

ผลกระทบของซีเมนต์ต่ออัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนของครอบฟัน : การประเมินผลทางคลินิก 10 ปี

Effect of Cements on Survival and Complication Rates of Crowns: 10-Year Clinical Evaluation

นพวรรณ อุดลยพิเชษฐ¹ และ มรกต เปี่ยมใจ¹

Noppawan Adunphichet¹ and Morakot Piemjai¹

¹ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

¹Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

บทคัดย่อ

ซีเมนต์กรด-เบส มักทำให้เกิดการรั่วซึมระดับจุลภาคระหว่างผิวฟันและวัสดุบูรณะ ในขณะที่ซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีปีสามารถป้องกันการรั่วซึมระดับจุลภาคบริเวณรอยต่อระหว่างผิวฟันและวัสดุบูรณะ การรั่วซึมระดับจุลภาคส่งผลต่อความแนบสนิทและการยึดอยู่ของวัสดุบูรณะ ซึ่งส่งผลต่ออัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนของงานทันตกรรมประดิษฐ์ชนิดติดแน่นได้ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาย้อนหลังเพื่อดูผลของชนิดซีเมนต์ต่ออัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนได้แก่ ฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน การตายของเนื้อเยื่อใน และครอบฟันหลุด ภายหลังการยึดครอบฟัน 5 ถึง 10 ปี ในการศึกษาแบ่งประเภทซีเมนต์เป็นสองกลุ่มคือ ซีเมนต์กรด-เบส (ซิงค์ฟอสเฟต ซิงค์โพลีคาร์บอกซีเลต หรือกลาสไอโอโนเมอร์) และซีเมนต์เรซิน (โพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีปี) เรียกผู้ป่วย 159 คนที่ใส่ครอบฟันอย่างน้อยหนึ่งซี่ในช่องปาก รวมทั้งหมด 583 ซี่ ซึ่งได้รับการรักษาจากนิสิตบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปี พ.ศ. 2548 ถึง 2553 นำมาตรวจประเมินการอยู่รอด หมายถึงครอบฟันยังอยู่ใช้งานได้ ในช่องปากไม่ถูกถอนหรือทำครอบฟันใหม่ ตรวจและบันทึกภาวะแทรกซ้อนกรณีพบฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน การตายของเนื้อเยื่อใน หรือครอบฟันหลุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติแคปแลน-ไมเยอร์ตามด้วยสถิติล็อก-แรนค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนระหว่างซีเมนต์ ที่ระดับนัยสำคัญ.05 ผลการศึกษา พบอัตราการอยู่รอดของครอบฟันที่เวลา 5 และ 10 ปี เมื่อใช้ซีเมนต์กรด-เบสเท่ากับ ร้อยละ 92.2 และ 67.0 ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีปีเท่ากับ ร้อยละ 95.5 และ 87.1 ตามลำดับ ส่วนอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน การตายของเนื้อเยื่อใน และครอบฟันหลุดเมื่อใช้ซีเมนต์กรด-เบส เท่ากับร้อยละ 12.5 7.3 และ 4.4 ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีปี เท่ากับร้อยละ 1.4 2.4 และ 0.0 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอัตราการอยู่รอด ($p=.023$) ฟันผุ ($p=.001$) และครอบฟันหลุด ($p=.008$) เมื่อใช้ซีเมนต์ต่างชนิดกัน สรุปผลการทดลอง ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีปี ที่สามารถสร้างรอยต่อที่ปราศจากการรั่วซึมระหว่างตัวฟันกับสิ่งประดิษฐ์ได้ ให้การใช้งานที่ยาวนานกว่า และพบภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่า

คำสำคัญ: อัตราการอยู่รอด, ภาวะแทรกซ้อน, ซีเมนต์เรซิน, ครอบฟัน

Abstract

Acid-base cements mostly create microleakage at tooth-restoration interface, while 4-META/MMA-TBB resin cement can provide microleakage-free interface. Microleakage has influence on marginal seal and retention of fixed dental prostheses which might affect their survival and complication rates. This retrospective study was conducted to explore the effect of luting cements on 5 to 10 years' survival rates of single crowns and their complications such as caries associated with restorations, pulp necrosis and detachment. Two types of applied cement, acid-base cement (zinc phosphate, zinc polycarboxylate or glass-ionomer) and resin cement (4-META/MMA-TBB) were evaluated in this study. One hundred and fifty nine patients treated with at least 1 single crown were recruited for examination, given a total of 583 teeth were included in this study. All crowns were performed by post-graduate students of Prosthodontic Department, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University during the year 2005 and 2010. Survival condition was determined by the absence of extracted teeth or renewal prostheses, while evaluated complications were caries associated with crown, pulp necrosis or crown detachment. Data was analyzed using Kaplan-Meier method followed by log-rank test to evaluate the differences of survival and complication rates between types of cement at significant level of 0.05. It was found that 5- and 10-year survival rates of acid-base cement were 92.2 % and 67.0 %, while those of 4-META/MMA-TBB cement were 95.5 % and 87.1 % respectively. The complication rate of caries associated with crown, pulp necrosis and crown detachment of acid-base cement were 12.5 %, 7.3 % and 4.4 %, whereas those of 4-META/MMA-TBB cement were 1.4 %, 2.4 % and 0.0 % respectively. There were significant differences in survival rate ($p=.023$), caries ($p=.001$) and detachment complications ($p=.008$) between cement types. In conclusion, crowns fixed with 4-META/MMA-TBB cement that can provide microleakage-free tooth-prosthesis interface have longer-term function and less complication.

Keywords: Survival rate, Complications, Resin cement, Crowns

Received Date: Jan 13,2017

Accepted Date: Jun 5,2017

doi: 10.14456/jdat.2017.35

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

มรกต เปี่ยมใจ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 34 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 02-02-2188532-4 อีเมล: morakot.t@chula.ac.th

Correspondence to:

Morakot Piemjai. Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, 34 Henri-Dunant Rd., Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand. Tel: 02-2188532-4 E-mail: morakot.t@chula.ac.th

บทนำ

ชนิดของซีเมนต์ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการใช้งานของครอบฟัน โดยมีผลต่อแรงยึด และความแนบสนิทของวัสดุบูรณะกับฟัน¹ ซีเมนต์ซิงค์ฟอสเฟตมีการใช้มานาน โดยมักใช้กับชิ้นงานบูรณะโลหะ หรือโลหะเคลือบพอร์ซเลน (porcelain-fused to metal)² แต่เนื่องจากขาดคุณสมบัติในการยึดติดกับผิวฟันจึง

มีแรงดึงยึดระหว่างฟันและวัสดุบูรณะต่ำ จำเป็นต้องมีการกรอตัดผิวฟันเพื่อเพิ่มการยึดอยู่และการต้านทานการหลุด (retention and resistance form)³ เนื่องจากองค์ประกอบของเคลือบฟันและเนื้อฟันแตกต่างกัน โดยเนื้อฟันมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก⁴⁻⁶ เมื่อซีเมนต์กรด-เบสสัมผัสกับเนื้อฟัน กรดในซีเมนต์

สามารถละลายผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite) ขนาดเล็กบางส่วนในเนื้อฟัน เกิดรูพรุนขนาดเล็กซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการรั่วซึมระดับจุลภาคบริเวณรอยต่อระหว่างเนื้อฟันและซีเมนต์กรด-เบส⁷ การรั่วซึมระดับจุลภาค (microleakage) เป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดภาวะเสียวฟันหลังการบูรณะ (postoperative sensitivity) ฟันผุเกี่ยวข้องกับการบูรณะ (caries associated with restorations) การเกิดพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในฟัน (pulpal pathology) ตามด้วยการตายของเนื้อเยื่อใน (pulp necrosis)^{8,9}

ปัจจุบันนิยมใช้ซีเมนต์เรซิน (resin cement) อย่างแพร่หลาย เนื่องจากคุณลักษณะเด่นของซีเมนต์เรซินที่เหนือกว่าซีเมนต์กรด-เบส คือการละลายน้ำต่ำกว่า¹ ป้องกันการรั่วซึมได้ดีกว่า⁷ และลดการกรอดเนื้อฟันเนื่องจากมีแรงยึดที่ดีกับผิวฟันและวัสดุบูรณะทั้งชนิดโลหะและเซรามิก^{1,10} จากการศึกษาทางห้องทดลองพบว่ามอนอเมอร์ของซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี (4-META/MMA-TBB) สามารถแทรกซึมเข้าสู่ชั้นเคลือบฟันและเนื้อฟัน สร้างเป็นชั้นรอยต่อที่มีองค์ประกอบระหว่างเรซินกับเคลือบฟันคือไฮบริดไดซ์อีนาเมล (hybridized enamel) และเนื้อฟันคือไฮบริดไดซ์เดนติน (hybridized dentin) ที่สามารถทนต่อการสลายด้วยสารละลายกรดและโซเดียมไฮโปคลอไรด์ และสามารถป้องกันการรั่วซึมบริเวณรอยต่อระหว่างซีเมนต์กับผิวฟัน^{7,11,12} ชั้นไฮบริดไดซ์เดนตินทำหน้าที่เสมือนเป็นเคลือบฟันเทียม (artificial enamel) สามารถปกป้องเนื้อเยื่อในฟันจากน้ำลาย (oral fluid) แบคทีเรีย และกรดที่เกิดจากแบคทีเรียในช่องปาก¹⁰

ครอบฟันเป็นการบูรณะทางทันตกรรมประดิษฐ์ชนิดติดแน่นเพื่อทดแทนโครงสร้างฟันที่สูญเสียจากการผุหรือการแตกหัก จากผลการศึกษาทางคลินิกที่ผ่านมาของ De Backer และคณะ¹³ และ Walton¹⁴ พบว่าปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดความล้มเหลวของครอบฟันมาจากภาวะแทรกซ้อนทางชีววิทยา ได้แก่ ฟันผุ ฟันแตก การตายของเนื้อเยื่อใน และโรคปริทันต์ ก่อให้เกิดการสูญเสียต่อฟันหลักแบบถาวรผันกลับไม่ได้ ได้แก่ สูญเสียเนื้อฟันเพิ่มขึ้น สูญเสียความมีชีวิตของฟัน หรือถอนฟัน ต่างจากภาวะแทรกซ้อนที่เกิดกับชิ้นงานบูรณะ ได้แก่ ชิ้นงานหลุด พอร์ซเลนหรือโครงโลหะแตก ซึ่งสามารถสร้างชิ้นงานบูรณะขึ้นใหม่ได้โดยไม่ทำให้เกิดการสูญเสียแก่โครงสร้างและเนื้อเยื่อในของฟันหลัก ความล้มเหลวของครอบฟันที่พบมากที่สุดคือ ฟันผุเกี่ยวข้องกับการบูรณะ อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับชนิดของซีเมนต์ที่ใช้ยึดชิ้นงานบูรณะ จากการศึกษาทางคลินิกที่ผ่านมาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอัตราการอยู่รอดของซีเมนต์ชนิดกรด-เบส ได้แก่ ซีเมนต์ซิงก์ฟอสเฟต โพลีคาร์บอกซีเลต และกลาสไอโอโนเมอร์^{15,16} แต่ยังขาดการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการอยู่รอดและ

ภาวะแทรกซ้อนระหว่างซีเมนต์ชนิดกรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบีในระยะสั้นและระยะยาว

สมมติฐานของงานวิจัยคือ ซีเมนต์เรซินสามารถสร้างชั้นรอยต่อที่ปราศจากการรั่วซึมบริเวณรอยต่อของวัสดุบูรณะและผิวฟันทั้งในห้องปฏิบัติการและในช่องปาก น่าจะส่งผลให้อัตราการอยู่รอดของการใช้งานครอบฟันในทางคลินิกทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเพิ่มขึ้น และพบภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับซีเมนต์น้อยลง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการอยู่รอด และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากซีเมนต์กรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบีโดยศึกษาจากครอบฟันภายหลังการยึดด้วยซีเมนต์ในช่วงระยะเวลา 5 ถึง 10 ปี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 032/2015 ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2558 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558

เก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยการใส่ครอบฟัน โดยนิสิตในหลักสูตรบัณฑิตศึกษา ภายใต้การดูแลของอาจารย์ประจำและอาจารย์พิเศษ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วง 1 มกราคม 2548 ถึง 31 ธันวาคม 2553 ตรวจสอบแฟ้มประวัติผู้ป่วยที่ใส่งานครอบฟันอย่างน้อยหนึ่งซี่ในช่องปาก เกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) อาสาสมัครที่ได้รับการรักษา เข้าร่วมในการวิจัยและพร้อมลงนามในเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ได้แก่ บันทึกข้อมูลการรักษาไม่ครบถ้วน ผู้ป่วยเสียชีวิตหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย ติดต่อกับผู้ป่วยไม่มารับการตรวจไม่ได้ มีโรคประจำตัวหรือสาเหตุอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถใช้มือทำความสะอาดช่องปากได้ มีโรคประจำตัวได้รับยาหรือฉายรังสีรักษาที่ส่งผลให้น้ำลายน้อย ติดต่อกับผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทางโทรศัพท์เพื่อบรรยายผู้ป่วยเข้ารับการตรวจสภาพครอบฟัน ซักประวัติผู้ป่วยเพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว ตรวจภายในช่องปาก โดยใช้วิธีการตรวจบนเก้าอี้ท่างาน ร่วมกับกระจกส่องในปาก (mouth mirror) และเครื่องมือตรวจฟัน (explorer no. 6) ทำการตรวจความสมบูรณ์ของครอบฟัน การตรวจฟันผุใช้เกณฑ์ตามมาตรฐาน FDI¹⁷ ภาวะแทรกซ้อนฟันผุที่ต้องแก้ไขหรือทำครอบฟันใหม่ คือพบฟันผุได้ครอบฟัน วัดความมีชีวิตเนื้อเยื่อในบริเวณผิวฟันหลัก ด้วยเครื่อง

วัดความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟัน (pulp tester) การเคาะในแนวตั้ง (vertical) หรือ แนวนอน (horizontal) ร่วมกับการคลำบริเวณเหงือกโดยรอบ เพื่อตรวจอาการเสียวหรือเจ็บ และถ่ายภาพรังสีเพื่อตรวจบริเวณรอบปลายรากฟัน และดูว่าฟันผ่านการรักษารากฟันมาหรือไม่ ในกรณีครอบฟันคลุมผิวฟันทั้งหมดไม่สามารถวัดด้วยเครื่องวัดความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟันจากบริเวณผิวฟันโดยตรงได้ ใช้วิธีสอบถามประวัติอาการ การเคาะ การคลำ ร่วมกับการดูภาพรังสี บันทึกชนิดของวัสดุที่ใช้ทำครอบฟัน และซีเมนต์ที่ใช้ นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจมาประเมินอัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนของครอบฟัน การตรวจครอบฟันในช่องปากคนไข้ทุกรายตรวจโดยทันตแพทย์เพียงคนเดียว ที่ผ่านการฝึกฝนการตรวจจากอาจารย์ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ก่อนจะเก็บข้อมูลจริง

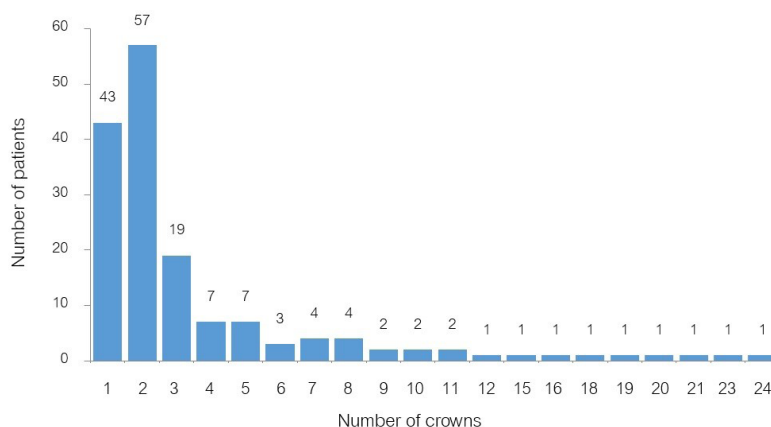
ระยะเวลาการอยู่รอด (survival time) หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มยึดครอบฟันจนกระทั่งเกิดความล้มเหลวหรืออยู่รอดโดยครอบฟันที่อยู่รอด วัดโดยครอบฟันยังคงใช้งานได้ตามปกติในช่องปาก หรือมีภาวะแทรกซ้อนที่สามารถแก้ไขได้โดยไม่ต้องทำครอบฟันใหม่ การอยู่รอด (survive) หมายถึง กรณีที่ครอบฟันอยู่รอดในช่องปาก ไม่พบภาวะแทรกซ้อนที่ต้องทำครอบใหม่หรือถอนในวันทันตมาตรวจครอบฟัน ความล้มเหลว (failure) วัดโดยการสูญเสียฟันหลัก(ถอนฟัน) หรือต้องทำครอบฟันใหม่ ภาวะแทรกซ้อน (complication) วัดจากภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับซีเมนต์ ได้แก่ ฟันผุเกี่ยวข้องกับการบูรณะ การตายของเนื้อเยื่อ

ในต้องรักษารากฟัน และครอบฟันหลุด โดยภาวะแทรกซ้อนการตายของเนื้อเยื่อในฟันจากฟันหลักที่เป็นฟันมีชีวิต ข้อมูลจากประวัติการรักษาและ/หรือการตรวจในช่องปาก นับรวมภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นทั้งในกลุ่มครอบฟันที่ล้มเหลว และกลุ่มที่พบภาวะแทรกซ้อนแต่ครอบฟันยังใช้งานได้ช่องปาก

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 17.0 (IBM Corporation, Somers, NY) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive analysis) วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อดูความถี่ของข้อมูล ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย ใช้สถิติแคปแลน-ไมเยอร์ (Kaplan-Meier) คำนวณค่าเฉลี่ยอัตราการอยู่รอด ตามด้วยสถิติล็อก-แรนค์ (log-rank test) เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการอยู่รอด และการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากซีเมนต์ ได้แก่ ฟันผุเกี่ยวข้องกับการบูรณะ การตายของเนื้อเยื่อในต้องรักษารากฟัน และครอบฟันหลุด ของซีเมนต์สองกลุ่ม ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผล

มีจำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วม 159 ราย แบ่งเป็นเพศชาย 51 ราย (ร้อยละ 32.1) เพศหญิง 108 ราย (ร้อยละ 67.9) อายุผู้ป่วยน้อยสุดคือ 31 ปี สูงสุด 88 ปี อายุเฉลี่ยเท่ากับ 62.8 (± 10.9) ปี จำนวนครอบฟันต่อผู้ป่วยแต่ละรายเป็นดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 จำนวนครอบฟันในผู้ป่วยแต่ละราย

Figure 1 Number of crowns for each patient.

จำนวนครอบฟันที่ตรวจทั้งหมด 583 ซี่ อายุผู้ป่วยที่น้อยที่สุดในวันที่ยึดครอบฟันคือ 23 ปี สูงสุด 82 ปี อายุเฉลี่ยเท่ากับ 56.3 (± 10.8) ปี ข้อมูลของครอบฟันแต่ละซี่เป็นตามตารางที่ 1

พบการรักษาด้วยครอบฟันโลหะเคลือบพอร์ซเลนมากที่สุดจำนวน 423 ซี่ (ร้อยละ 66.2) รองลงมาคือ ครอบฟันโลหะเต็มซี่จำนวน 133 ซี่ (ร้อยละ 21.3) และครอบฟันเซรามิกจำนวน 27 ซี่ (ร้อยละ 4.6)

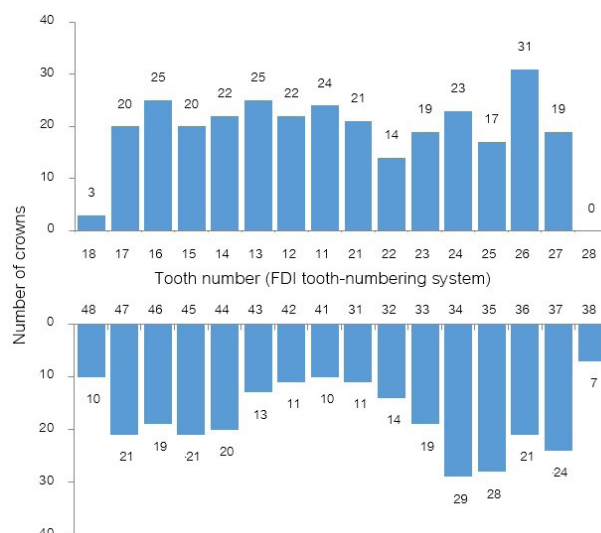
ละ 4.6) ครอบฟันสบกับฟันธรรมชาติจำนวน 492 ซี่ (ร้อยละ 84.4) รองลงมาคือ ฟันเทียมถอดได้จำนวน 90 ซี่ (ร้อยละ 15.4) และรากฟันเทียมจำนวน 1 ซี่ (ร้อยละ 0.2) มีครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบสจำนวน 296 ซี่ (ร้อยละ 50.8) และยึดด้วยซีเมนต์

เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีจำนวน 287 ซี่ (ร้อยละ 49.2) โดยมีการกระจายตัวของครอบฟันในช่องปาก คือ ฟันกรามจำนวน 197 ซี่ (ร้อยละ 33.8) ฟันกรามน้อยจำนวน 182 ซี่ (ร้อยละ 31.2) และฟันหน้าจำนวน 204 ซี่ (ร้อยละ 35.0) (รูปที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลของครอบฟันแต่ละซี่ในวันที่ยึดครอบฟัน

Table 1 Characteristics of crowns at time of cementation.

Characteristics		n = 583	%
Gender	- Male	255	43.7
	- Female	328	56.3
Age of patient at time of cementation	- 20 – 34 years	19	3.3
	- 35 – 49 years	143	24.5
	- 50 – 64 years	268	46.0
	- From 65 years to highest	153	26.2
Jaw	- Maxilla	306	52.5
	- Mandible	277	47.5
Tooth position	- Anterior	204	35.0
	- Premolar	182	31.2
	- Molar	197	33.8
Type of crowns	- Full metal	133	21.3
	- Porcelain-fused to metal	423	66.2
	- All ceramic	27	4.6
Occluding pair	- Natural teeth/crowns	492	84.4
	- Removable denture	90	15.4
	- Implant	1	0.2
Root canal treatment history	- Vital teeth	320	54.9
	- Root canal treated teeth	263	45.1
Abutment of removable denture	- No	385	66.0
	- Yes	198	34.0
Cement types : Acid-base cement	- Zinc phosphate	232	39.8
	- Zinc polycarboxylate	41	7.0
	- Glass ionomer	23	3.9
: Resin cement	- 4-META/MMA-TBB	287	49.2



รูปที่ 2 ตำแหน่งการกระจายตัวของครอบฟันในช่องปาก (จำนวน 583 ซี่)
Figure 2 Distribution of the crown position (n=583).

ความล้มเหลวของครอบฟันแบ่งตามชนิดซีเมนต์

ความล้มเหลวของครอบฟันโดยนับจากฟันที่ถูกถอนหรือทำครอบฟันใหม่ในกลุ่มซีเมนต์กรด-เบส 52 ซี่ (ร้อยละ 17.6) โดยพบในช่วง 5 ปี 23 ซี่ (ร้อยละ 7.8) และในช่วง 5-10 ปี 29 ซี่ (ร้อยละ 10.6) ส่วนครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีพีพบความล้มเหลว 21 ซี่ (ร้อยละ 7.3) โดยพบในช่วง 5 ปี 13 ซี่ (ร้อยละ 4.5) และในช่วง 5-10 ปี 8 ซี่ (ร้อยละ 2.9) (ตารางที่ 2) ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบสพบความล้มเหลวที่มีสาเหตุเกี่ยวข้องกับการรั่วซึมและการยึดอยู่ ได้แก่ ฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน การตายของเนื้อเยื่อใน และครอบฟันหลุด (ร้อยละ 7.1, 5.3 และ 1.0 ตามลำดับ) มากกว่าซีเมนต์เรซินชนิด

โฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีพี (ร้อยละ 0.3, 0.0 และ 0.0 ตามลำดับ) โดยซีเมนต์กรด-เบสพบฟันผุ เป็นสาเหตุหลักของความล้มเหลว รองลงมาคือฟันแตก การตายของเนื้อเยื่อใน โรคปริทันต์ พอร์ซเลนแตก ครอบฟันหลุด และสัมผัสหลวม ในขณะที่ซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีพีพบฟันแตกเป็นสาเหตุหลัก รองลงมาคือ โรคปริทันต์ พอร์ซเลนแตก ฟันผุ และสัมผัสหลวม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิดความล้มเหลวที่ระยะเวลาก่อนและหลังห้าปี ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบส พบความล้มเหลวจากฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน และโรคปริทันต์มากขึ้น และพบการตายของเนื้อเยื่อในลดลง

ตารางที่ 2 ความล้มเหลวของครอบฟันที่พบแบ่งตามชนิดของซีเมนต์

Table 2 Failures of crowns for two types of cements.

Variables	Categories	Acid-base cement				4-META/MMA-TBB			
		5 years	5-10 years	Total		5 years	5-10 years	Total	
		n=296	n=273	n=296	(%)	n=287	n=274	n=287	(%)
Biological failure	Caries associated with crown	7	14	21	(7.1)	1	0	1	(0.3)
	Tooth fracture	6	4	10	(3.4)	6	4	10	(3.5)
	Pulp necrosis/ vital tooth	7	1	8	(5.3)	0	0	0	(0.0)
	Periodontitis	1	6	7	(2.4)	3	3	6	(2.1)
Prosthetic failure	Crown detachment	2	1	3	(1.0)	0	0	0	(0.0)
	Porcelain fracture	1	1	2	(0.7)	3	0	3	(1.0)
	Loose contact	1	0	1	(0.3)	0	1	1	(0.3)
Total		25	27	52	(17.6)	13	8	21	(7.3)

จากตารางที่ 3 พบว่าในกลุ่มซีเมนต์กรด-เบส ครอบฟันโลหะเคลือบพอร์ซเลนมีความล้มเหลวจากฟันผุ (ร้อยละ 6.8) ใกล้เคียงกับครอบฟันโลหะเต็มซี่ (ร้อยละ 7.2) กลุ่มซีเมนต์เรซินพบฟันผุในครอบฟันโลหะเคลือบพอร์ซเลน 1 ซี่ (ร้อยละ 0.5) ครอบฟันเซรามิกกล้วนที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี พบความล้มเหลวทั้งหมดมาจากพอร์ซเลนแตก (ร้อยละ 11.1)

และไม่พบความล้มเหลวจากฟันผุ กลุ่มซีเมนต์กรด-เบสพบความล้มเหลวการตายของเนื้อเยื่อใน ของฟันหลักที่เป็นฟันมีชีวิตใกล้เคียงกันระหว่างครอบฟันโลหะเต็มซี่ (ร้อยละ 5.1) และโลหะเคลือบพอร์ซเลน (ร้อยละ 5.4) พบครอบฟันหลุดเฉพาะในครอบฟันโลหะเต็มซี่ (ร้อยละ 4.1) ส่วนซีเมนต์เรซินไม่พบความล้มเหลวจากการตายของเนื้อเยื่อในและครอบฟันหลุด

ตารางที่ 3 ความล้มเหลวของครอบฟันที่พบแบ่งตามชนิดของซีเมนต์ และวัสดุที่ใช้ทำครอบ

Table 3 Failures of crowns with different types of cements and materials of crowns.

Variables	Categories	Full metal				Porcelain fused to metal				All-ceramic			
		Acid-base cement		4-META/MMA-TBB		Acid-base cement		4-META/MMA-TBB		Acid-base cement		4-META/MMA-TBB	
		n=74	(%)	n=59	(%)	n=222	(%)	n=201	(%)	n=0	(%)	n=27	(%)
Biological failure	Caries	5	(6.8)	0	(0.0)	16	(7.2)	1	(0.5)	-	(-)	0	(0.0)
	Tooth fracture	3	(4.1)	1	(1.7)	7	(3.2)	9	(4.5)	-	(-)	0	(0.0)
	Pulp necrosis/vital tooth	2	(5.1)	0	(0.0)	6	(5.4)	0	(0.0)	-	(-)	0	(0.0)
	Periodontitis	1	(1.4)	2	(3.4)	6	(2.7)	4	(2.0)	-	(-)	0	(0.0)
Prosthetic failure	Crown detachment	3	(4.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	-	(-)	0	(0.0)
	Porcelain fracture	0	(0)	0	(0)	2	(0.9)	0	(0.0)	-	(-)	3	(11.1)
	Loose contact	0	(0)	1	(1.7)	0	(0)	1	(0.5)	-	(-)	0	(0.0)
Total		14	(18.9)	4	(6.8)	37	(16.7)	15	(7.5)	-	(-)	3	(11.1)

จากตารางที่ 4 กลุ่มซีเมนต์กรด-เบสพบความล้มเหลวจากฟันผุในฟันกรามมากที่สุด (ร้อยละ 8.8) รองลงมาคือ ฟันกรามน้อย (ร้อยละ 7.4) และฟันหน้า (ร้อยละ 4.6) ตามลำดับ กลุ่มซีเมนต์เรซินพบฟันผุ 1 ซี่ในฟันกรามน้อย (ร้อยละ 1.1) กลุ่มซีเมนต์กรด-เบสพบความล้มเหลวการตายของเนื้อเยื่อใน ของฟัน

หลักที่เป็นฟันมีชีวิตในบริเวณฟันกรามมากที่สุด (ร้อยละ 8.8) รองลงมาคือ ฟันกรามน้อย (ร้อยละ 7.4) และฟันหน้า (ร้อยละ 5.6) พบความล้มเหลวครอบฟันหลุดบริเวณฟันกราม (ร้อยละ 1.8) และฟันกรามน้อย (ร้อยละ 1.1) ส่วนซีเมนต์เรซินไม่พบความล้มเหลวจากการตายของเนื้อเยื่อในและครอบฟันหลุด

ตารางที่ 4 ความล้มเหลวของครอบฟันที่พบแบ่งตามชนิดของซีเมนต์ และตำแหน่งครอบฟัน

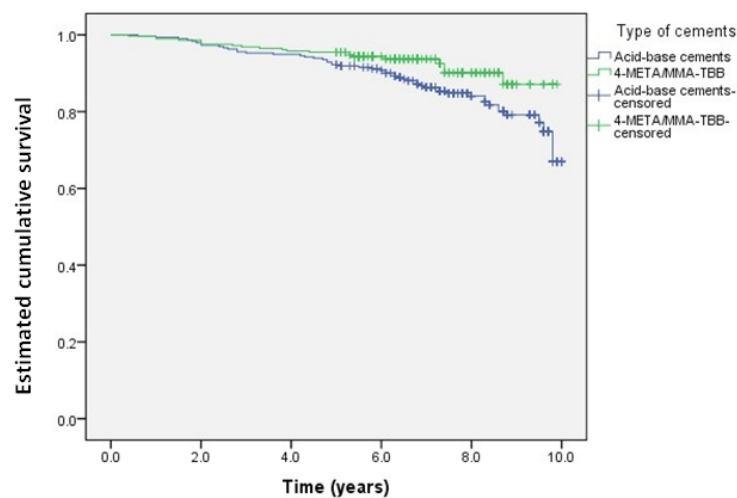
Table 4 Failures of crowns with different types of cements and tooth positions.

Variables	Categories	Anterior				Premolar				Molar			
		Acid-base cement		4-META/MMA-TBB		Acid-base cement		4-META/MMA-TBB		Acid-base cement		4-META/MMA-TBB	
		n=87	(%)	n=117	(%)	n=95	(%)	n=87	(%)	n=114	(%)	n=83	(%)
Biological failure	Caries	4	(4.6)	0	(0.0)	7	(7.4)	1	(1.1)	10	(8.8)	0	(0.0)
	Tooth fracture	2	(2.3)	4	(3.4)	5	(5.3)	3	(3.4)	3	(2.6)	2	(2.4)
	Pulp necrosis/vital tooth	1	(2.3)	0	(0.0)	3	(5.6)	0	(0.0)	4	(7.4)	0	(0.0)
	Periodontitis	3	(3.4)	2	(1.7)	2	(2.1)	1	(1.1)	2	(1.8)	3	(3.6)
Prosthetic failure	Crown detachment	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.1)	0	(0.0)	2	(1.8)	0	(0.0)
	Porcelain fracture	1	(1.1)	2	(1.7)	1	(1.1)	1	(1.1)	0	(0.0)	0	(0.0)
	Loose contact	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.1)	1	(0.9)	0	(0.0)
Total		11	(12.6)	8	(6.8)	19	(20.0)	7	(8.0)	22	(19.3)	5	(6.0)

อัตราการอยู่รอด และอัตราการปลดภาวะแทรกซ้อนของครอบฟันที่มีสาเหตุจากซีเมนต์

อัตราการอยู่รอดของครอบฟัน นับโดยยังมีครอบฟันยังใช้งานได้ในช่วงปาก ไม่พบความล้มเหลวถอนฟัน หรือทำครอบฟันใหม่ กลุ่มซีเมนต์กรด-เบส ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 92.2 (± 1.6) และ 67.0 (± 6.4) ส่วนครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีพี ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 95.5

(± 1.2) และ 87.1 (± 3.8) ตามลำดับ (รูปที่ 3) จากการใช้สถิติล็อก-แรนค์ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอัตราการอยู่รอดของครอบฟันระหว่างประเภทซีเมนต์ซีเมนต์กรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีพี ($p=.023$)

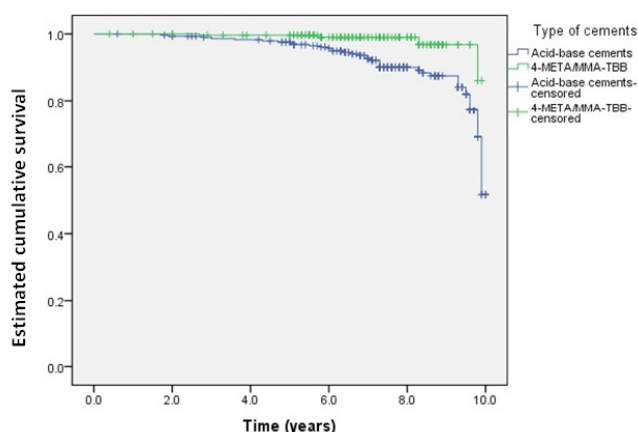


รูปที่ 3 กราฟแคปแลน-ไมเยอร์ แสดงอัตราการอยู่รอดของครอบฟันเมื่อใช้ซีเมนต์ต่างชนิดกัน ($p=.023$)

Figure 3 Kaplan-Meier curves, showing estimated survival rates of crowns between cements. ($p=.023$)

อัตราการรอดภาวะแทรกซ้อนฟันคู่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน โดยนับว่ามีภาวะแทรกซ้อนเมื่อครอบฟันล้มเหลวจากฟันคู่ได้รับการถอนหรือทำครอบฟันใหม่ หรือครอบฟันที่ยังใช้งานได้ในช่องปากแต่พบฟันคู่ในวันที่ตรวจ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างประเภทซีเมนต์กรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบี ($p=.001$) (รูปที่ 4) อัตราการรอดฟันคู่ของครอบ

ฟันที่ใช้ซีเมนต์กรด-เบส ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 97.6 (± 0.9) และ 51.7 (± 11.8) ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบี ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 99.6 (± 0.4) และ 86.1 (± 10.3) ตามลำดับ พบการผุของครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์กรด-เบส 37 ซี่ (ร้อยละ 12.5) ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบีพบจำนวน 4 ซี่ (ร้อยละ 1.4)

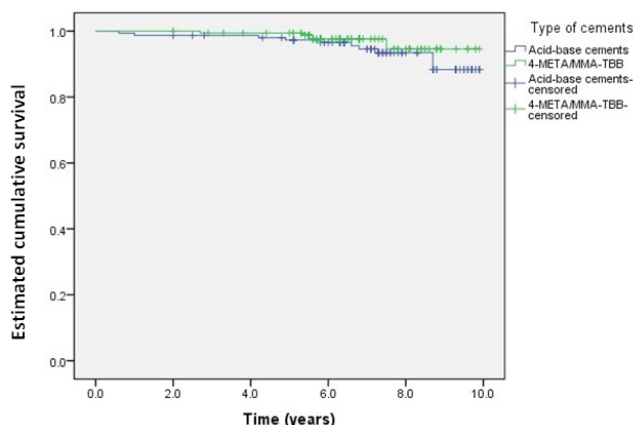


รูปที่ 4 กราฟแคปแลน-ไมเยอร์ แสดงอัตราการรอดภาวะแทรกซ้อน ‘ฟันคู่ที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน’ เมื่อใช้ซีเมนต์ต่างชนิดกัน ($p=.001$)

Figure 4 Kaplan-Meier curves, showing estimated complication ‘caries associated with crown’ between cements. ($p=.001$).

ครอบฟันในฟันมีชีวิต 320 ซี่ พบอัตราการรอดภาวะแทรกซ้อนการตายของเนื้อเยื่อใน โดยนับว่ามีภาวะแทรกซ้อนทั้งครอบฟันที่ล้มเหลวจากภาวะแทรกซ้อนชนิดนี้ได้รับการถอนหรือทำครอบฟันใหม่ หรือมีครอบฟันเดิมในช่องปากแต่ได้รับการรักษารากฟันผ่านครอบฟัน หรือตรวจพบการตายของเนื้อเยื่อในแต่ยังไม่ได้รับการรักษารากฟัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอัตราการรอดภาวะแทรกซ้อนการตายของเนื้อเยื่อในระหว่างประเภทซีเมนต์กรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบี ($p=.312$) (รูปที่ 5) จากกราฟครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์

เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบีไม่มีแนวโน้มอัตราการรอดการตายของเนื้อเยื่อในสูงกว่าซีเมนต์กรด-เบส อัตราการรอดการตายของเนื้อเยื่อในของครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์กรด-เบส ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 97.3 (± 1.3) และ 88.3 (± 3.6) ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบี ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 99.4 (± 0.6) และ 94.6 (± 3.3) ตามลำดับ พบการตายของเนื้อเยื่อในของครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์กรด-เบสจำนวน 11 ซี่ จาก 151 ซี่ (ร้อยละ 7.3) ส่วนกลุ่มซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอเอ็มเอทีบีบีพบจำนวน 4 ซี่ จาก 169 ซี่ (ร้อยละ 2.4)

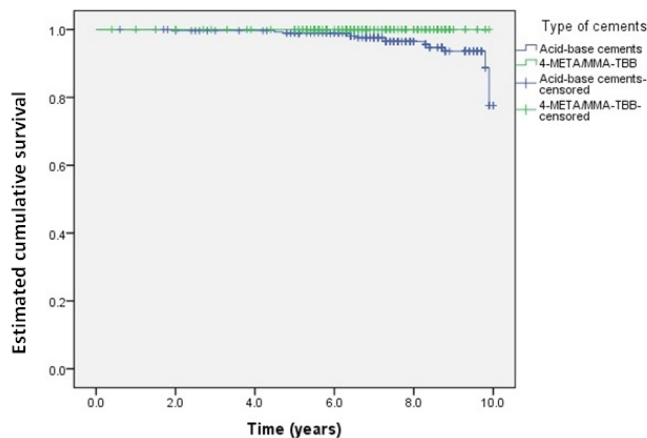


รูปที่ 5 กราฟแคปแลน-ไมเยอร์ แสดงอัตราการรอดภาวะแทรกซ้อน ‘การตายของเนื้อเยื่อใน’ ของครอบฟันที่มีชีวิตเมื่อใช้ซีเมนต์ต่างชนิดกัน ($p=.312$)

Figure 5 Kaplan-Meier curves, showing estimated complication ‘pulp necrosis’ of vital crowns between cements. ($p=.312$).

อัตราการรอดภาวะแทรกซ้อนการหลุดของครอบฟัน โดยนับว่ามีภาวะแทรกซ้อนทั้งครอบฟันที่ล้มเหลวจากการหลุด และได้รับการทำครอบใหม่ หรือครอบฟันหลุดแต่สามารถยึดกลับ ไปโดยไม่ทำครอบฟันใหม่ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างประเภทซีเมนต์กรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตา เอ็มเอ็มเอทีบีพี ($p=0.008$) (รูปที่ 6) อัตราการรอดการหลุดของ

ครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์กรด-เบส ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 98.9 (± 0.6) และ 77.6 (± 11.3) ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตา เอ็มเอ็มเอทีบีพี ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 100.0 (± 0.0) และ 100.0 (± 0.0) ตามลำดับ พบการหลุดของครอบฟันที่ใช้ ซีเมนต์กรด-เบสจำนวน 13 ซี่ (ร้อยละ 4.4) ส่วนซีเมนต์เรซินชนิด โพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีพีไม่พบครอบฟันหลุด



รูปที่ 6 กราฟแคปแลน-ไมเยอร์ แสดงอัตราการรอดภาวะแทรกซ้อน ‘ครอบฟันหลุด’ เมื่อใช้ซีเมนต์ต่างชนิดกัน ($p=0.008$)

Figure 6 Kaplan-Meier curves, showing estimated complication ‘crown detachment’ between cements. ($p=0.008$)

บทวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ผลของการศึกษานี้พบว่าอัตราการอยู่รอดของครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีพีสูงกว่าซีเมนต์กรด-เบสอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราการอยู่รอดของครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์กรด-เบส ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 92.2 (± 1.6) และ 67.0 (± 6.4) ส่วนซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีพี ที่เวลา 5 และ 10 ปีคือ ร้อยละ 95.5 (± 1.2) และ 87.1 (± 3.8) ทั้งนี้ ครอบฟันที่ใช้ซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตา เอ็มเอ็มเอทีบีพี พบอัตราการเกิดฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟันและ ครอบฟันหลุดน้อยกว่ากลุ่มที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบสอย่างมีนัย สำคัญ (รูปที่ 4, 6) และพบภาวะแทรกซ้อนการตายของเนื้อเยื่อ ในไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 5) เมื่อวิเคราะห์ ผลจากตารางที่ 2, 3 และ 4 ร่วมกันจะพบว่าปัจจัยชนิดของซีเมนต์ คือปัจจัยหลักที่มีผลต่อความล้มเหลวของครอบฟัน โดยกลุ่ม ซีเมนต์กรด-เบสสาเหตุความล้มเหลวหลักมาจากภาวะแทรกซ้อน ทางชีวภาพ ได้แก่ ฟันผุ (ร้อยละ 7.1) การตายของเนื้อเยื่อใน (ร้อยละ 5.3) แตกต่างจากครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโพรมีตา เอ็มเอ็มเอทีบีพีที่พบความล้มเหลวจากฟันผุ (ร้อยละ 0.3) ไม่พบ ความล้มเหลวเนื่องมาจากการตายของเนื้อเยื่อใน ส่วนสาเหตุของ

ความล้มเหลวอื่นที่ไม่ได้มีสาเหตุหลักมาจากซีเมนต์พบใกล้เคียง กับซีเมนต์กรด-เบส ได้แก่ ฟันแตก โรคปริทันต์ พอร์ซเลนแตก และสัมผัสหลวม ซึ่งการพบความล้มเหลวที่มีสาเหตุจากซีเมนต์ที่ แตกต่างกันนี้ส่งผลให้การอยู่รอดของครอบฟันที่ยึดด้วยเรซินซีเมนต์ ชนิดโพรมีตาเอ็มเอ็มเอทีบีพีสูงกว่ากลุ่มซีเมนต์กรด-เบสอย่างมี นัยสำคัญ ส่วนปัจจัยอื่นได้แก่ ตำแหน่งของครอบฟันและวัสดุที่ใช้ ทำครอบฟันมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ผลที่ได้สนับสนุนสมมติฐานที่ ว่าซีเมนต์ที่สามารถป้องกันการรั่วซึมระดับจุลภาคบริเวณรอยต่อ ระหว่างฟันกับวัสดุบูรณะในท้องทดลอง^{7,11,12} และในช่องปาก¹⁸ ส่งผลให้อัตราการอยู่รอดของครอบฟันที่ใช้ฟันในช่องปากสูงกว่า ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบสที่พบการรั่วซึมระดับจุลภาค

ซีเมนต์กรด-เบส ได้แก่ ซีเมนต์ซิงค์ฟอสเฟต ซิงค์โพลี คาร์บอกซีเลต และกลาสไอโอโนเมอร์ มีส่วนของเหลวเป็น สารละลายกรดชนิดต่าง ๆ และสามารถแทรกซึมผ่านผิวฟันขณะ ทำการยึดครอบฟัน ส่งผลระคายเคืองต่อเนื้อฟัน โดยก่อให้เกิด การละลายแร่ธาตุในชั้นเนื้อฟัน เกิดรูพรุนขนาดเล็กซึ่งเป็นสาเหตุ ของการรั่วซึมในผิวฟัน ทำให้พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อของ ซีเมนต์กรด-เบสกับเนื้อฟันสูงกว่ารอยต่อบริเวณเคลือบฟัน และ

สูงกว่าซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี⁷ เนื่องจากเรซินซีเมนต์ชนิดนี้ สามารถสร้างชั้นรอยต่อที่ประกอบด้วยเรซินกับเคลือบฟันหรือไฮบริดไดซ์อินาเมล และเรซินกับเนื้อฟันหรือไฮบริดไดซ์เดนติน ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อการสลายด้วยกรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) และโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) ได้^{7,11,12} ป้องกันการซึมผ่านของสารละลายเบสิกฟุชซิน (basic fuchsin) และซิลเวอร์ไนเตรต (silver nitrate)¹¹ ด้านทานการซึมผ่านของกรดแลคติก (lactic acid) ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดฟันผุ¹⁹ และป้องกันการแทรกซึมของแบคทีเรียบริเวณรอยต่อได้²⁰ และจากการศึกษาไม่พบคราบฟันหลุดในกลุ่มที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าซีเมนต์ชนิดนี้เมื่อใช้ยึดครอบฟันสามารถต้านแรงบดเคี้ยวที่เกิดขึ้นในทุกทิศทางและทุกตำแหน่งของซี่ฟัน ในขณะที่ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบส ให้ค่าแรงยึดอยู่ที่ต่ำกว่า²¹ ซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบีให้ค่าแรงดึงยึด (tensile strength) ระหว่างผิวเคลือบฟันกับโลหะประมาณ 11.6 เมกกะปาสคาล²² ระหว่างเนื้อฟันกับโลหะและเนื้อฟันกับพอร์ซเลนประมาณ 9.2 และ 12.5 เมกกะปาสคาลตามลำดับ²³ โดยค่าแรงดึงยึดของซีเมนต์กับเนื้อฟัน (ประมาณ 23 เมกกะปาสคาล) มีค่าสูงกว่าของซีเมนต์กับชิ้นงานบูรณะ²⁴ กรณีเกิดการขยับหรือหลุดของครอบฟันซีเมนต์จะติดอยู่ที่ฝั่งผิวเคลือบฟันและเนื้อฟัน ซึ่งจะช่วยปกป้องผิวฟันและเนื้อเยื่อในฟันจากสิ่งรบกวนในช่องปาก จำพวกกรดและแบคทีเรีย^{19,20,24} ส่งผลให้อัตราการอยู่รอดของครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ชนิดนี้มากขึ้นกว่าซีเมนต์กรด-เบส และเกิดภาวะแทรกซ้อนฟันผุ การตายของเนื้อเยื่อใน และครอบฟันหลุดน้อยกว่า

พบอัตราการเกิดความล้มเหลวอันเนื่องมาจากฟันผุมีแนวโน้มมากขึ้นในช่วง 5 ถึง 10 ปีของกลุ่มซีเมนต์กรด-เบส ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเมื่อยึดครอบฟันด้วยซีเมนต์กรด-เบสจะส่งผลให้เกิดละลายแร่ธาตุในชั้นเนื้อฟัน เกิดการเผยผิของเส้นใยคอลลาเจนเกิดการสลายตัวด้วยน้ำในช่องปาก เกิดเป็นช่องว่างและโพรงฟันหรือฟันผุตามมา จากผลการศึกษาความล้มเหลวของครอบฟันเนื่องจากฟันผุมีการกระจายตัวใกล้เคียงกันในฟันหน้าและฟันหลังและไม่สัมพันธ์กับวัสดุที่ใช้ทำครอบ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และส่วนใหญ่พบในครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบส ส่วนครอบฟันเซรามิกซึ่งยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี ไม่พบฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟันตลอดระยะเวลา 10 ปี ทั้งนี้ครอบฟันโลหะเคลือบพอร์ซเลน และครอบฟันเซรามิก ในทางทฤษฎีและปฏิบัติจะมีการกรอดัดฟันมากกว่าครอบฟันโลหะเต็มซี่เพื่อให้เกิดความแข็งแรงและสวยงามของ

ครอบฟัน²⁵ ผลการศึกษาที่เกิดขึ้นพบว่าชนิดของวัสดุที่ใช้ทำครอบฟันไม่ส่งผลกระทบต่อภาวะการเกิดฟันผุ ปัจจัยหลักที่เป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะการเกิดฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟันคือชนิดของซีเมนต์ส่งผลต่อการรั่วซึมของครอบฟัน เมื่อมีการสะสมของคราบจุลินทรีย์บริเวณขอบของครอบฟันเกิดการสร้างกรดที่สามารถแทรกซึมเข้าไปสลายไฮดรอกซีอะพาไทต์ในตัวฟัน โดยเฉพาะบริเวณครอบฟันที่มีรอยรั่วซึมเกิดการผุได้ง่ายเนื่องจากไม่สามารถทำความสะอาดได้ และกรดสามารถแทรกซึมเข้าสู่ตัวฟันบริเวณรอยรั่วได้เร็วกว่าผิวฟันปกติ^{19,26}

กลุ่มซีเมนต์กรด-เบสพบฟันผุที่ขอบครอบฟันกระจายทั่วไปทั้งบริเวณที่อยู่เหนือเหงือกและใต้เหงือก ด้านแก้ม ด้านลิ้นและด้านข้างฟัน ส่วนซีเมนต์เรซินพบบริเวณใต้เหงือกหรือบริเวณด้านข้างตัวฟันที่ควบคุมความชื้นยาก การใช้ซีเมนต์เรซินชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบีมีขั้นตอนการเตรียมผิวฟันมากกว่าซีเมนต์กรด-เบส คือผิวเคลือบฟันใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 65 หรือ สารละลายกรดซิตริกความเข้มข้น ร้อยละ 10 และเพอร์ริกคลอไรด์ ร้อยละ 3 (10-3) ปรับสภาพผิวฟันประมาณ 30 วินาที ส่วนบริเวณผิวเนื้อฟันใช้เฉพาะสารละลาย 10-3 เท่านั้นในการปรับสภาพผิวฟันเป็นเวลา 10 วินาที เพื่อละลายชั้นเสมียร์ (smear layer) ล้างกรดออกให้สะอาดและเป่าผิวฟันให้แห้ง จากนั้นยึดด้วยซีเมนต์ที่เป็นส่วนผสมของมอนอเมอร์ชนิดโฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี และผงโพลีเมทิลเมทาไครเลต (PMMA) โดยส่วนมอนอเมอร์จะแทรกซึมเติมเต็มผิวฟันที่เตรียมไว้ก่อนการเกิดปฏิกิริยาการเกิดโพลิเมอร์โดยสารกระตุ้นปฏิกิริยาที่บีบี สร้างเป็นชั้นไฮบริดที่เป็นส่วนผสมระหว่างฟันและเรซิน²³ การใช้กรดฟอสฟอริกปรับสภาพผิวเนื้อฟัน หรือใช้สารละลาย 10-3 ทาผิวเนื้อฟันนานกว่า 30 วินาทีส่งผลให้เกิดการสร้างชั้นไฮบริดไม่สมบูรณ์เกิดการรั่วซึมบริเวณรอยต่อได้¹² เรซินซีเมนต์ชนิดนี้เป็นระบบการเชื่อมต่อผิวฟันแบบแห้ง (dry bonding) เมื่อปรับสภาพผิวฟันด้วยกรด ล้างน้ำออกแล้วต้องเป่าลมเพื่อให้ผิวฟันแห้งก่อนเชื่อมด้วยเรซินมอนอเมอร์ ในกรณีผิวฟันเปียกหรือชื้น มอนอเมอร์ไม่สามารถแทรกซึมเข้าสู่ผิวฟันเพื่อสร้างชั้นเชื่อมต่อที่สมบูรณ์ได้ ทำให้เกิดการรั่วซึมและความล้มเหลวตามมา ดังนั้นในกรณีที่ขอบของชิ้นงานบูรณะอยู่บริเวณใต้เหงือก ต้องเตรียมผิวฟันที่ต้องการเชื่อมให้ปราศจากการปนเปื้อนจากเลือดและน้ำร่องเหงือก (gingival fluid)²⁷ โดยใช้ด้ายแยกเหงือกช่วย ซึ่งจะส่งผลต่อการใช้งานในทางคลินิกที่ยาวนานขึ้น¹⁹ และลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ภาวะเสียวฟัน ฟันผุที่เกี่ยวข้องกับครอบฟัน การตายของเนื้อเยื่อใน และครอบฟันหลุด ดังปรากฏในการศึกษานี้

อัตราการอยู่รอดของครอบฟันที่เวลา 5 ปีใกล้เคียงกับการศึกษาของ De Backer และคณะ¹³ ที่ร้อยละ 95 ส่วนอัตราการอยู่รอดที่เวลา 10 ปี ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Bader และ Shugars²⁸ ที่อยู่ในช่วงร้อยละ 75-97 และการศึกษาของ Burke และ Lucarotti²⁹ ที่อยู่ในช่วงร้อยละ 62-68 แต่น้อยกว่าการศึกษาของ Walton¹⁴ ที่ร้อยละ 97.08 ภายหลัง 10 ปี สาเหตุที่อัตราการอยู่รอดของครอบฟันในแต่ละการศึกษาแตกต่างกันไป อาจเป็นเพราะการควบคุมปัจจัยในแต่ละการศึกษาแตกต่างกัน โดยเฉพาะการขาดการควบคุมปัจจัยที่สำคัญคือ ชนิดของซีเมนต์ ซึ่งส่งผลต่ออัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนของครอบฟันดังปรากฏในการศึกษานี้

การศึกษานี้ยังขาดการศึกษาปัจจัยเรื่องตำแหน่งของขอบครอบฟันว่าอยู่บนผิวเคลือบฟันหรือผิวเนื้อฟัน ซึ่งจะส่งผลต่อระดับการรั่วซึมบริเวณรอยต่อระหว่างซีเมนต์กับผิวฟันเมื่อใช้ซีเมนต์กรด-เบส^{7,11,12,19} รวมถึงอนามัยช่องปาก (oral hygiene) ของผู้ป่วย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการอยู่รอดในระยะยาวของงานบูรณะทางทันตกรรมประดิษฐ์ โดยผู้ป่วยที่มีอนามัยช่องปากไม่ดี มีแนวโน้มส่งเสริมการเป็นโรคปริทันต์และฟันผุ³⁰ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีความจำเป็นในการรักษาโรคปริทันต์ (the community periodontal index for treatment needs: CPITN) สูงจะพบความล้มเหลวของครอบฟันจากโรคปริทันต์ และจากสาเหตุอื่นมากกว่าผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีความจำเป็นในการรักษาโรคปริทันต์ต่ำกว่า ส่วนค่าอื่น เช่น ดัชนีคราบจุลินทรีย์ (plaque index: PI) และดัชนีการมีจุดเลือดออกเมื่อหยั่ง (bleeding on probing: BOP) ไม่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของครอบฟัน³¹ จึงควรตรวจสอบสภาพปริทันต์ของผู้ป่วย และรักษาโรคปริทันต์ให้เป็นปกติก่อนบูรณะด้วยครอบฟัน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้ป่วยรักษาอนามัยช่องปากให้ดี และเข้ารับการรักษารโรคปริทันต์เป็นประจำเพื่อป้องกันความล้มเหลวของครอบฟัน³¹

การศึกษานี้มีซีเมนต์เรซินไฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบีเป็นตัวแทนซีเมนต์เรซินชนิดเดียว เนื่องจากมีข้อมูลการใช้ซีเมนต์เรซินชนิดนี้มากที่สุดในหลักสูตรบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ข้อดีของซีเมนต์เรซินชนิดนี้คือสามารถสร้างชั้นรอยต่อที่ปราศจากการรั่วซึมได้ในห้องทดลอง และพบการรั่วซึมน้อยกว่าซีเมนต์กรด-เบส^{7,11,12} ซีเมนต์เรซินสามารถแบ่งได้หลายชนิด มีส่วนประกอบ³² คุณสมบัติทางกายภาพ (physical properties)³³ สมบัติเชิงกล (mechanical properties)³⁴ ให้แรงยึดติด²¹ และการรั่วซึม^{11,35-37} แตกต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนของงานบูรณะ จึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบซีเมนต์เรซินชนิดอื่นเพิ่มเติมทางคลินิกต่อไป

บทสรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการอยู่รอด และภาวะแทรกซ้อนของครอบฟันที่เกิดจากซีเมนต์กรด-เบส และซีเมนต์เรซินชนิดไฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบี โดยศึกษาย้อนหลังจากผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยการใส่ครอบฟัน โดยนิสิตในหลักสูตรบัณฑิตศึกษาในช่วงระยะเวลา 5 ถึง 10 ปี ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าการเลือกใช้ซีเมนต์มีผลต่ออัตราการอยู่รอดและภาวะแทรกซ้อนของครอบฟันในช่องปากทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์เรซินชนิดไฟร์เมตาเอ็มเอ็มเอทีบีบีที่สามารถทำให้เกิดชั้นเชื่อมต่อที่ลดการรั่วซึมให้การใช้งานที่ยาวนานกว่า และพบภาวะแทรกซ้อนฟันผุ และครอบฟันหลุดน้อยกว่าครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์กรด-เบส

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ป่วยทุกท่านที่เข้ารับการตรวจสภาพครอบฟัน คณาจารย์ เจ้าหน้าที่และผู้ช่วยคลินิกบัณฑิตศึกษาภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเวชระเบียนและแผนกรังสี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการเก็บข้อมูลการศึกษานี้ และขอขอบคุณ รศ.ทพ.ชาญชัย ให้สงวน และ ผศ.ทพ.ดร.เทวฤทธิ์ สมโครต ที่ให้ความช่วยเหลือด้านการวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- Edelhoff D, Özcan M. To what extent does the longevity of fixed dental prostheses depend on the function of the cement? Working Group 4 materials: cementation. *Clin Oral Implants Res* 2007;18 Suppl 3:193-204.
- Creugers NH, Käyser AF, van 't Hof MA. A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:448-52.
- Gilboe DB, Teteruck WR. Fundamentals of extracoral tooth preparation. Part I. Retention and resistance form. *J Prosthet Dent* 1974;32:651-6.
- Bath-Balogh M, Fehrenbach MJ. Dentin and pulp. Illustrated dental embryology, histology, and anatomy. 3 ed. Elsevier; 2011. p. 145-67.
- Klyvert MM. Histology and embryology. In: Darby ML,

- editor. Mosby's comprehensive review of dental hygiene. 7 ed. St. Louis: Mosby; 2012. p. 50-4.
6. Sakaguchi RL, Power JM. The oral environment. In: Power JM, editor. Craig's restorative dental material. 13 ed. Elsevier; 2011. p. 6-12.
 7. Piemjai M, Miyasaka K, Iwasaki Y, Nakabayashi N. Comparison of microleakage of three acid-base luting cements versus one resin-bonded cement for Class V direct composite inlays. *J Prosthet Dent* 2002;88:598-603.
 8. Bergenholtz G, Cox CF, Loesche WJ, Syed SA. Bacterial leakage around dental restorations: its effect on the dental pulp. *J Oral Pathol* 1982;11:439-50.
 9. Brännström M. The cause of postrestorative sensitivity and its prevention. *J Endod* 1986;12:475-81.
 10. Nakabayashi N. Bonding of restorative materials to dentine: the present status in Japan. *Int Dent J* 1985; 35:145-54.
 11. Piemjai M, Thaveeratana A, Nakabayashi N. Marginal integrity between a prefabricated composite block and enamel, DEJ, and dentin. *Am J Dent* 2010;23:285-91.
 12. Piemjai M, Watanabe A, Iwasaki Y, Nakabayashi N. Effect of remaining demineralised dentine on dental microleakage accessed by a dye penetration: how to inhibit microleakage? *J Dent* 2004;32:495-501.
 13. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. An 18-year retrospective survival study of full crowns with or without posts. *Int J Prosthodont* 2006;19:136-42.
 14. Walton TR. The up to 25-year survival and clinical performance of 2,340 high gold-based metal-ceramic single crowns. *Int J Prosthodont* 2013;26:151-60.
 15. Black SM, Charlton G. Survival of crowns and bridges related to luting cements. *Restorative Dent* 1990;6:26-30.
 16. Jokstad A, Mjör IA. Ten years' clinical evaluation of three luting cements. *J Dent* 1996;24:309-15.
 17. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, *et al.* FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *Clin Oral Investig* 2010;14:349-66.
 18. Nakabayashi N, Ashizawa M, Nakamura M. Identification of a resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created *in vivo*: durable bonding to vital dentin. *Quintessence Int* 1992;23:135-41.
 19. Piemjai M. Dentin protection for life-long function. Bangkok: Samcharoen Panich; 2015. 206-9
 20. Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissue. Tokyo: Quintessence; 1998. 82-3
 21. Hunsaker KJ, Christensen GJ, Christensen RP, Cao D, Lewis RG. Retentive characteristics of dental cementation materials. *Gen Dent* 1993;41 Spec No:464-7.
 22. Sen D, Nayir E, Pamuk S. Comparison of the tensile bond strength of high-noble, noble, and base metal alloys bonded to enamel. *J Prosthet Dent* 2000;84:561-6.
 23. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982;16:265-73.
 24. Piemjai M, Nakabayashi N. Direct Tensile Strength and Characteristics of Dentin Restored with All-Ceramic, Resin-Composite, and Cast Metal Prostheses Cemented with Resin Adhesives. *Biomed Res Int* 2015;2015:656948.
 25. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent* 2001;85:363-76.
 26. Piemjai M, Chantarawej P, Nakabayashi N, Garcia-Godoy F. Prognosis test by visualization of demineralized dentin under restorations to prevent initial wall-lesions initiated by lactic acid. *Am J Dent* 2017 inpress;
 27. Takefu H, Shimoji S, Sugaya T, Kawanami M. Influence of blood contamination before or after surface treatment on adhesion of 4-META/MMA-TBB resin to root dentin. *Dent Mater J* 2012;31:131-8.
 28. Bader JD, Shugars DA. Summary review of the survival of single crowns. *Gen Dent* 2009;57:74-81.
 29. Burke FJ, Lucarotti PS. Ten-year outcome of crowns placed within the General Dental Services in England and Wales. *J Dent* 2009;37:12-24.
 30. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol* 1981;8:239-48.
 31. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den

- Berghe L. Survival of complete crowns and periodontal health: 18-year retrospective study. *Int J Prosthodont* 2007;20:151-8.
32. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, *et al.* Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007;28:3757-85.
33. White SN, Yu Z. Physical properties of fixed prosthodontic, resin composite luting agents. *Int J Prosthodont* 1993; 6:384-9.
34. Braga RR, Cesar PF, Gonzaga CC. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. *J Oral Rehabil* 2002;29:257-62.
35. Hooshmand T, Mohajerfar M, Keshvad A, Motahhary P. Microleakage and marginal gap of adhesive cements for noble alloy full cast crowns. *Oper Dent* 2011;36:258-65.
36. Trajtenberg CP, Caram SJ, Kiat-amnuay S. Microleakage of all-ceramic crowns using self-etching resin luting agents. *Oper Dent* 2008;33:392-9.
37. White SN, Sorensen JA, Kang SK, Caputo AA. Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. *J Prosthet Dent* 1992;67:156-61.