัครกลับมาพบทันที เพื่อตรวจหาสาเหตุ และให้การรักษาเบื้องต้นหรือพิจารณาส่ง รักษาต่ออย่างเหมาะสม พร้อมบันทึกเก็บเป็นข้อมูล อย่างไรก็ตาม หากไม่มีอาการภายหลังการบูรณะในเวลาดังกล่าว จะนัด อาสาสมัครมาเพื่อตรวจและติดตามผลภายหลังการรักษา 3 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ

การตรวจและติดตามผลการรักษาทำโดยทันตแพทย์ ผู้ตรวจและประเมินภาพรังสีเพียงคนเดียวซึ่งไม่ทราบชนิด

วัสดุรองฟันที่ใช้ ทำการประเมินอาการเจ็บปวดของฟันที่ได้รับการบูรณะตามเกณฑ์ดังนี้ คือ อาการบอกล่า (Subjective symptom) อาการตรวจพบ (Objective symptom) การตอบสนองต่อเครื่องวัดความมีชีวิตของฟัน และการประเมินจากภาพรังสี โดยอาการบอกล่าจะสอบถามเรื่องอาการเจ็บปวดหรือเสียวฟันต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ ได้แก่ ความร้อนเย็น หรือขณะกัดเคี้ยวอาหาร สำหรับอาการตรวจพบ ทดสอบการตอบสนองของฟันด้วยการเป่าลมความเย็น เคาะที่ฟันและคลำเนื้อเยื่อเหงือกโดยรอบ โดยจะประเมินเป็น “มีอาการ” และ “ไม่มีอาการ” หากอาสาสมัครมีอาการจะให้ประเมินคะแนนความเจ็บปวดจาก คะแนน 0 คือ ไม่มีอาการเจ็บปวด ถึง คะแนน 10 คือมีอาการเจ็บปวดมากและทำการบันทึก (Visual

analog scale) จากนั้นทำการตรวจความมีชีวิตของฟันด้วยเครื่องทดสอบเนื้อเยื่อในไฟฟ้า โดยจะประเมินเป็น “มีการตอบสนอง” และ “ไม่มีการตอบสนอง” และถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากโดยวิธีขนาน (Parallel technique) เพื่อเปรียบเทียบกับภาพรังสีเริ่มต้นก่อนการรักษา (Baseline) และทำการบันทึกผลเพื่อใช้เปรียบเทียบกับการบันทึกก่อนการรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบร้อยละของความเจ็บเคาะ คลำ ภาพรังสี ระหว่างวัสดุทดสอบ 2 กลุ่ม ที่เวลาเดียวกัน (24 ชม. 7 วัน 3 เดือน และ 6 เดือน) ด้วยสถิติไคสแควร์เทสต์ (Chi-square test) และวิเคราะห์เปรียบเทียบร้อยละความเจ็บที่เวลาต่าง ๆ ในกลุ่มเดียวกันด้วยสถิติคอครันส์คิวเทสต์ (Cochran's Q test)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบ ระยะเวลาการฉายแสง อัตราส่วน ผง : ของเหลวของวัสดุที่ใช้ในการศึกษา

Table 1 Composition, light curing duration and ratio of powder/liquid of test materials

Materials	Composition	Recommended light curing duration	Powder/Liquid Ratio (g/g)	Manufacturer
Vitrebond™	Powder: Fluoroaluminosilicate glass Liquid: Copolymer of acrylic and itaconic acids, HEMA 20-30%, Water, Photoinitiator	30 seconds	1.4/1	3M ESPE, MN, USA
Embaze	Powder: Fluoroaluminosilicate glass Liquid: Polyacrylic acid, HEMA (33%), TEGDMA, Photoinitiator	20 seconds	1.6/1	Research Unit of Herbal Medicine, Biomaterial and Material for Dental Treatment, Chulalongkorn University, Thailand
Optibond FL	Etchant: Kerr gel etchant phosphoric acid 37.5% Primer: HEMA, GPDM, PAMM, Ethanol, Water, Photoinitiator Adhesive: TEG-DMA, UDMA, GPDM, HEMA, Bis-GMA, Barium glass filler, Photoinitiator	20 seconds	N/A	Kerr, Orange, CA, USA
Filtek Z350	5-20 nm Primary particle size and non-agglomerated 20 nm silica filler, Monomeric matrix-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEGDMA	40 seconds/ 2mm	N/A	3M ESPE, MN, USA

ผล

ระหว่างการศึกษาอาสาสมัครจำนวน 10 คนที่ไม่ได้กลับมาติดตามผลการรักษาซึ่งไม่ได้นำมาคำนวณผลการศึกษา ทำให้เหลืออาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 20 คน โดยมีอาสาสมัครกลุ่มละ 10 คนต่อวัสดุรองพื้น 2 ชนิด อาสาสมัครกลุ่มรองพื้นเอ็มเบซมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 32.4 ± 14.21 ปี แบ่งเป็นเพศชายและหญิงอย่างละ 5 คน ที่ได้รับการบูรณะคลาสวันจำนวน 6 ซี่ และคลาสทูจำนวน 4 ซี่ ในขณะที่อาสาสมัครกลุ่มรองพื้นวิทรีบอนด์มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 36.7 ± 15.33 ปี แบ่งเป็นเพศชายและหญิงอย่างละ 5 คน ที่ได้รับการบูรณะคลาสวันจำนวน 6 ซี่ และคลาสทูจำนวน 4 ซี่ ผลการศึกษาความสัมพันธ์ด้วยสถิติวิลคอกซันและไคสแควร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละของการแสดงอาการก่อนการรักษาเมื่อใส่วัสดุรองพื้น 2 ชนิด ด้วยสถิติไคสแควร์ทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ การแสดงอาการปวดฟันพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการบูรณะ 1 วัน และ 7 วัน โทรศัพท์สอบถามอาการไม่พึงประสงค์หลังการบูรณะพบว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีอาการบวมเล่า อาการตรวจพบ การตรวจทางคลินิกการเคาะหรือคลำพบว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มที่ศึกษาไม่พบมีอาการเจ็บ ไม่มีอาการเสียวหรือปวดฟัน และฟันมีการตอบสนองต่อเครื่องทดสอบเนื้อเยื่อในไฟฟ้า รวมทั้งการประเมินภาพรังสีปลายรากไม่แตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับภาพรังสีก่อนการบูรณะด้วยวัสดุรองพื้นทั้ง 2 ชนิดในทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุ อายุ เพศ และประเภทของโพรงฟันที่ทำการบูรณะของอาสาสมัครในการศึกษา

Table 2 Correlation between types of lining materials age sex and cavity classification of volunteers in the study

Variable	Embaze (n=10)	Vitrebond (n=10)	p-value
Age, Years Sex	32.4±14.21	36.7±15.33	0.494* 1.00**
Male	50% (5)	50% (5)	
Female	50% (5)	50% (5)	
Class			1.000**
I	60% (6)	60% (6)	
II	40% (4)	40% (4)	

Values showed in mean $\pm$ SD or % (n)

* Wilcoxon rank sum test

** Pearson's Chi-squared test

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุ กับการประเมินทางคลินิกก่อนการรักษา

Table 3 Correlation between materials and clinical evaluation before treatment

Material	Baseline (Before Treatment)							
	Pain		Percussion		Palpation		Radiograph	
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Normal	Pathology
Vitrebond™	10(50%)	-	10(50%)	-	10(50%)	-	10(50%)	-
Embaze	9(45%)	1(5%)	10(50%)	-	10(50%)	-	10(50%)	-
Total	19(95%)	1(5%)	20(100%)	-	20(100%)	-	20(100%)	-
X ²	1.053		-	-	-	-	-	-
df	1		-	-	-	-	-	-
p-value	0.305		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุ 2 ชนิด กับการประเมินทางคลินิก ภายหลังจากการรักษา 3 และ 6 เดือน

Table 4 Correlation between materials and clinical evaluation after treatment for 3 and 6 months

Material	After 3 months								After 6 months							
	Pain		Percussion		Palpation		Radiograph		Pain		Percussion		Palpation		Radiograph	
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Normal	Pathology	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Normal	Pathology
Vitrebond	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-
Embaze	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-	10 (50%)	-
Total	20 (100%)	-	20 (100%)	-	20 (100%)	-	20 (100%)	-	20 (100%)	-	20 (100%)	-	20 (100%)	-	20 (100%)	-



รูปที่ 2 ภาพรังสีก่อนบูรณะ ติดตามหลังการบูรณะ 3 และ 6 เดือน ของวัสดุรองฟันเอ็มเบส (แถวบน) และวิทรีบอนด์ (แถวล่าง)

Figure 2 Periapical radiograph represented restored teeth (before, 3-month, and 6-month follow up) using Embaze (top) and Vitrebond (bottom) liners

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในคลินิกเพื่อเปรียบเทียบผลทางคลินิกระหว่างวัสดุรองพื้นเอ็มเบสที่ผลิตขึ้นในประเทศโดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยสมุนไพรชีววัสดุและวัสดุเพื่อการรักษาทางทันตกรรมแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับวัสดุรองพื้นซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากต่างประเทศที่นำมาเปรียบเทียบพบว่าให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการและการศึกษาสมบัติทางชีวภาพในสัตว์ทดลองที่เหมือนการใช้จริง จึงนำมาสู่การศึกษาทางคลินิกครั้งนี้ การบูรณะฟันทำโดยทันตแพทย์ สาขาทันตกรรมหัตถการจะทำการบูรณะภายใต้แผ่นยางกันน้ำลาย การเลือกวัสดุรองพื้นในผู้ป่วยแต่ละรายจะกำหนดแบบสุ่มอำพรางโดยผู้ป่วยอาสาสมัครและทันตแพทย์ที่ทำการบูรณะไม่ได้เป็นผู้เลือกวัสดุรองพื้น ตลอดจนทันตแพทย์ผู้ติดตามผลการรักษาจะไม่ทราบชนิดวัสดุรองพื้นที่ใช้เพื่อลดการเกิดอคติ (Bias)

อาการเสียวฟันภายหลังจากการบูรณะฟันเป็นภาวะที่ฟันมีการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายหลังการบูรณะฟัน โดยอาการเสียวฟันจะเกิดขึ้นเมื่อเคี้ยวอาหารหรือจากสิ่งกระตุ้นได้แก่ ความร้อน เย็น ของหวาน โดยจะมีอาการภายหลังการบูรณะและคงอยู่ 1 สัปดาห์ หรือนานกว่านั้น²⁹ จากการศึกษาของ Baratieri และ Ritter ปี ค.ศ. 2011 พบว่าอาการเสียวฟันภายหลังจากการบูรณะมักจะหายไปเองภายใน 30 วันหลังจากที่ทำการบูรณะฟันไปแล้ว³⁰ การศึกษาทางคลินิกครั้งนี้ได้ทำการสอบถามอาการทางโทรศัพท์ภายหลังการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตเป็นเวลา 1 วัน และ 7 วัน พบว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มที่ได้รับการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตที่โพรงฟันได้รับการรองพื้นด้วยวัสดุที่นำมาศึกษาไม่มีการปวดหรือเสียวฟัน และเมื่อนัดกลับมาตรวจภายหลังการบูรณะฟันไปเป็นเวลา 3 เดือน และ 6 เดือน^{31,32} ไม่พบมีอาการปวดหรือเสียวฟัน อาสาสมัครสามารถใช้ฟันเคี้ยวอาหารได้ และเมื่อทำการตรวจทางคลินิกโดยการเคาะและคลำ ไม่มีอาการเจ็บในทั้ง 2 กลุ่ม ไม่พบจุดสบสูงที่วัสดุบูรณะ วัสดุบูรณะอยู่ในสภาพที่ดี ไม่มีการแตกหักหรือร้าวซึมตามขอบ นอกจากนี้ภาพรังสีรอบปลายรากไม่แตกต่างจากภาพรังสีก่อนการรักษา ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของกระดูกรอบปลายราก ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า วัสดุรองพื้นเอ็มเบสที่ผลิตขึ้นโดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยสมุนไพรชีววัสดุและวัสดุเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นวัสดุรองพื้นซึ่งให้ผลการรักษาไม่แตกต่างจากวัสดุรองพื้นที่เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากต่างประเทศที่นำมาเปรียบเทียบ

จากการศึกษานี้อาสาสมัครกลุ่มละ 10 คนที่ถูกแบ่งตามวัสดุรองพื้น 2 ชนิด อาสาสมัครกลุ่มรองพื้นเอ็มเบสมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 32.4 ± 14.21 ปี ในขณะที่อาสาสมัครกลุ่มรองพื้นวิทริบอนด์มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 36.7 ± 15.33 ปี ผลการศึกษาความสัมพันธ์ด้วยสถิติวิลคอกซันและโคสแควร์ พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุในทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยเรื่องอายุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโพรงฟันได้โดยอายุที่เพิ่มมากขึ้นจะมีโพรงฟันที่ตีบลงทำให้มีอาการเสียวฟันน้อยมากหรือไม่มีอาการในฟันที่ฟูลึก³³ ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อาสาสมัครไม่เกิดอาการเสียวฟันในการศึกษานี้

ทั้งเอ็มเบสและวิทริบอนด์เป็นเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ได้รับการพัฒนาจากกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมโดยการสังเคราะห์สายโซ่ของกรดโพลีอัลคีนอีกให้มีหมู่ฟังก์ชันที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันหรือมีการเติมเรซินมอนอเมอร์ที่เข้ากับน้ำได้ (Hydrophilic monomer) ร่วมกับสารตั้งต้นปฏิกิริยาดำแสง (Photo-initiator) สำหรับเรซินมอนอเมอร์ที่เข้ากับน้ำได้ที่เติมลงไปในส่วนที่เหลือได้แก่ไฮดรอกซีเอทิลเมทาคริเลต (2-hydroxyethyl methacrylate; HEMA) ทำให้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดนี้มีปฏิกิริยาก่อตัวอย่างน้อย 2 ปฏิกิริยา ประกอบด้วยปฏิกิริยา กรด-ด่าง (Acid-base reaction) และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ ทำให้สามารถบ่มตัวด้วยแสง (Light-curing) สามารถควบคุมเวลาบ่มตัวของวัสดุลดปัญหาเรื่องการไวต่อน้ำและความชื้น (Moisture sensitivity) ตลอดจนเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเรื่องระยะเวลาความแข็งแรงดัดงอ (Flexural strength) ความแข็งแรงดึง (Diametral tensile strength) และเพิ่มความต้านทานต่อการสึก (Wear resistance) อย่างไรก็ตามปัญหาของเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ คือ ข้อกังวลเกี่ยวกับความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (Biocompatibility) ของไฮดรอกซีเอทิลเมทาคริเลตที่หลงเหลือจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน ซึ่งพบว่าสามารถแทรกซึมผ่านท่อเนื้อฟัน (Dentinal tubules) เข้าสู่เซลล์เนื้อเยื่อโพรงฟันได้³⁴ แม้ว่าจะมีรายงานทางห้องปฏิบัติการและในสัตว์ทดลองเรื่องความเป็นพิษ หรือความเข้ากันได้ทางชีวภาพของไฮดรอกซีเอทิลเมทาคริเลตต่อเซลล์เนื้อเยื่อโพรงฟัน แต่ไม่พบรายงานทางคลินิกเกี่ยวกับเรื่องนี้³⁵ อย่างไรก็ตามไม่น่าจะให้เรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ทำการปิดทับเนื้อเยื่อโพรงฟันโดยตรง (Direct pulp capping)³⁶ นอกจากนี้พบว่าการฉายแสงเพื่อให้วัสดุเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันมีผลต่อการปลดปล่อยไฮดรอกซีเอทิลเมทาคริเลต หากทำการฉายแสง

ล่าช้าภายหลังจากผสมวัสดุไปแล้วจะทำให้มอนอเมอร์ที่หลงเหลือจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันอยู่ถูกปลดปล่อยออกมาปริมาณมากขึ้น³⁷ ดังนั้นการใช้งานวัสดุควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต ทั้งในเรื่องของอัตราส่วน ระยะเวลาผสม ระยะเวลาทำงานและทำการฉายแสงเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์โดยให้ความหนาของวัสดุที่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

สำหรับส่วนประกอบอื่นที่มีความแตกต่างกันระหว่างเอ็มเบส และวิทริบอนด์เอ็มเบสจะใช้กรดโพลีคาร์บอกซิลิก ในขณะที่วิทริบอนด์ใช้พอลิเมอร์ร่วมระหว่างกรดอะคริลิกและกรดอิทาโคนิก (Acrylic and Itaconic acid) ซึ่งกรดอิทาโคนิกมีความเป็นกรดสูง (pK_a 3.69) มากกว่ากรดอะคริลิก (pK_a 4.08) ทำให้ความเป็นกรดของวิทริบอนด์มีมากกว่าเอ็มเบส จึงมีแนวโน้มทำให้เกิดการระคายเคืองและการอักเสบของเนื้อเยื่อในโพรงฟันมากกว่า อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเรื่องความเป็นพิษของวัสดุโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์ และการศึกษาสมบัติทางชีวภาพในสัตว์ทดลองที่เหมือนการใช้จริง พบว่าทั้งวิทริบอนด์และเอ็มเบสไม่ก่อให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อใน²⁷ และผลที่ได้จากการศึกษาคลินิกครั้งนี้ พบว่าอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีอาการปวดและภาพรังสีปลายรากอยู่ในเกณฑ์ปกติไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ในเรื่องการใช้งานทางคลินิกของวัสดุทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตในเรื่องการตวงวัสดุ วิธีการผสมวัสดุ ตลอดจนการนำวัสดุเข้าสู่โพรงฟันพบว่ามีความคล้ายกัน แต่มีความแตกต่างกันในเรื่องระยะเวลาฉายแสงเพื่อให้วัสดุแข็งตัว โดยเอ็มเบสใช้เวลาฉายแสงเพียง 20 วินาที ในขณะที่วิทริบอนด์ต้องใช้เวลาฉายแสง 30 วินาที นอกจากนี้เอ็มเบสมีราคาจำหน่ายในท้องตลาดโดยคิดเป็นต่อหน่วยโดยเฉลี่ยน้อยกว่าวิทริบอนด์อยู่ประมาณร้อยละ 33 (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดราคาในแต่ละช่วงเวลาของผู้จำหน่าย)

การศึกษานี้เป็นการวิจัยทางคลินิกในผู้ป่วยอาสาสมัครที่ได้มีการควบคุมปัจจัยต่างๆและทำการบูรณะโดยทันตแพทย์ผู้ชำนาญการสาขาทันตกรรมหัตถการ และทำในโรงเรียนทันตแพทย์ที่มีความพร้อมทั้งเครื่องมือและวัสดุทำให้สามารถทำการบูรณะได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงทำให้ลดความผิดพลาดที่อาจส่งผลให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์หลังการบูรณะได้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากข้อจำกัดเรื่องจำนวนอาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษาทางคลินิกครั้งนี้สำหรับวัสดุรองพื้นเอ็มเบสซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่ผลิตในประเทศ ดังนั้นผลจากการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้จะนำไปสู่การศึกษาต่อไป

ทั้งในเรื่องการเปรียบเทียบผลของเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ทั้งสองชนิดนี้เพื่อปิดทับเคลือบไฮดรอกไซด์ก่อนการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต การติดตามผลของการรักษาในระยะยาวมากกว่า 6 เดือน ตลอดจนการเพิ่มจำนวนอาสาสมัครซึ่งเป็นเป้าหมายของการศึกษาในอนาคต

บทสรุป

จากการศึกษาทางคลินิกนี้พบว่าเอ็มเบสซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นที่แข็งตัวด้วยการฉายแสงแบบเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ที่ผลิตในประเทศให้ผลหลังการรักษา 1 วัน 7 วัน 3 เดือน และ 6 เดือน ไม่แตกต่างจากวิทริบอนด์ซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์นำเข้ามาจากต่างประเทศที่นำมาเปรียบเทียบ ดังนั้นวัสดุรองพื้นที่ผลิตในประเทศนี้จึงเป็นวัสดุทางเลือกที่สามารถพิจารณานำมาใช้กับผู้ป่วยในทางคลินิกได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลข้างเคียง

เอกสารอ้างอิง

1. Bicalho AA, Pereira RD, Zanatta RF, Franco SD, Tantbirojn D, Versluis A, et al. Incremental filling technique and composite material. Part I: cuspal deformation, bond strength, and physical properties. *Oper Dent* 2014;39(2):E71-82.
2. Bicalho AA, Pereira RD, Zanatta RF, Franco SD, Tantbirojn D, Versluis A, et al. Incremental filling technique and composite material. Part II: shrinkage and shrinkage stress. *Oper Dent* 2014;39(2):E83-92.
3. Soares CJ, Faria-e-Silva AL, Rodrigues MP, Vilela ABF, Pfeifer CS, Tantbirojn D, et al. Polymerization shrinkage of composite resins and resin cements-what do we need to know? *Braz Oral Res* 2017;31(suppl):e62.
4. Kasraei S, Azarsina M, Majidi S. *In Vitro* comparison of microleakage of posterior resin composites with and without liner using two-step etch-and-rinse and self-etch dentin adhesive systems. *Oper Dent* 2011;36(2):213-21.
5. Karaman E, Ozgunaltay G. Polymerization shrinkage of different types of composite resins and microleakage with and without liner in class II cavities. *Oper Dent* 2014;39(3):325-31.

6. Sampaio PC, de Almeida Junior AA, Francisconi LF, Casas-Apayco LC, Pereira JC, Wang L, et al. Effect of conventional and resin-modified glass-ionomer liner on dentin adhesive interface of class I cavity walls after thermocycling. *Oper Dent* 2011;36(4):403-12.
7. Charoenkit M, Pumpaluk P. A micro-computed tomography study of internal gap with and without resin-modified glass-ionomer cement liner under occlusal resin composite restoration. *M Dent J* 2020;40(2): 159-64.
8. Azevedo LM, Casas-apayco LC, Villavicencio Espinoza CA, Wang L, Navarro MFL, et al. Effect of resin-modified glass-ionomer cement lining and composite layering technique on the adhesive interface of lateral wall. *J Appl Oral Sci* 2015;23(3):315-20.
9. Akpata ES, Sadiq W. Post operative sensitivity in glass ionomer versus adhesive resin-lined posterior composite. *Am J Dent* 2001;14(1):34-8.
10. Christensen GJ. Preventing postoperative sensitivity in class I, II and V restorations. *J Am Dent Assoc* 2002;133(2):229-31.
11. Schenkel AB, Veitz AK. Dental cavity liners for class I and class II resin-based composite restorations. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;3(3):CD010526.doi:10.1002/14651858.DC010526. pub3.PMID:30834516.
12. Banomyong D, Harnirattisai C, Burrow MF. Posterior resin composite restorations with or without resin-modified glass ionomer cement lining: a 1-year randomized clinical trial. *J Investig Clin Dent* 2011;2(1):63-9.
13. Banomyong D, Harold Messer. Two-year clinical study on postoperative pulpal complications arising from the absence of a glass-ionomer lining in deep occlusal resin composite restorations. *J Investig Clin Dent* 2013;4(4):265-70.
14. Vural UK, Gokalp S, Kiremitci. Effect of cavity lining on the restoration of root surface carious lesions: a split-mouth, 5-year randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Invest* 2020;24(2):979-89.
15. Schenkel AB, Peltz ID, Keenan AV. Dental cavity liners for Class I and Class II resin-based composite restorations. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;(10): CD010526.
16. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *Br Dent J* 2017;223(3):215-22.
17. Duque C, Negrini TD, Sacono NT, Spolidorio DMP, Costa CAD, Herbling J. Clinical and microbiological performance of resin-modified glass ionomer liners after incomplete dentine caries removal. *Clin Oral Invest* 2009;13:465-71.
18. Lynch CD, McConnell RJ, Wilson NHF. Posterior composites: The future for restoring posterior teeth? *Prim Dent* 2014;3:49-53.
19. Blum IR, Wilson NHF. An end to linings under posterior composites? *J Am Dent Assoc* 2018; 149(3):209-13.
20. Blum IR, Wilson NHF. Consequences of no more linings under composite restorations. *Br Dent J* 2019;226(10):749-52.
21. Righolt AJ, Jevdjevic M, Marcenes W, Listl S. Global-, regional-, and country-level economic impacts of dental diseases in 2015. *J Dent Res* 2018;97(5):501-7.
22. Medical devices intelligence unit [homepage on the internet]. Available from: http://medicaldevices.oie.go.th/ImEx_ProductType.asp.
23. อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ในกรุงเทพมหานคร: ธนาคารแห่งประเทศไทย. Available from: <https://www.bot.or.th/App/statistics>
23. International Organization for Standardization. ISO 9917-2. Dentistry water-based cements part 2 resin-modified cements. 1988.
24. International Organization for Standardization. ISO 9917-2. Dentistry water-based cements part 2 resin-modified cements. 2010.

25. Thunyakitpisal P, Jiemsirilers S, Saravari O, Kashima DP, Thunyakitpisal N, Srisuwan P, et al. Working time, depth of curve, flexural strength and cytotoxicity of an exponential resin modified glass ionomer cement prototype. *J Dent Assoc Thai* 2015;65(3):189-98.
26. Banlunara W, Songsiripadapboon S, Jiemsirilers S, Saravari O, Kashima DP, Thunyakitpisal N, et al. Pulp-dentine complex response to RU-HBM1, a novel resin modified glass ionomer cement prototype, in deep cavity preparation of porcine teeth. *Thai J Vet Med* 2016;46(2):185-93.
27. Kenneth S, Douglas A, David M. Consort 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *BMC Medicine* 2010;8:18.
28. Berkowitz GS, Horowitz AJ, Curro FA, Craig RG, Ship JA, Vena D, et al. Postoperative hypersensitivity in class I resin-based composite restorations in general practice: Interim results. *Compend Contin Educ Dent* 2009;30(6):356-63.
29. Baratieri LN, Ritter AV. Four-year clinical evaluation of posterior resin-based composite restorations placed using the total-etch technique. *J Esthet Restor Dent* 2001;13(1):50-7.
30. Endodontic Diagnosis. *Endodontics: Colleagues for Excellence Fall 2013*. Available from: www.aae.org/colleagues.
31. Duncan HF, Nagendrababu V, El-Karim IA, Dummer PMH. Outcome measures to access the effectiveness of endodontic treatment for pulpitis and apical periodontitis for use in the development of European Society of Endodontology (ESE) S3 level clinical practice guidelines: a protocol. *Int Endod J* 2021;54(5):646-54.
32. Carvalho TS, Lussi. Age-related morphological, histological and functional changes in teeth. *J Oral Rehabil* 2017;44(4):291-8.
33. Nicholson JW, Czarnecka B. The biocompatibility of resin-modified glass-ionomer cements for dentistry. *Dent Mater* 2008;24(12):1702-8.
34. Sidhu SK, Nicholson JW. A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. *J Funct Biomater* 2016;7(3):16. Available from: <https://doi.org/10.3390/jfb7030016>.
35. Liang C, Byoung IS. Cytotoxicity and biocompatibility of resin-free and resin-modified direct pulp capping materials: A state-of-the-art review. *Dent Mater J* 2017;36(1):1-7.
36. Dursun E, Nguyen JF, Tang ML, Attal JP, Sadoun M. HEMA release and degree of conversion from a resin-modified glass ionomer cement after various delays of light activation. *Dent Mat* 2016;32(5):640-5.

ผู้รับผิดชอบบทความ

วิรัช วชิรมน

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

โทรศัพท์: 02 997 2200-30 #4242

โทรสาร: 02 997 2200 #4251

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: viracha.v@rsu.ac.th

Clinical Evaluation of A Thai Dental Inventive Light Activated Resin Modified Glass Ionomer Liner Under Resin Composite Restorations

Raksakmanut R* Vachiramon V* Vajrabhaya L* Korsuwannawong S** Thunyakitpisal P***, ****

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the clinical used of resin-modified glass ionomer; Embaze produced by Research Unit Herbal Medicine Biomaterial and Material for Dental Treatment, Chulalongkorn University compared to an imported commercial resin modified glass ionomer; Vitrebond™. Twenty volunteers with age range between 19-62 years old presented with class I (12 cavities) or II (8 cavities). Volunteers were recruited and evaluated preoperative clinical and radiographic examination. Carious lesions with depth more than 1.5 mm from DEJ were randomly divided into two groups (10 volunteers per group) in accordance with tested glass ionomers. After caries removal under rubber dam isolation, a resin modified glass ionomer was randomly applied on the pulpal wall of a cavity and filled with resin composite. Post-operative follows up 1 and 7 day were performed by phone call. Recall examinations were scheduled after 3 and 6 months respectively. The clinical examination both percussion and palpation including radiographic examination were conducted in comparing with the pre-treatment records. No significant difference in postoperative pain was found between the two groups. Lining cavities with resin-modified glass ionomer, a Thai dental invention (Embaze) demonstrated no significant difference in symptom on percussion and palpation compared with Vitrebond™. The radiographs in both pre-treatment and post-treatment groups were not significant different ($p>0.05$). In conclusion, the clinical used of the Thai dental inventive resin modified glass ionomer (Embaze) demonstrated treatment outcomes not different from the imported commercial glass ionomer.

Keywords: Clinical study/ Liner/ Resin-modified glass ionomer/ Embaze/ Vitrebond

Corresponding Author

Viracha Vachiramon
College of Dental Medicine, Rangsit University,
Amphur Muang, Pathum Thani, 12000
Tel.: +66 2 997 2200-30 #4242
Fax.: +66 2 997 2200 #4251
Email: viracha.v@rsu.ac.th

* College of Dental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani.

** Research Center, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok.

*** Department of Anatomy, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok.

**** Institute of Dentistry, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima.