

EFFECTIVENESS OF CEMENTS ON COLOR COVERING OF A CAD-CAM HYBRID CERAMIC LAMINATE

Jessada WALEETORNCHEEPSAWAT¹ and Morakot PIEMJAI^{1*}

1 Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Thailand;
tmorakot@chula.ac.th (Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 1 September 2025

Revised: 22 September 2025

Published: 7 October 2025

ABSTRACT

Tooth discoloration can diminish smile confidence. Using ultra-thin veneers may be insufficient to mask underlying dark color teeth. This study aimed to compare the masking efficacy of resin cements used with CAD/CAM hybrid ceramic (Cerasmart270) veneers with different thicknesses. Laminate veneers with thicknesses of 150 and 300 μm were used to cover A6-shade resin composite blocks using Super-Bond C&B resin cement in two shades: clear and opaque ivory (n=5). Color masking differences were measured using a spectrophotometer and analyzed using two-way ANOVA. Results showed significant differences (95% confidence) between resin cement shades and veneer thicknesses. The best masking was with 150 μm veneers and opaque ivory cement, while the lowest with 150 μm and clear cement.

In conclusion, opaque ivory resin cement showed better masking performance than the clear shade and the 150 μm -thickness Cerasmart270. Therefore, the selection of resin cement shade is crucial to the esthetic success of ultra-thin hybrid ceramic veneers.

Keywords: Tetracycline Tooth Color Covering, Hybrid Ceramic Veneer, Ultra-Thin Veneer, Resin Cement, CAD-CAM

CITATION INFORMATION: Waleetorncheepsawat, J., & Piemjai, M. (2025). Effectiveness of Cements on Color Covering of a Cad-Cam Hybrid Ceramic Laminate. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(10), 37

ประสิทธิภาพในการปิดสีของซีเมนต์ที่ใช้ยัดแคดแคมไฮบริดเซรามิกวีเนียร์

เจษฎา วลีธรรมสวัสดิ์ และ มรกต เปี่ยมใจ*

1 ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; tmorakot@chula.ac.th
(ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

ฟันสีเข้มมักส่งผลลดความมั่นใจในการยิ้ม การรักษาโดยใช้แผ่นวัสดุวีเนียร์ที่มีความบางมากอาจไม่สามารถปิดฟันสีเข้มเพื่อความสวยงามได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการปิดสีของซีเมนต์ที่ใช้ยัดแคดแคมไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ชนิดบางที่ความหนาต่างกัน โดยนำวัสดุเซรามาร์ท270 (Cerasmart270) ความหนา 150 และ 300 ไมโครเมตร มาปิดชิ้นงานเรซินคอมโพสิต สี A6 ด้วยเรซินซีเมนต์ (Superbond C&B) สี clear และ opaque ivory วัดความแตกต่างในการปิดสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติการแปรปรวนสองทาง ผลการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ระหว่างกลุ่มสีของเรซินซีเมนต์และความหนาของวีเนียร์ กลุ่มที่ปิดสีได้ดีที่สุด คือกลุ่ม ความหนา 150 ไมโครเมตร กับ ซีเมนต์สี opaque ivory กลุ่มที่ปิดสีได้น้อยที่สุดคือ ความหนา 150 ไมโครเมตร กับซีเมนต์สี clear สรุปได้ว่า เรซินซีเมนต์สี opaque ivory มีประสิทธิภาพในการปิดสีดีกว่าสี clear และความหนา 150 ไมโครเมตรของวัสดุเซรามาร์ท270 ดังนั้นการเลือกใช้สีของเรซินซีเมนต์มีความสำคัญมากต่อความสวยงามของแคดแคมไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ชนิดบาง

คำสำคัญ: การปิดสีฟันเตตรา, ไฮบริดเซรามิกวีเนียร์, แผ่นบางระดับไมโครเมตร, เรซินซีเมนต์, แคดแคม

ข้อมูลการอ้างอิง: เจษฎา วลีธรรมสวัสดิ์ และ มรกต เปี่ยมใจ. (2568). ประสิทธิภาพในการปิดสีของซีเมนต์ที่ใช้ยัดแคดแคมไฮบริดเซรามิกวีเนียร์. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(10), 37

บทนำ

ในงานทันตกรรมเพื่อความสวยงามปัญหาสีฟันเข้มเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ป่วยหลายคนสูญเสียความมั่นใจในรอยยิ้มของตนเอง ไม่กล้ายิ้มหรือพูดให้เห็นฟันในขณะเข้าสังคม สูญเสียความสดใสและภาคภูมิใจในตนเอง ส่งผลเสียต่อบุคลิกภาพและสุขภาพจิตโดยรวม (Samorodnitsky-Naveh et al., 2007) การแก้ไขสีฟันสามารถทำได้โดยการฟอกสีฟันหรือการใช้วัสดุบูรณะปิดสีฟัน การฟอกสีฟันสามารถทำให้สีฟันขาวขึ้นได้ในระดับหนึ่งและช่วงเวลาหนึ่งทำให้ผิวฟันขรุขระ อาจเกิดอาการเสียวฟัน และสีฟันจะกลับคืนเดิมเมื่อเวลาผ่านไป ในขณะที่การปิดสีฟันด้วยแผ่นวีลัด (Laminate veneer) จึงเป็นตัวเลือกที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันเพราะปิดสีฟันได้ในระยะยาว อย่างไรก็ตามการรักษาด้วยวีเนียร์แบบดั้งเดิมส่วนใหญ่ต้องกรอผิวฟันออกเพื่อให้มีความหนาของวัสดุที่แข็งแรงและสามารถปิดสีฟันที่เข้มได้ โดยการบูรณะด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตต้องใช้ความหนา 1.5 มิลลิเมตร เพื่อที่จะปิดสีฟันเข้มระดับ A6 ให้เป็นที่ยอมรับได้ทางคลินิก ซึ่งต้องใช้ในการกรอเนื้อฟันปริมาณมาก (กษัตริ์ นันทเสน, 2566) ดังนั้น แผ่นวีเนียร์แบบไม่กรอผิวฟันหรือกรอผิวฟันให้น้อยที่สุด จึงเป็นแนวทางการรักษาที่คงสภาพโครงสร้างฟันธรรมชาติได้มากเมื่อเปรียบเทียบกับกรอผิวฟัน หรือ การรักษาวีเนียร์แบบดั้งเดิม

ปัจจุบัน เทคโนโลยีแคดแคม (CAD/CAM) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในงานทันตกรรม โดยเฉพาะในด้านการผลิตวัสดุทางทันตกรรมที่มีความแม่นยำและคุณภาพสูง เซราสมาร์ท270 (Cerasmart270) ซึ่งเป็นหนึ่งในวัสดุไฮบริดเซรามิกที่ผลิตจากเทคโนโลยีแคดแคม กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจากคุณสมบัติของเซรามิกและเรซินคอมโพสิต ทำให้มีความแข็งแรงเชิงกลและความสวยงามในเวลาเดียวกัน สามารถขึ้นรูปชิ้นงานให้มีความบางได้มากขึ้น และซ่อมแซมด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตได้ง่าย ในการยัดติดวัสดุเซราสมาร์ท270 จำเป็นต้องเตรียมพื้นผิวด้วยการเป่าทรายและทาสารไฮเลน (Nobuaki et al., 2015) แล้วใช้เรซินซีเมนต์ที่เหมาะสมเพื่อให้การยึดเกาะมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการเป่าทรายจะให้ค่าความหยาบพื้นผิวมากกว่าการใช้กรดไฮโดรฟลูออริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Muhammed et al., 2023)

หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการทำวีเนียร์ คือ ความสามารถในการปิดสี (masking ability) ของวัสดุบูรณะและซีเมนต์ที่ใช้ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความสวยงาม เนื่องจากสีพื้นผิวของฟันสามารถส่งผลกระทบต่อสีที่ปรากฏได้ ในกรณีที่ฟันมีสีเข้มมากหรือชิ้นงานที่มีความหนาน้อย สีของชิ้นงานวีเนียร์เพียงอย่างเดียวอาจไม่สามารถปกปิดสีฟันหลังได้ทั้งหมด จำเป็นต้องใช้สีของเรซินซีเมนต์ในการช่วยปิดสี โดยการศึกษาผลของเรซินซีเมนต์ที่มีต่อสีของวีเนียร์ พบว่าหากใช้วัสดุลูโซดท์กลาสเซรามิกวีเนียร์ (leucite glass ceramic) ที่ความหนา 0.5 มม. สีของเรซินซีเมนต์จะส่งผลต่อการเปลี่ยนของสีสุดท้าย ในขณะที่เมื่อใช้วีเนียร์ความหนา 1 มม. จะไม่ส่งผลต่อการรับรู้ของสีทางคลินิก (Wang, 2015) ในขณะที่การศึกษาของ Bengisu (Yildirim et al., 2021) ที่พบว่า สีของเรซินซีเมนต์จะส่งผลต่อสีสุดท้ายเมื่อความหนาของวัสดุ 0.8 มม.

การทบทวนวรรณกรรม

เรซินซีเมนต์ แบ่งตามองค์ประกอบ ประเภทที่ 1 คือ ไดเมทาคริเลตซีเมนต์ (Dimethacrylate cement) มีส่วนประกอบคือ บิส-จีเอ็มเอ (Bis-GMA, Bisphenol A diglycidyl methacrylate), ยูดีเอ็มเอ (UDMA, Urethane dimethacrylate) ซึ่งเป็นมอนอเมอร์ขนาดโมเลกุลใหญ่กับ ทรีอีดีเอ็มเอ (TEGDMA, Triethylene glycol dimethacrylate) มอนอเมอร์ที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก เพื่อให้เกิดการบ่มตัวโดยเพิ่มระดับการเกิดพอลิเมอร์ (degree of conversion) และลดการหดตัวเชิงปริมาตร (volumetric shrinkage) อีกทั้งมีส่วนประกอบ อนุภาคเติมเต็ม เม็ดสี สารทึบแสง (Opacifier) (Sakaguchi & Powers, 2012) การกระตุ้นให้เกิดการบ่มตัวมีทั้งบ่มตัวด้วยแสง (Light-cured), บ่มตัวด้วยตัวเอง (Self-cured) หรือบ่มตัวร่วม (Dual-cured) ประเภทที่ 2 คือ อะคริลิกเรซินซีเมนต์ (Acrylic resin cement) ประกอบด้วยส่วนผงที่ประกอบด้วย โพลีเมทิลเมทาคริเลต (PMMA, Polymethyl methacrylate) และส่วนเหลวที่ประกอบด้วย เมทิลเมทาคริเลต (MMA, methyl methacrylate) ซึ่งเป็นมอนอเมอร์ที่ใช้ในการบ่ม, พร้อมทั้งมีโพรมีตา (4-META, 4-Methacryloxyethyl Trimellitate

Anhydride) ซึ่งช่วยให้มอนอเมอร์สามารถซึมเข้าสู่ผิวฟันได้ดีขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดติดกับฟัน (Nakabayashi et al., 1982) การกระตุ้นการบ่ม ใช้ทีบีบี (TBB, tri-n-butyl borane) ช่วยให้เรซินสามารถบ่มได้เองโดยไม่ต้องใช้แสง (Imai et al., 1991)

เรซินซีเมนต์มีความทึบแสงที่หลากหลาย โดยเรซินซีเมนต์ชนิดที่มีความทึบแสงสูง (opaque resin cement) ได้รับการออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหาสีพื้นหลังที่ไม่พึงประสงค์ ในขณะที่เรซินซีเมนต์ชนิดโปร่งแสง (translucent resin cement) เหมาะสำหรับกรณีที่ไม่ต้องการเปลี่ยนสีที่ปรากฏหลังจากลองชิ้นงานบูรณะ ความสามารถในการปิดสีของเรซินซีเมนต์ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อนุภาคเติมเต็ม เม็ดสีที่ผสมในเนื้อซีเมนต์ (Dede et al., 2017) งานวิจัยนี้ใช้วัสดุเซรามาร์ท270 เนื่องจาก เป็นวัสดุไฮบริดเซรามิกซึ่งสามารถขึ้นรูปชิ้นงานให้มีความบางได้มาก ประกอบด้วยเรซินเมทริกซ์ชนิด ทูบูนิสโพรเมทาคริลล๊อกซีอีท็อกซีฟีนิลโพรเพน [2, 2-bis (4-methacryloxyethoxyphenyl) propane (Bis-MEPP)] ยูรีเทนไดเมทาคริเลท [urethane dimethacrylate(UDMA)] ไดเมทาคริเลท [dimethacrylate (DMA) ร้อยละ 21 โดยน้ำหนัก ที่ถูกอัดแทรกด้วยอนุภาคนาโนเซรามิก ร้อยละ 79 โดยน้ำหนัก ได้แก่ อนุภาคเซรามิกซิลิกาและเบเรียมขนาด 30 และ 200 นาโนเมตร]

เรซินซีเมนต์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ ซุปเปอร์บอนซีแอนบี (Super-Bond C&B) ซึ่งมีการบ่มตัวได้เองโดยไม่ต้องใช้แสง สามารถยึดเชื่อมติดเคลือบฟันและเนื้อฟันได้ชั้นเชื่อมต่อ (hybrid layer) (8) ประกอบด้วย ทีบีบี (TBB, tri-n-butyl borane), โพรเมตา (4-META), เมทิลเมทาคริเลท (MMA, methyl methacrylate) และโพลีเมทิลเมทาคริเลท (PMMA, Polymethyl methacrylate) ที่มีสีต่างกัน

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการปิดสีของซีเมนต์ที่ใช้ยึดแคดแคมไฮบริดวีเนียร์ที่ความหนาแตกต่างกัน

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานว่า

- 1) ไม่มีความแตกต่างกันของสีภายหลังบูรณะด้วยวัสดุแคดแคม ไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ด้วยซีเมนต์ที่ต่างกัน
- 2) ไม่มีความแตกต่างกันของสีภายหลังบูรณะด้วยวัสดุแคดแคม ไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ที่ความหนาต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก

- 1) มีความแตกต่างกันของสีภายหลังบูรณะด้วยวัสดุแคดแคม ไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ด้วยซีเมนต์ที่ต่างกัน
- 2) มีความแตกต่างกันของสีภายหลังบูรณะด้วยวัสดุแคดแคม ไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ที่ความหนาต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Experimental research) โดยเตรียมวัสดุไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ (เซรามาร์ท270 Cerasmart® 270, สี LT A1 light translucent; GC, USA) ขนาด 8x8 ตารางมิลลิเมตร ความหนา 300±20 และ 150±20 ไมโครเมตร อย่างละ 10 ชิ้น จากบล็อกแคดแคมโดยใช้เครื่องตัดความเร็วต่ำ (Isomet, Buehler, Lake Bluff, IL) และแผ่นวัสดุเรซินคอมโพสิต (Filtek Z350 XT, 3M-ESPE St. Paul, MN, USA, สี A6) บ่มตัวด้วยแสงโดยใช้เครื่องฉายแสงชนิดแอลอีดี (EliparTrilight™ S10, 3M-ESPE St. Paul, MN, USA) เป็นเวลา 40 วินาที จำนวน 20 ชิ้น ในแม่แบบอะคลิลิก ขนาด 8x8 ตารางมิลลิเมตร ความหนา 1 มิลลิเมตร ขัดพื้นผิวไฮบริดเซรามิกวีเนียร์และแผ่นเรซินคอมโพสิตโดยใช้เครื่องขัดผิวอัตโนมัติ (Minitech 233, PRESI, USA) ผ่านน้ำหล่อเลี้ยงด้วยกระดาษทรายเบอร์ 400 และ 600 ขัดพื้นผิวด้านนอกของไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ให้เรียบและมันโดยใช้กระดาษทรายเบอร์ 400-1200 และผงขัดอะลูมินาขนาด 50 ไมโครเมตร ตามลำดับ วัดค่าสีแผ่นเรซินคอมโพสิตเพื่อเป็นตัวแทนฟันสีเข้ม ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ยี่ห้อฮันเตอร์แลป รุ่นอัลตราสแกนโปร (UltraScan pro Spectrophotometer, Hunter Lab, USA) ซึ่งสามารถวัดความยาวคลื่นได้ช่วง 360 นาโนเมตร ถึง 780 นาโนเมตร โดยก่อนทดสอบจะสอบเทียบวัสดุอ้างอิงมาตรฐานตามคำแนะนำบริษัท จากนั้นวัดความหนาชั้นวีเนียร์และแผ่นเรซินคอมโพสิตก่อนยึดด้วย

ซีเมนต์ โดยใช้ไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 1 ไมโครเมตร (Mitutoyo Co., Kawasaki, Japan) เตรียมพื้นผิวไฮบริดเซรามิกวีเนียร์โดยการเป่าทรายด้วยลูมินาขนาด 25-50 ไมโครเมตร ที่ 1.5 บาร์ เป็นเวลา 10 วินาที ระยะห่าง 150 มิลลิเมตร แล้วล้างน้ำ 10 วินาที เป่าลม 10 วินาที ทาเอ็มแอนซี ไพร์เมอร์ (M&C primer, Sun Medical, Moriyama, Japan) ทิ้งไว้ให้แห้ง 60 วินาที ทำความสะอาดพื้นผิวเรซินคอมโพสิตโดยการเช็ดแอลกอฮอล์แล้วเป่าให้แห้ง ยึดชั้นงานไฮบริดเซรามิก ด้วยเรซินซีเมนต์ (SuperBond C&B) สี clear และ opaque ivory กลุ่มละ 5 ชิ้น โดยผสมมอนอเมอร์ 4 หยด ค่ะตะลิสต์ 1 หยด และพอลิเมอร์ 1 ช้อน (เบอร์ 1.0) ให้เข้ากัน ใช้ฟู่กันทาซีเมนต์บนชั้นงานวัสดุไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ที่ผ่านการเตรียมพื้นผิวให้ได้ความหนาที่สม่ำเสมอ ยึดชั้นงานวีเนียร์กับแผ่นเรซินคอมโพสิต ทำจัดซีเมนต์ส่วนเกิน และกดชั้นงานด้วยน้ำหนัก 50 กรัม รอให้ซีเมนต์บ่มตัวเต็มที่ 8 นาที วัดความหนาของชั้นตัวอย่าง จากนั้นนำชั้นตัวอย่างไปแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงในตู้บ่ม ก่อนนำไปวัดค่าสี บันทึกค่าความแตกต่างสีของแผ่นเรซินคอมโพสิตก่อนและหลังยึดกับแผ่นวีเนียร์ด้วยซีเมนต์ [$\Delta E = ((\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2)^{1/2}$] นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติการแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมเอสพีเอสเอส รุ่น 29 (SPSS Version 29)

ผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยความหนาของซีเมนต์แต่ละกลุ่มทดสอบพบว่าค่าความหนาของซีเมนต์มีการกระจายตัวแบบปกติและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test และ One-way ANOVA ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±SD) ของความหนาเรซินซีเมนต์แต่ละกลุ่มทดสอบ

ความหนาวีเนียร์-ซีเมนต์	Mean±SD*
150 µm-Clear	52.60±9.55
150 µm-Opaque ivory	66.40±11.78
300 µm-Clear	50.00±15.39
300 µm-Opaque ivory	54.60±15.09

*ไม่พบความแตกต่างกันของแต่ละกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

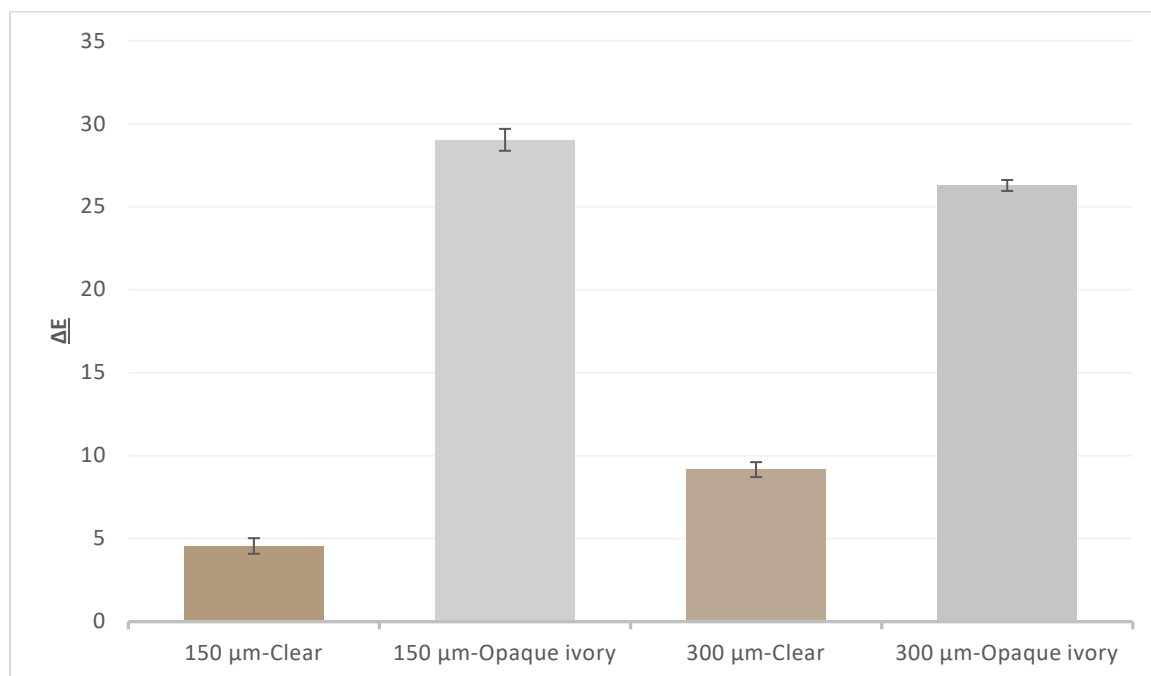
จากการทดสอบค่าความแตกต่างของสี ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบสองทาง พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ΔE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งในด้านความหนาของไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ (150 และ 300 ไมโครเมตร) และสีของเรซินซีเมนต์ (clear และ opaque ivory) ดังแสดงในตารางที่ 2 ภาพที่ 1 และภาพที่ 2 บ่งชี้สีของเรซินซีเมนต์สามารถอธิบายความผันแปรของการการปิดสีได้ร้อยละ 99.8 (Adjusted R² = .998) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยความหนาของวัสดุ สามารถอธิบายความผันแปรของการการปิดสีได้ร้อยละ 51.4 (Adjusted R² = .514) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่ากลุ่มที่ปิดสีได้มากไปหาน้อยคือ 150 µm-Opaque ivory, 300 µm-Opaque ivory, 300 µm-Clear, และ 150 µm-Clear ตามลำดับ

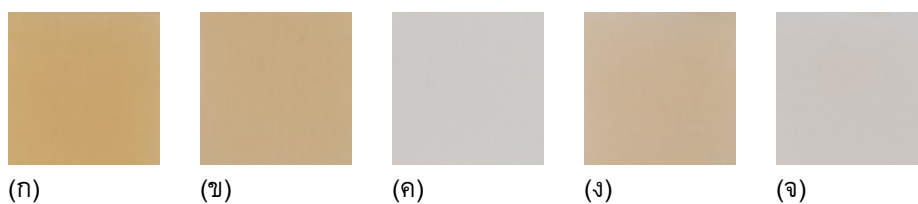
ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±SD) ของ ΔE แต่ละกลุ่มทดสอบ

ความหนาวิเชียร์-สีซีเมนต์	Mean±SD
150 μ m-Clear	4.59±0.47 ^A
150 μ m-Opaque ivory	29.03±0.66 ^B
300 μ m-Clear	9.16±0.45 ^C
300 μ m-Opaque ivory	26.28±0.33 ^D

A, B, C, D ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างกันของแต่ละกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±SD) ของ ΔE แต่ละกลุ่มทดสอบ



ภาพที่ 2 แสดงสีของ (ก) แผ่นเรซินคอมโพสิต Z350 (ข) ชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 150 μ m-Clear (ค) ชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 150 μ m-Opaque ivory (ง) ชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 300 μ m-Clear (จ) ชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 300 μ m-Opaque ivory

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพในการปิดสี โดยวัดค่าความแตกต่างของสี (ΔE) ในการทดลองนี้ ค่า ΔE ที่สูงแสดงถึงประสิทธิภาพในการปิดสีแผ่นเรซินคอมโพสิต A6 ได้ดี เรซินซีเมนต์สี opaque ivory มีประสิทธิภาพในการปิดสีดีกว่าแบบสี clear อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากมีส่วนผสมของอนุภาคเม็ดสีที่ทำหน้าที่สะท้อนองค์ประกอบสเปกตรัมส่วนใหญ่ของแสง ทำให้ช่วยบดบังสีของโครงสร้างที่อยู่ด้านใต้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สีของงานบูรณะคงที่และไม่ได้รับอิทธิพลจากสีของฟันหรือวัสดุที่อยู่ด้านใน (Carrabba et al., 2022) กลุ่มที่ใช้ซีเมนต์สี clear การเพิ่มความหนาของไฮบริดเซรามิกจาก 150 เป็น 300 ไมโครเมตร ส่งผลให้ค่า ΔE สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึง

ความสามารถในการปิดสีที่ดีขึ้นของวัสดุ Cerasmart270 ที่ความหนาที่เพิ่มขึ้น 150 ไมโครเมตร อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มที่ใช้เรซินซีเมนต์สี opaque ivory พบว่า แผ่นวีเนียร์ที่ความหนา 150 ไมโครเมตร มีประสิทธิภาพในการปิดสีดีกว่าที่ 300 ไมโครเมตร แสดงให้เห็นว่า ซีเมนต์สี opaque ivory ความหนา 40-70 ไมโครเมตร มีประสิทธิภาพในการปิดสีดีกว่าแผ่นไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ (Cerasmart270) ความหนา 150 ไมโครเมตร ซึ่งสอดคล้องกับค่าความผันแปรของการปิดสี (Adjusted R²) ของปัจจัยซีเมนต์ ที่มากกว่า ปัจจัยความหนาของวัสดุวีเนียร์ ดังนั้น การเลือกสีของเรซินซีเมนต์และความหนาของวัสดุ จึงมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จของการบูรณะทางทันตกรรมเพื่อความสวยงาม

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการปิดสีของซีเมนต์ที่ใช้ยัดแคดแคมไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีปัญหาฟันสีเข้มมากหรือต้องการประสิทธิภาพในการปิดสีสูงสุด ทันตแพทย์ควรพิจารณาเลือกใช้เรซินซีเมนต์ชนิด opaque ivory ยึดชั้นวีเนียร์ที่ทำด้วยวัสดุไฮบริดเซรามิกที่ความหนา 150-300 ไมโครเมตร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยอื่นๆ ที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปิดสีฟันที่เข้ม เช่น ชนิดของวัสดุไฮบริดเซรามิกวีเนียร์ที่แตกต่างกัน
- 2) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ซึ่งอาจไม่สามารถจำลองสภาวะทางคลินิกได้อย่างสมบูรณ์ จึงควรมีการศึกษาแบบ in vivo
- 3) ศึกษาการปิดสีวัสดุบูรณะและเรซินซีเมนต์ชนิดต่างๆ บนเคลือบฟันมนุษย์เพื่อให้สอดคล้องความเป็นจริงมากที่สุด
- 4) ศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสีของซีเมนต์เมื่อเวลาผ่านไป

เอกสารอ้างอิง

- กชรัตน์ นันทเสน. (2566). การปิดสีโดยใช้ชนิดเรซินคอมโพสิตและความหนาที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Carrabba, M., Vichi, A., Tozzi, G., Louca, C., & Ferrari, M. (2022). Cement opacity and color as influencing factors on the final shade of metal-free ceramic restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 34(2), 423-429.
- Dede, D. Ö., Ceylan, G., & Yilmaz, B. (2017). Effect of brand and shade of resin cements on the final color of lithium disilicate ceramic. *The Journal of prosthetic dentistry*, 117(4), 539-544.
- Imai, Y., Kadoma, Y., Kojima, K., Akimoto, T., Ikakura, K., & Ohta, T. (1991). Importance of polymerization initiator systems and interfacial initiation of polymerization in adhesive bonding of resin to dentin. *Journal of Dental Research*, 70(7), 1088-1091.
- Muhammed, H. A., Mahmoud, E. M., Fahmy, A. E., & Nasr, D. M. (2023). The effect of sandblasting versus acid etching on the surface roughness and biaxial flexural strength of CAD/CAM resin-matrix ceramics (In vitro study). *BMC Oral Health*, 23(1), 169.
- Nakabayashi, N., Kojima, K., & Masuhara, E. (1982). The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *Journal of biomedical materials research*, 16(3), 265-273.
- Nobuaki, A. R. A. O., Keiichi, Y. O. S. H. I. D. A., & Takashi, S. A. W. A. S. E. (2015). Effects of air abrasion with alumina or glass beads on surface characteristics of CAD/CAM composite materials and the bond strength of resin cements. *Journal of Applied Oral Science*, 23, 629-636.
- Sakaguchi, R. L., & Powers, J. M. (2012). *Materials for adhesion and luting*. Craig's Restorative Dental Materials. Philadelphia, PA, USA: Elsevier Mosby, 337.

- Samorodnitzky-Naveh, G. R., Geiger, S. B., & Levin, L. (2007). Patients' satisfaction with dental esthetics. *The Journal of the American Dental Association*, 138(6), 805-808.
- Wang, Y. N. (2015). The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. *Journal of prosthodontic research*, 59(3), 172-177.
- Yildirim, B., Recen, D., & Tekeli Simsek, A. (2021). Effect of cement color and tooth-shaded background on the final color of lithium disilicate and zirconia-reinforced lithium silicate ceramics: An in vitro study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(2), 380-386.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).