บทความปริทัศน์
Review Article

การซ่อมแซมเรซินคอมโพสิต
Resin Composite Repair

สิริวัธน์ วัฒนพาณิชย์
สาขาวิชาทันตกรรมทั่วไป ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Siriwat Wattanapanich
Division of General Dentistry, Department of Family and Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม.ทันตสาร 2554; 32(1) : 29-37
CM Dent J 2011; 32(1) : 29-37

บทคัดย่อ

เมื่อการบูรณะฟันเกิดความล้มเหลวหรือบกพร่องขึ้นนั้น การรื้อวัสดุบูรณะออกเพื่อทำการบูรณะใหม่ทั้งหมด มักทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อฟันมากขึ้น และอาจเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อในได้ รวมทั้งเป็นการเสียเวลาและค่าใช้จ่ายของผู้ป่วย การซ่อมแซมเฉพาะส่วนที่ล้มเหลวจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขจุดบกพร่องของการบูรณะ การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิต ทั้งในด้านประสิทธิผลของการซ่อมแซมและกำลังยึดติดระหว่างเรซินคอมโพสิตส่วนเดิมกับส่วนที่ใช้ซ่อม จากรายงานการศึกษาต่างๆ ที่ได้ทำการติดตามผลทางคลินิกพบว่าการซ่อมแซมให้ผลสำเร็จในการรักษาที่ดีไม่ต่างจากการบูรณะใหม่ทั้งหมด สำหรับการเพิ่มกำลังยึดติดของการซ่อมแซมนั้น สามารถทำได้โดยเพิ่มการยึดติดทั้งทางกลและทางเคมี โดยการใช้หัวกรอหรือเครื่องเป่าทรายทำให้ผิววัสดุขรุขระ แล้วตามด้วยการใช้สารยึดติด นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่า แม้ชนิดของเรซินคอม-

Abstract

The performances of contemporary resin composite and dental adhesives are favorable, especially for direct restorations. However, failures of resin composite restorations, such as chipping, bulk fracture, discoloration, and secondary caries, are still found. Removing the whole failed restoration and replacing the new one results in further loss of tooth structure, particularly in location that are distance from the site of restoration failure. Removing only the defective part and partial replacement of resin composite, i.e. repairing, is a legitimate alternative to replacing the entire restoration. This review discusses the repair of defective resin composite restorations in terms of the effectiveness and the bond strength of the repair. The results from clinical studies showed that

Corresponding Author:

สิริวัธน์ วัฒนพาณิชย์
อาจารย์ สาขาวิชาทันตกรรมทั่วไป ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Siriwat Wattanapanich
Lecturer, Division of General Dentistry, Department of Family and Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.
E-Mail: siriwat@chiangmai.ac.th

โพสิตที่ใช้ซ่อมกับส่วนเดิมจะแตกต่างกันก็ไม่มีผลต่อกำลังยึดติดหากวัสดุทั้งสองต่างเป็นเรซินคอมโพสิตในระบบไดเมทาคริเลต (dimethacrylate-based composite)

repair of restorations is effective, and the survival rate at 7-year follow-up is good. For optimal repair bond strength, many studies suggested mechanical roughening of the existing resin composite follow by application of dental adhesive. Different resin composites showed no effect on the repair bond strength, as long as those composites based on dimethacrylate. However, if the new composite material or the existing resin composite is silorane-based material (e.g., P90), using a silane-based adhesive can increase the repair bond strength.

คำสำคัญ: การซ่อมแซมเรซินคอมโพสิต กำลังยึดติดของการซ่อมแซม

Keywords: composite repair, repair bond strength

บทนำ

การใช้เรซินคอมโพสิตร่วมกับสารยึดติดเพื่อการบูรณะฟันโดยตรงในช่องปาก (direct restoration) นั้น นอกจากจะให้ความสวยงามใกล้เคียงฟันธรรมชาติแล้ว ยังเป็นการบูรณะที่อยู่บนพื้นฐานที่เรียกว่า “minimally invasive treatment” เนื่องจากไม่ทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อฟันที่ดีจากขั้นตอนการเตรียมโพรงฟัน[1,2] จากข้อดีดังกล่าว ทำให้การใช้วัสดุเรซินคอมโพสิตได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมากในสามทศวรรษที่ผ่านมา[3,4] แม้ว่าวัสดุชนิดนี้จะมีการพัฒนาคุณสมบัติในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง และให้ผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ[5-7] แต่ก็ยังพบว่ามีความล้มเหลวหรือบกพร่องของการบูรณะเกิดขึ้นได้ เช่น เกิดการผุซ้ำ (secondary caries) การเปลี่ยนสี (discoloration) การแตก (fracture) และการติดคราบสีหรือบิ่นบริเวณขอบวัสดุบูรณะบางส่วน (marginal staining or marginal deterioration) เป็นต้น[8,9] ในกรณีที่ความล้มเหลวนั้นจำกัดอยู่เพียงบริเวณเรซินคอมโพสิต หรือรอยต่อระหว่างขอบโพรงฟันกับเรซินคอมโพสิต การรื้อวัสดุบูรณะออกทั้งหมดแล้วทำการบูรณะใหม่ (replacement) อาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดเนื่องจากมักจะทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อฟันมากขึ้น ซึ่งในบางกรณีอาจรบกวนหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อใน (pulp) นอกจากนี้ยังเป็นการรักษาที่ยุ่งยากและสิ้นเปลืองเวลากับค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น[8,10-12] การซ่อมแซม (repair) เฉพาะส่วนที่ล้มเหลวจึงอาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่าการบูรณะใหม่ในกรณีดังกล่าว[4,13]

หนึ่งในสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิต คือประสิทธิภาพการยึดติดระหว่างเรซินคอมโพสิตใหม่กับเรซินคอมโพสิตที่มีอยู่เดิม มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของการยึดติดดังกล่าวนี้จำนานหนึ่ง[13-21] อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อกำหนดที่ชัดเจนแน่นอนเกี่ยวกับวิธีการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตให้ได้ประสิทธิภาพการยึดติดสูงสุด การทบทวนวรรณกรรมนี้ได้รวบรวมและกล่าวถึงประสิทธิผลของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตจากการศึกษาทางคลินิกต่างๆ รวมทั้งวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของการยึดติดระหว่างวัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิตที่มีอยู่เดิมกับเรซินคอมโพสิตใหม่ที่ใช้เพื่อซ่อมแซม

ประสิทธิผลของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิต

การศึกษาแบบโคฮอร์ต (Cohort study) ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ และ การวิจัยในคลินิก (Clinical

Trials) ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบวิธีการรักษาที่แตกต่างกันและมักทำกับผู้ป่วยในคลินิกหรือโรงพยาบาลนั้น เป็นรูปแบบการศึกษาที่ให้หลักฐาน (evidence) ที่แสดงถึงความเป็นเหตุเป็นผลได้ดี และมีความน่าเชื่อถือในระดับสูง[22,23] สำหรับประสิทธิภาพหรือความสำเร็จที่ได้จากการซ่อมแซมวัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิตนั้น มีการศึกษาทางคลินิกในลักษณะดังกล่าวอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งล้วนแต่รายงานผลสำเร็จในทางที่ดี[24-28]

Gordon และคณะ ได้ทำการศึกษาโดยติดตามผลการรักษาในผู้ป่วยที่ได้รับการบูรณะใหม่และการซ่อมแซมวัสดุบูรณะ เรซินคอมโพสิต เนื่องจากวัสดุเสื่อมสภาพและจัดอยู่ในระดับบราโว (Bravo) จากเกณฑ์ของ USPHS (modified United States Public Health Service/Ryge criteria)[29] ดังแสดงในตารางที่ 1 การซ่อมแซมทำโดยกำจัดวัสดุบริเวณที่เสื่อมสภาพด้วยการใช้หัวกรอคาร์ไบด์รูปกลม (round carbide burs) ตามด้วยการทากรดฟอสฟอริกที่มีความเข้มข้นร้อยละ 35 และใช้สารยึดติดในระบบโททัลเอท์ชชนิด 2 ขั้นตอน (Single Bond, 3M/ESPE, St. Pual, MN, USA) จากนั้นบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต (Filtex Z350, 3M/ESPE) คณะผู้ศึกษาได้ทำการประเมินคุณภาพของฟันที่ได้รับการซ่อมแซมเมื่อระยะเวลาผ่านไป 1 และ 2 ปี พบว่าให้ผลสำเร็จไม่ต่างจากในกรณีที่ได้รับการบูรณะใหม่ทั้งหมด[24] และพบว่าเมื่อติดตามผลการรักษามาจนถึงปีที่ 7 วัสดุบูรณะที่ได้รับการซ่อมแซมทั้งหมดยังคงอยู่ในสภาพดี ไม่พบความล้มเหลวจากการรักษาเลย[28]

รายงานผลการศึกษาของ Moncada และคณะในปี ค.ศ.2006 และ 2008 ซึ่งเป็นการศึกษาในผู้ป่วยกลุ่มเดียวกันแต่ติดตามผลที่ระยะ 1 และ 2 ปีตามลำดับนั้น เป็นการศึกษาในผู้ป่วยจำนวน 66 คน อายุตั้งแต่ 18-80 ปี (อายุเฉลี่ย 26.6 ปี) ที่มีฟันอยู่ในสภาวะเสื่อมสภาพบริเวณขอบของการบูรณะฟันและมีลักษณะทางคลินิกอยู่ในระดับบราโว (Bravo) ตามเกณฑ์ของ modified USPHS (ตารางที่ 1) อย่างน้อยหนึ่งอย่าง ในจำนวนนี้มีฟันที่ได้รับการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตและอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวทั้งหมด 78 ซี่ ผู้ป่วยถูกแบ่งแบบสุ่มเพื่อรับการรักษาที่ต่างกัน 5 แบบคือ การซ่อมแซม การปิดผนึกบริเวณขอบการบูรณะ (sealing of margins) การขัดแต่ง (refurbishing) การบูรณะใหม่ และกลุ่มสุดท้ายไม่ได้รับการรักษาใดๆ (untreated) ฟันที่ถูกซ่อมแซมได้รับการเตรียมฟันโดยใช้หัวกรอคาร์ไบด์กำจัดวัสดุบูรณะบริเวณที่เสื่อมสภาพ จากนั้นใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์เอท์ช ชนิด 1 ขั้นตอน (Adper Prompt L-Pop, 3M/ESPE) แล้วบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต (Filtek Supreme, 3M/ESPE) โดยขั้นตอนการซ่อมแซมทั้งหมดถูกกระทำภายใต้การแยกฟันด้วยแผ่นยางกันน้ำลาย ในการติดตามผลการรักษาที่ 1 และ 2 ปีมีผู้ป่วยกลับมารับการประเมินคิดเป็นร้อยละ 97 และ 95 ตามลำดับ พบว่าฟันที่ได้รับการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตไปนั้นยังคงอยู่ในสภาวะที่ดีกว่าสภาพเริ่มต้นก่อนรักษา โดยเมื่อประเมินที่ระยะ 1 ปี ฟันที่ได้รับการซ่อมแซมจัดอยู่ในระดับอัลฟา (Alfa) ตามเกณฑ์ของ modified USPHS (ตารางที่ 1) เพิ่มขึ้นถึงสามเท่า ($p = 0.003$) และที่ระยะประเมินปีที่ 2 พบว่าฟันที่ได้รับการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตมีการติดสีตามขอบการบูรณะ (marginal stain) ลดลง และมีลักษณะทางกายวิภาค (anatomic form) ดีขึ้นกว่าสภาพเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ส่วนลักษณะทางคลินิกอื่นๆ ล้วนอยู่ในสภาพที่ดีขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ[25,26]

จากการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับฟันที่ถูกบูรณะด้วย Class I และ Class II เรซินคอมโพสิตและมีลักษณะการบูรณะที่ไม่สมบูรณ์แบบ คือมีการผุซ้ำ และมีลักษณะทางกายวิภาค หรือผิวสัมผัสกับฟันข้างเคียงที่ไม่เหมาะสม เมื่อติดตามประเมินผลที่ระยะเวลา 3 ปี หลังจากทำการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตดังกล่าว พบว่าการบูรณะยังคงมีลักษณะทางกายวิภาคที่ดีและอยู่ในระดับอัลฟา (Alfa) (เกณฑ์ของ modified USPHS) มากกว่าเมื่อเริ่มต้นการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.008$) และไม่พบการผุซ้ำในฟันที่ได้รับการซ่อมแซมในระยะ 3 ปีที่ทำการติดตามผล[27]

จากการศึกษาทางคลินิกที่มีการติดตามประเมินผลการรักษาที่ระยะเวลาตั้งแต่ 1-7 ปี[24-28] ดังได้กล่าวมาแล้วนั้น พบว่าต่างได้ผลการศึกษาที่ตรงกันคือ การซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตสามารถปรับปรุงลักษณะทางคลินิกของการบูรณะให้ดีขึ้นได้ และมีอายุการใช้งานไม่แตกต่างจากเมื่อรักษาโดยการบูรณะใหม่ภายในระยะเวลาที่รายงานผลการศึกษา อย่างไรก็ตาม ยังคงมีรายงานการ

ตารางที่ 1 *เกณฑ์ในการพิจารณาลักษณะทางคลินิกของ USPHS*[28,29]

Table 1 *Modified U.S. Public Health Service clinical criteria*[28,29]

	SCORE		
CLINICAL CHARACTEERISTIC	Alfa	Bravo	Charlie
Color Match	Restoration matches adjacent tooth structure in color and translucency	Mismatch in color and translucency is within acceptable range	Mismatch is outside acceptable range of color and translucency
Marginal Adaptation	Explorer does not catch or has one-way catch when drawn across restoration-tooth interface	Explorer falls into crevice when drawn across restoration-tooth interface	Dentin or base is exposed along margin
Anatomical Form	General contour of the restoration follows contour of tooth	General contour of the restoration does not follows contour of tooth	Restoration has overhang
Surface Roughness	Restoration surface does not have any defects	Restoration surface has minimal defects	Restoration surface has severe defects
Marginal Staining	No discoloration between restoration and tooth	Discoloration on less than one-half of circumferential margin	Discoloration on more than one-half of circumferential margin
Interfacial Staining	No stain on restoration; alternatively, stain on restoration is equal to stain on tooth	More stain on restoration than on surrounding tooth structure	Stain cannot be polished off restoration (body discoloration)
Contact	Normal	Light	None
Secondary Caries	No clinical diagnosis of caries	Not applicable	Clinical diagnosis of caries
Luster	Restoration surface is shiny and has a translucent, enamel like surface	Restoration surface is dull and somewhat opaque	Restoration surface is distinctly dull and opaque and is displeasing esthetically

ศึกษาทางคลินิกในระยะยาวที่ติดตามผลนานกว่า 5 ปี เพียงการศึกษาเดียว[28]

กำลังยึดติดของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิต

ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการซ่อมแซมคือการยึดติดระหว่างวัสดุเรซินคอมโพสิตที่ใช้บูรณะอยู่เดิมกับเรซินคอมโพสิตใหม่ที่ใช้ในการซ่อมแซม ซึ่งพบว่าให้ค่ากำลังยึดติด (bond strength) น้อยกว่ากรณีทำการอุดเป็นชั้นๆ ต่อเนื่องกันในครั้งเดียวที่แต่ละชั้นยังคงมีส่วนผิวบนสุดที่ทำหน้าที่ป้องกันการสัมผัสกับออกซิเจน (oxygen-inhibited layer) อยู่[30-34] ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาทดลองเพื่อหาวิธีการเพิ่มค่ากำลังยึดติดระหว่างวัสดุเรซินคอมโพสิตที่ใช้บูรณะอยู่เดิมกับเรซินคอมโพสิตใหม่ที่ใช้ในการซ่อมแซมดังกล่าว

การเตรียมผิวเรซินคอมโพสิตเพื่อรับการซ่อมแซม

มีรายงานการศึกษาในห้องปฏิบัติการจำนวนไม่น้อยที่ได้พยายามหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มกำลังยึดติดของเรซินคอมโพสิตที่ได้รับการซ่อมแซม จากผลการทดลองเหล่านั้นพบว่ากำลังยึดติดดังกล่าวสามารถเพิ่มได้ทั้งจากการยึดติดทางกล (micromechanical) และทางเคมี (chemical)[13,17,19,20,34-42]

การเพิ่มกำลังยึดติดทางกลทำได้โดยการใช้เครื่องมือที่ช่วยให้ผิวของเรซินคอมโพสิตมีความขรุขระมากขึ้น เช่นการใช้หัวกรอ (dental burs) หรือเครื่องเป่าทราย (sandblasting) เป็นต้น[37] มีการศึกษาพบว่าการใช้หัวกรอกากเพชร (diamond burs) ช่วยเพิ่มกำลังยึดติดของการซ่อมแซมได้น้อยกว่าการใช้เครื่องเป่าทราย[37,41,43] นอกจากนี้การศึกษาของ Rathke และคณะยังพบว่า การเป่าทรายโดยใช้ผงอลูมินัมออกไซด์ (aluminum oxide) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 50 ไมครอน ให้ค่ากำลังยึดติดของการซ่อมแซมมากกว่าการใช้เครื่องเป่าทรายด้วยผงโคเจท (CoJet Sand, 3M/ESPE, Seefeld, Germany) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 30 ไมครอน ทั้งนี้เนื่องมาจากผงอลูมินัมออกไซด์ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าได้ก่อให้เกิดความขรุขระของพื้นผิวเรซินคอมโพสิตที่ลึกกว่านั่นเอง[37] เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชนิดของหัวกรอพบว่า การเตรียมผิววัสดุด้วยหัวขัดกากเพชร (finishing diamond burs) ได้ค่ากำลังยึดติดของการซ่อมแซมน้อยกว่าเมื่อทำการเตรียมผิววัสดุโดยหัวกรอชนิดซิลิคอนคาร์ไบด์ (silicon carbide burs) ซึ่งให้ค่ากำลังยึดติดที่ดีไม่ต่างจากกรณีที่ใช้เครื่องเป่าทรายด้วยผงโคเจท (CoJet Sand)[36]

การเตรียมผิวเรซินคอมโพสิตที่จะซ่อมแซมโดยการใช้สารยึดติด (adhesive) ภายหลังจากที่ได้ทำให้ผิววัสดุมีความขรุขระแล้วนั้น ได้รับการพิสูจน์จากหลายการศึกษาที่ผ่านมาว่าสามารถช่วยเพิ่มค่ากำลังยึดติดของการซ่อม แซมให้ดีขึ้นกว่าการทำให้ผิววัสดุขรุขระเพียงอย่างเดียว[13,19,39,42] ทั้งนี้ถือว่าการใช้สารยึดติดเป็นการช่วยส่งเสริมให้เกิดการยึดติดทางเคมีระหว่างเรซินคอมโพสิตส่วนเดิมและส่วนใหม่ที่ใช้ซ่อมแซม[20] การศึกษาของ Rathke และคณะรายงานว่า การใช้ไฮโดรฟิลิกไพรเมอร์ (hydrophilic primer) (OptiBond FL Prime, Kerr, Orange, CA, USA) หรือการใช้ ไพรเมอร์แอดฮีซีฟ (primer-adhesive) (Excite, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ไม่ได้ช่วยเพิ่มกำลังยึดติดเมื่อเทียบกับการใช้ ไฮโดรโฟบิกแอดฮีซีฟ (hydrophobic adhesive) (OptiBond FL Adhesive, Kerr) เพียงอย่างเดียว ดังนั้น การใช้ไพรเมอร์ (primer) อาจมีความจำเป็นเฉพาะในกรณีที่มีส่วนเนื้อฟัน (dentin) ร่วมอยู่ด้วยในบริเวณที่จะทำการซ่อมแซมเท่านั้น หากเป็นกรณีที่มีแต่ส่วนเคลือบฟัน (enamel) การใช้เพียงสารยึดติดโดยไม่ต้องใช้ไพรเมอร์ก็พบว่าเพียงพอ[37] สำหรับการใช้ไซเลนไพรเมอร์ (silane primer) ร่วมในขั้นตอนซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตนั้น ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนแน่นอนว่าช่วยเพิ่มกำลังยึดติดของการซ่อมแซมหรือไม่ เนื่องจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการต่างๆ รายงานผลที่ขัดแย้งกัน[17,32,34,41,43,44] อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติจริงในคลินิกนั้น การใช้ไซเลนร่วมในการซ่อมแซมอาจเป็นการรบกวนต่อการยึดติดระหว่างเคลือบฟัน และ/หรือ เนื้อฟัน กับเรซินคอมโพสิตที่ใช้บูรณะใหม่[15,36,45]

นอกจากการเพิ่มกำลังยึดติดของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตโดยการทำให้พื้นผิววัสดุที่จะซ่อมแซมขรุขระและการใช้สารยึดติดดังได้กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีการศึกษาที่พบว่าการใช้โฟลเอเบิลคอมโพสิต (flowable composite) ร่วมกับสารยึดติด สามารถเพิ่มกำลังยึดติดระหว่างวัสดุเก่าและใหม่ได้มากกว่าการใช้สารยึดติดเพียงอย่างเดียว[36,46] นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้โฟลเอเบิลคอมโพสิตเป็นตัวกลาง (intermediate agent) ในการซ่อมโดยไม่ใช้สารยึดติดใดๆ ซึ่งพบว่าให้ค่ากำลังยึดติดของการซ่อมแซมที่ดีกว่าการใช้สารยึดติด (Scotchbond Multi-Purpose และ Adper Scotchbond 1XT)[47] อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้ทำการจำลองสภาพภายในช่องปาก เช่น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแบบเป็นจังหวะ (thermocycling) ก่อนที่จะทดสอบกำลังยึดติด จึงเป็นที่น่าสนใจว่าการใช้โฟลเอเบิลคอมโพสิตเพียงอย่างเดียวเป็นตัวกลางในการซ่อมแซมนั้น จะสามารถทนทานต่อสภาพในช่องปากซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอยู่เสมอได้หรือไม่

การยึดติดระหว่างเรซินคอมโพสิตต่างชนิดกัน

การศึกษาเกี่ยวกับกำลังยึดติดของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตดังที่ได้กล่าวมานั้น โดยมากวัสดุที่ใช้ในการซ่อมมักเป็นชนิดเดียวกันกับเรซินคอมโพสิตที่จะรองรับการซ่อมแซม แต่ในทางปฏิบัติจริงในคลินิกทันตกรรมนั้น ทันตแพทย์ไม่สามารถทราบได้ทุกครั้งว่าเรซินคอมโพสิตที่ต้องรับการซ่อมนั้นคือชนิดใดและจะสามารถยึดกับวัสดุที่ใช้ซ่อมได้มีประสิทธิภาพเพียงใด รายงานการ

ศึกษาของ Gregory และคณะในปี ค.ศ.1990 พบว่าค่ากำลังยึดติดของการซ่อมแซมเมื่อใช้ เรซินคอมโพสิตต่างชนิดกันนั้น ให้ค่าไม่ด้อยไปกว่าเมื่อใช้วัสดุชนิดเดียวกัน[48] อย่างไรก็ตาม การศึกษาดังกล่าวใช้เรซินคอมโพสิต 3 ชนิดซึ่งต่างก็มีองค์ประกอบเป็นพอลิเมอร์จำพวกไดเมทาคริเลต (dimethacrylate) เช่น bisphenol A-glycidyl methacrylate (Bis-GMA) และ urethane dimethacrylate (UDM)

สำหรับวัสดุที่ไม่ได้จัดอยู่ในพวกไดเมทาคริเลต (non-dimethacrylate hybrid material) นั้น ได้มีผู้ทำการศึกษาโดยใช้เรซินคอมโพสิตชนิดไซโลเรน (Silorane, 3M ESPE) ซึ่งบริษัทผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ร่วมกับสารยึดติดระบบไซโลเรน (Silorane System Adhesive) เท่านั้น เมื่อทำการทดสอบกำลังยึดติดระหว่างไซโลเรนกับเรซินคอมโพสิตชนิดอื่นที่มีองค์ประกอบเป็น ไดเมทาคริเลต (dimethacrylate-based composite) คือ Durafill (Heraeus Kulzer; Hanau, Germany) และ Filtex Z250 (3M ESPE) พบว่ามีกำลังยึดติดน้อยกว่ากรณีที่ยึดไซโลเรนกับไซโลเรนเอง และน้อยกว่ากรณีที่เรซินคอมโพสิตชนิดที่มีองค์ประกอบของ ไดเมทาคริเลตยึดกัน ทั้งนี้ไม่ว่าจะใช้สารยึดติดชนิด Adper Single Bond 2 (3M ESPE) Ecusit Composite Repair (DMG GmbH, Hamburg, Germany) หรือสารยึดติดระบบไซโลเรนก็ตาม แต่เป็นที่น่าสนใจว่าเมื่อใช้ Clearfil Repair (Kuraray Medical Inc, Okayama, Japan) เป็นสารยึดติด กลับได้ผลว่ากำลังยึดติดของการซ่อมแซมไซโลเรน มีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะใช้เรซินคอมโพสิตชนิดใดมาซ่อมก็ตาม[49] สำหรับ Clearfil Repair นั้นมีไซเลน (silane) เป็นองค์ประกอบซึ่งอาจเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ได้ค่ากำลังยึดติดของการซ่อมแซมสูง เนื่องจากไซเลนช่วยเพิ่มการสัมผัสระหว่างของเหลวกับพื้นผิววัสดุ (wettability) และช่วยส่งเสริมให้เกิดพันธะเคมีในการยึดกับวัสดุอัดแทรกชนิดอนินทรีย์ (inorganic filler particles) ในไซโลเรน ซึ่งบริษัทผู้ผลิตรายงานว่าไม่มีความเข้ากันได้ทางเคมี (chemically incompatible) กับระบบไดเมทาคริเลต[19,40,49]

สรุป

แม้ว่ามีการศึกษาทางคลินิกที่ติดตามผลของการซ่อมแซมเรซินคอมโพสิตในระยะยาวเพียงการศึกษาเดียว แต่ก็พบว่าให้ผลสำเร็จในการรักษาได้ดีไม่ต่างจากการบูรณะใหม่ ซึ่งตรงกับผลการศึกษาทางคลินิกอื่นๆที่ติดตามผลการซ่อมแซมเป็นเวลา 1-3 ปี เมื่อพิจารณาถึงข้อดีในด้านของการอนุรักษ์เนื้อฟัน ความปลอดภัยของเนื้อเยื่อใน รวมถึงความประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาแล้ว การซ่อมแซมควรเป็นทางเลือกที่ถูกนำมาพิจารณาก่อนที่จะทำการบูรณะใหม่ทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีการทดลองในห้องปฏิบัติการจำนวนไม่น้อยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มกำลังยึดติดของการซ่อมแซม ซึ่งโดยสรุปแล้วแนะนำให้เพิ่มค่ากำลังยึดติดโดยการทำให้พื้นผิววัสดุที่จะซ่อมมีความขรุขระ เช่นโดยการใช้หัวกรอหรือการใช้เครื่องเป่าทราย แล้วตามด้วยการใช้สารยึดติดเป็นตัวกลางในการยึด โดยพบว่าการใช้สารยึดติดที่มีไซเลนเป็นส่วนประกอบนั้น สามารถเพิ่มกำลังยึดติดของการซ่อมแซมให้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกรณีที่ใช้วัสดุชนิดไม่มีไดเมทาคริเลตในการซ่อมหรือรองรับการซ่อมแซม เช่น ไซโลเรน

เอกสารอ้างอิง

1. Ericson D. The concept of minimally invasive dentistry. *Dent Update* 2007;34(1):9-10, 2-4, 7-8.
2. Mount GJ. A new paradigm for operative dentistry. *J Conserv Dent* 2008;11(1):3-10.
3. Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent* 1997;25(6):459-473.
4. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater* 2005; 21(1):9-20.
5. el-Mowafy OM, Lewis DW, Benmergui C, Levinton C. Meta-analysis on long-term clinical performance of posterior composite restorations. *J Dent* 1994;22(1):33-43.

6. Mair LH. Ten-year clinical assessment of three posterior resin composites and two amalgams. *Quintessence Int* 1998;29(8):483-490.
7. da Rosa Rodolpho PA, Cenci MS, Donassollo TA, Loguercio AD, Demarco FF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *J Dent* 2006;34(7):427-435.
8. Mjor IA, Gordan VV. Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations. *Oper Dent* 2002;27(5):528-534.
9. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004;29(5):481-508.
10. Krejci I, Lieber CM, Lutz F. Time required to remove totally bonded tooth-colored posterior restorations and related tooth substance loss. *Dent Mater* 1995;11(1):34-40.
11. Gordan VV. Clinical evaluation of replacement of class V resin based composite restorations. J Dent 2001;29(7):485-488.
12. Gordan VV, Mondragon E, Shen C. Replacement of resin-based composite: evaluation of cavity design, cavity depth, and shade matching. *Quintessence Int* 2002;33 (4):273-278.
13. Oztas N, Alacam A, Bardakcy Y. The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair. *Oper Dent* 2003;28(2):149-154.
14. Hannig C, Laubach S, Hahn P, Attin T. Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. *J Adhes Dent* 2006;8(1):35-40.
15. Hannig C, Hahn P, Thiele PP, Attin T. Influence of different repair procedures on bond strength of adhesive filling materials to etched enamel in vitro. *Oper Dent* 2003;28 (6):800-807.
16. Cavalcanti AN, De Lima AF, Peris AR, Mitsui FH, Marchi GM. Effect of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Esthet Restor Dent* 2007;19(2):90-98; discussion 9.
17. Bonstein T, Garlapo D, Donarummo J, Jr., Bush PJ. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. *J Adhes Dent* 2005;7(1):41-49.
18. Teixeira EC, Bayne SC, Thompson JY, Ritter AV, Swift EJ. Shear bond strength of self-etching bonding systems in combination with various composites used for repairing aged composites. *J Adhes Dent* 2005;7(2):159-164.
19. Tezvergil A, Lassila LV, Vallittu PK. Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers. *J Dent* 2003;31(8):521-525.
20. Papacchini F, Dall'Oca S, Chieffi N, Goracci C, Sadek FT, Suh BI, et al. Composite-to-composite microtensile bond strength in the repair of a microfilled hybrid resin: effect of surface treatment and oxygen inhibition. *J Adhes Dent* 2007;9(1):25-31.
21. Papacchini F, Monticelli F, Radovic I, Chieffi N, Goracci C, Tay FR, et al. The application of hydrogen peroxide in composite repair. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2007; 82(2):298-304.
22. Richards D, Lawrence A. Evidence based dentistry. *Br Dent J* 1995;179(7):270-273.
23. Niederman R, Ferguson M, Urdaneta R, Badovinac R, Christie D, Tantraphol M, et al. Evidence-based esthetic dentistry. *J Esthet Dent* 1998;10(5):229-234.
24. Gordan VV, Shen C, Riley J, 3rd, Mjor IA. Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. *J Esthet Restor Dent* 2006;18(3):144-153; discussion 54.

25. Moncada GC, Martin J, Fernandez E, Vildosola PG, Caamano C, Caro MJ, et al. Alternative treatments for resin-based composite and amalgam restorations with marginal defects: a 12-month clinical trial. *Gen Dent* 2006;54(5):314-318.
26. Moncada G, Fernandez E, Martin J, Arancibia C, Mjor IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Oper Dent* 2008;33(3):258-264.
27. Moncada G, Martin J, Fernandez E, Hempel MC, Mjor IA, Gordan VV. Sealing, refurbishment and repair of Class I and Class II defective restorations: a three-year clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2009;140(4):425-432.
28. Gordan VV, Garvan CW, Blaser PK, Mondragon E, Mjor IA. A long-term evaluation of alternative treatments to replacement of resin-based composite restorations: results of a seven-year study. *J Am Dent Assoc* 2009;140(12):1476-1484.
29. Cvar JF, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971. *Clin Oral Investig* 2005;9(4): 215-232.
30. Lewis G, Johnson W, Martin W, Canerdy A, Claburn C, Collier M. Shear bond strength of immediately repaired light-cured composite resin restorations. *Oper Dent* 1998;23(3):121-127.
31. Boyer DB, Chan KC, Reinhardt JW. Build-up and repair of light-cured composites: bond strength. *J Dent Res* 1984;63(10):1241-1244.
32. Swift EJ, Jr., Cloe BC, Boyer DB. Effect of a silane coupling agent on composite repair strengths. *Am J Dent* 1994;7(4):200-202.
33. Shen C, Mondragon E, Gordan VV, Mjor IA. The effect of mechanical undercuts on the strength of composite repair. *J Am Dent Assoc* 2004;135(10):1406-1412; quiz 67-8.
34. Soderholm KJ, Roberts MJ. Variables influencing the repair strength of dental composites. *Scand J Dent Res* 1991;99(2): 173-180.
35. Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticellia F, Goracci C, et al. Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds. *Oper Dent* 2007;32(4):363-371.
36. Frankenberger R, Kramer N, Ebert J, Lohbauer U, Kappel S, ten Weges S, et al. Fatigue behavior of the resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2003;16(1):17-22.
37. Rathke A, Tymina Y, Haller B. Effect of different surface treatments on the composite-composite repair bond strength. *Clin Oral Investig* 2009;13(3):317-323.
38. Yesilyurt C, Kusgoz A, Bayram M, Ulker M. Initial repair bond strength of a nano-filled hybrid resin: effect of surface treatments and bonding agents. *J Esthet Restor Dent* 2009; 21(4):251-260.
39. Padipatvuthikul P, Mair LH. Bonding of composite to water aged composite with surface treatments. *Dent Mater* 2007;23(4): 519-525.
40. Brendeke J, Ozcan M. Effect of physico-chemical aging conditions on the composite-composite repair bond strength. *J Adhes Dent* 2007;9(4):399-406.
41. Brosh T, Pilo R, Bichacho N, Blutstein R. Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Prosthet Dent* 1997; 77(2):122-126.
42. Shahdad SA, Kennedy JG. Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study. *J Dent* 1998;26(8):685-694.

43. Bouschlicher MR, Reinhardt JW, Vargas MA. Surface treatment techniques for resin composite repair. *Am J Dent* 1997;10(6):279-283.
44. Bouschlicher MR, Cobb DS, Vargas MA. Effect of two abrasive systems on resin bonding to laboratory-processed indirect resin composite restorations. *J Esthet Dent* 1999;11 (4):185-196.
45. Onisor I, Bouillaguet S, Krejci I. Influence of different surface treatments on marginal adaptation in enamel and dentin. *J Adhes Dent* 2007;9(3):297-303.
46. Frankenberger R, Roth S, Kramer N, Pelka M, Petschelt A. Effect of preparation mode on Class II resin composite repair. *J Oral Rehabil* 2003;30(6):559-564.
47. Papacchini F, Radovic I, Magni E, Goracci C, Monticelli F, Chieffi N, et al. Flowable composites as intermediate agents without adhesive application in resin composite repair. *Am J Dent* 2008;21(1):53-58.
48. Gregory WA, Pounder B, Bakus E. Bond strengths of chemically dissimilar repaired composite resins. *J Prosthet Dent* 1990;64 (6):664-668.
49. Maneenut C, Sakoolnamarka R, Tyas MJ. The repair potential of resin composite materials. Dent Mater 2010; doi:10.1016/ j.dental. 2010.09.006

อภินันทนาการ

จาก

สินชัย เดนตอล แลป

บริการ

รับทำงานแลบฟันปลอม

METAL SECTOR :
PORCELAIN CROWN & BRIDGE:
FULL METAL CROWN : ONLAY :
INLAY : POST & CORE : COPING

PLASTIC SECTOR:
F.D., T.P. BP. & BG INDIVIDUAL TRAY
ORTHO PLATES HAWLEY RETAINER

หมายเหตุ : โลหะมีหลายชนิดทั้ง **Non-Precious**
Pd., Pd. base alloy, precious alloy
Plastic มีหลายชนิด NORMAL, HI-IMPACT

สนใจติดต่อ :

47/4 ถ.ศรีปิงเมือง ซอย 4 ต.ช้างคลาน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100
โทร: (053) 274399, 202425 แฟกซ์: (053) 202425