

1998-09-01

การยึดอยู่ และความแนบบริเวณของของครอบฟัน เมื่อใช้ซีเมนต์ชนิดต่างกัน

มรกต ตันติประวารณ

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/cudj>



Part of the [Dentistry Commons](#)

Recommended Citation

ตันติประวารณ, มรกต (1998) "การยึดอยู่ และความแนบบริเวณของของครอบฟัน เมื่อใช้ซีเมนต์ชนิดต่างกัน," *Chulalongkorn University Dental Journal*: Vol. 21: Iss. 3, Article 2.

DOI: 10.58837/CHULA.CUDJ.21.3.2

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/cudj/vol21/iss3/2>

This Original article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Dental Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.



การยึดอยู่ และความแนบบริเวณขอบของครอบฟัน เมื่อใช้ซีเมนต์ชนิดต่างกัน

มรกต ตันติประวรรณ ท.บ., M.D.Sc. (Prosthodontics)

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการยึดอยู่ (Retention) และความแนบบริเวณขอบของครอบฟัน (Marginal seating) เมื่อใช้ซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต (Zinc phosphate cement) ซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ (Glass ionomer cement) และซีเมนต์ชนิดเรซิน (Resin cement) เป็นตัวยึดครอบฟัน

วัสดุและวิธีการ แบ่งฟันกรามน้อย 30 ซี่ ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ซี่ กรอแต่งฟันแต่ละซี่ให้มีลักษณะเหมือนกันโดยควบคุม ความสูง พื้นที่หน้าตัด และความเอียงของผนังตามแกน (Axial walls) ด้วยหัวกรอและเครื่องควบคุมความขนาน (Milling machine) พิมพ์พื้นที่ที่กรอแต่งมาทำครอบฟันด้วยโลหะเงินผสมเพิลเลียม วัดความสูงของครอบฟันโดยใช้เครื่อง Digimatic Indicator ยึดครอบฟันโลหะด้วยซีเมนต์ชนิดต่างกัน โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ซิงก์ฟอสเฟต กลุ่มที่ 2 ใช้ กลาสไอโอโนเมอร์ และกลุ่มที่ 3 ใช้เรซิน วัดความสูงของครอบฟันหลังยึดด้วยซีเมนต์ และวัดแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ครอบฟันหลุดจากตัวฟันด้วยเครื่อง Lloyd universal testing machine

ผลการทดลอง ค่าเฉลี่ยความแตกต่างความสูงของครอบฟันก่อนและหลังซีเมนต์ (ไมโครเมตร) กลุ่มที่ 1 = 36.0 ± 16.6 กลุ่มที่ 2 = 14.7 ± 7.4 กลุ่มที่ 3 = 45.5 ± 21.3 ค่าเฉลี่ยแรงดึงสูงสุด (นิวตัน) กลุ่มที่ 1 = 343.98 ± 46.21 กลุ่มที่ 2 = 482.0 ± 33.08 กลุ่มที่ 3 = 522.88 ± 21.72 จากการใช้ค่าสถิติ ANOVA และ Tukey's HSD Test พบว่า ซีเมนต์ทั้ง 3 ชนิดให้ค่าแรงดึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างของความแนบบริเวณขอบของครอบฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต และซีเมนต์เรซิน ที่ $P < 0.05$

สรุป ซีเมนต์ชนิดเรซินให้ค่าแรงยึดอยู่ดีที่สุด รองลงมาคือซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ และซิงก์ฟอสเฟต ตามลำดับ ความแนบบริเวณขอบของครอบฟันที่มีต่อตัวฟันจากมากไปน้อยคือ ซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ ซิงก์ฟอสเฟต และเรซิน ตามลำดับ

(ว. ทันต. จุฬาฯ. 2541; 21: 157-166)

คำนำ

มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อความมากน้อยของการยึดอยู่ (Retention) ระหว่างครอบฟันกับตัวฟัน ทั้งจากรูปร่างฟันที่กรอแต่งได้แก่ ความสูง ความสอบ ขนาดพื้นที่ผิว และลักษณะผิวฟันที่กรอแต่ง^{1,2} ปัจจัยจากครอบฟันได้แก่ ความพอดีของครอบฟันต่อตัวฟัน ลักษณะพื้นผิวด้านในของครอบฟัน ปัจจัย

จากชนิดของซีเมนต์ที่ใช้³ ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพของซีเมนต์⁴⁻⁸ ช่องว่างระหว่างครอบฟันกับตัวฟัน⁹⁻¹⁴ วิธีการในการใส่ซีเมนต์¹⁵ และคุณสมบัติในการยึดติด (Adhesive property) กับผิวฟัน ซึ่งขณะนี้มีการพัฒนามากขึ้นเป็นลำดับ ตั้งแต่การยึดแบบเชิงกล (Mechanical interlocking) แบบพันธะเคมี (Chemical bond) หรือทั้งสองแบบร่วมกัน ลักษณะ

การยึดของซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟตต่อผิวฟันเป็นแบบเชิงกลเท่านั้น¹⁶ ขณะที่ซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์ และชนิดเรซิน มีคุณสมบัติในการยึดติดที่ดีต่อผิวฟัน พบว่าความแข็งแรงของพันธะต่อแรงดึง (tensile bond strength) ของซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์ต่อผิวเคลือบฟันมีค่า 5-9 MPa และมีค่าเพียงเล็กน้อยคือ 1-4 MPa ต่อผิวเนื้อฟัน¹⁷⁻¹⁹ ในขณะที่ค่าความแข็งแรงของพันธะต่อแรงดึงของซีเมนต์ชนิดเรซิน ที่มีต่อผิวเคลือบฟันที่ผ่านการกัดด้วยกรด (etched enamel) มีค่า 8-20 MPa และ 3-6 MPa ต่อผิวเนื้อฟันที่กรอแต่ง (prepared dentin)¹⁷

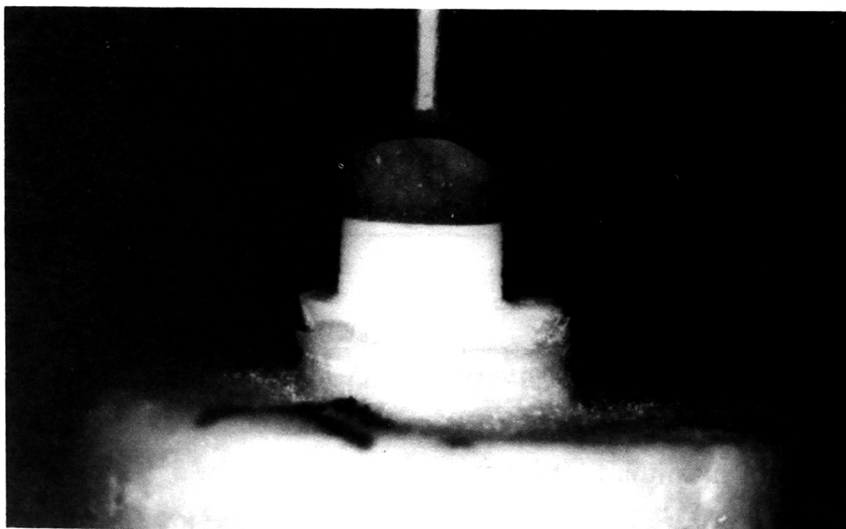
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการทำครอบและสะพานฟันอีกปัจจัยหนึ่งคือ ความแนบบริเวณขอบของครอบฟันกับผิวฟันที่กรอแต่ง บริเวณนี้เป็นที่อยู่ของซีเมนต์ซึ่งใช้ยึดครอบฟัน การละลายตัวและการสึกที่มากและรวดเร็วของซีเมนต์ ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างครอบฟันกับเนื้อฟันที่กรอแต่ง เกิดเป็นแหล่งสะสมของคราบจุลินทรีย์ ชักนำให้เกิดโรคปริทันต์ โรคฟันผุ และเชื้อจุลินทรีย์แทรกซึมไปยังโพรงเนื้อเยื่อฟัน ทำให้ประสาทฟันอักเสบในเวลาต่อมา²⁰ ดังนั้นครอบและสะพานฟันที่ดีนั้นควรมีความแนบบริเวณขอบมากที่สุด นั่นคือความหนาของซีเมนต์บริเวณนี้ควรมีค่าน้อยที่สุด คือเท่ากับความหนาฟิล์มของซีเมนต์ (film thickness) ชนิดนั้นๆ ซึ่งมีค่าแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในการซีเมนต์ครอบและสะพานฟัน ให้ได้ขอบที่แนบกับตัวฟันมากที่สุดนั้น ยังขึ้นกับปัจจัยอีกหลายอย่างเช่น การเว้นช่องว่างระหว่างครอบฟันกับตัวฟัน⁹⁻¹⁴ วิธีการในการใส่ซีเมนต์¹⁵ เพื่อให้ซีเมนต์ส่วนเกินไหลออกเร็วขึ้น รวมถึงอัตราส่วนผงต่อส่วนเหลว และวิธีการผสมซีเมนต์⁴⁻⁷

การวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบการยึดอยู่ และความแนบบริเวณขอบของครอบฟัน เมื่อยึดด้วยซีเมนต์ 3 ชนิด คือ ซิงก์ฟอสเฟต กาสไอโอโนเมอร์ และเรซิน ซึ่งซีเมนต์เหล่านี้นิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

วัสดุและวิธีทดลอง

การกรอแต่งฟัน

เลือกฟันกรามน้อยที่มีสภาพสมบูรณ์ ไม่ผุ และไม่มีวัสดุอุดขนาดใกล้เคียงกันจำนวน 30 ซี่ บากรากฟันแต่ละซี่ให้เป็นร่องสำหรับให้อะคริลิกยึดเกาะ ผึงฟันลงในอะคริลิกเฉพาะส่วนรากฟันถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (Cemento-enamel junction, CEJ) และให้แนวแกนฟันตั้งฉากกับแนวระนาบกรอตัดด้านบดเคี้ยวให้แบนราบขนานกับแนวระนาบโดยใช้หัวกรอ wheel stone และเครื่องควบคุมความขนาน (milling machine, KaVo EWL, Germany) ใช้ตรายางรูปวงรีกำหนดขอบเขตและรูปร่างของด้านบดเคี้ยว กรอฟันด้วยเครื่องกรอความเร็วสูงให้มีขนาดกว้างกว่าขอบเขตของหน้าตัดประมาณ 0.5 มิลลิเมตร โดยรอบ และมีความสูงประมาณ 3 มิลลิเมตร จากนั้นนำฟันมากรอแต่งอีกครั้งภายใต้เครื่องควบคุมความขนาน โดยใช้หัวกรอปากเพชรชนิดละเอียด ปลายตัดรูป taper (117 GS, Intensiv, Switzerland) กรอแต่งฟันให้มีความสูง 3 มิลลิเมตร แนวเอียงของผนังตามแกนเท่ากับมุมของหัวกรอ คือ 6 องศากับแนวดิ่งหน้าตัดเท่ากับตรายางรูปวงรี (ดังรูปที่ 1) ใช้หัวกรอ 1 อันต่อฟัน 1 ซี่

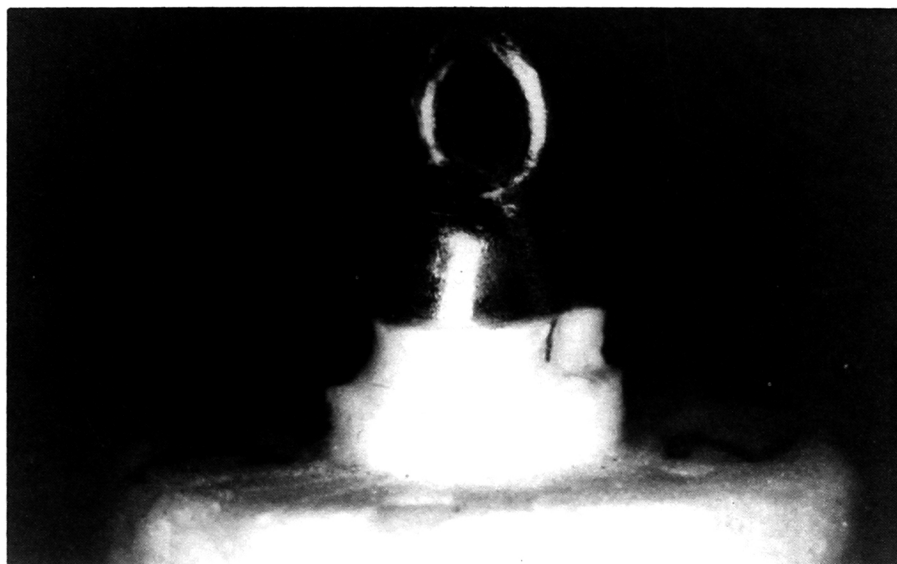


รูปที่ 1 ลักษณะฟันที่กรอแต่ง

การทำครอบฟันโลหะ

พิมพ์ฟันแต่ละซี่ด้วยวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคน (Provil M, Bayer Dental, Germany) เทแม่แบบ (die) ด้วยพลาสติกเรซินชนิดแข็ง (Silky Rock Yellow Stone, Whip Mix, USA) เทแม่แบบด้านผนังตามแกนและด้านบดเคี้ยวด้วย die-spacer (Nice-Fit, Shofu Dental, Japan) 4 ชั้น โดยทาสลับสีกันในแต่ละชั้น เพื่อป้องกันการทาซ้ำที่เดิม ใช้ดินสอแดงขีดขอบเขตความกว้างของขอบด้านเหงือก ห่างจากผนังตามแกน 0.5 มิลลิ-

เมตร แต่งซี่ฝังให้มีรูปร่างเป็นครอบฟันความหนาประมาณ 0.5-1 มิลลิเมตร และบริเวณขอบด้านเหงือกกว้าง 0.5 มิลลิเมตร ทำห่วงกลมด้านบดเคี้ยวเพื่อใช้สำหรับติดครอบฟัน นำแบบซี่ฝังไปผ่านกระบวนการหลอมและเชื่อมด้วยโลหะเงินผสมเพลลิดียม (Silver Palladium alloy) (Degussa AG, Palliag M, Germany) นำครอบโลหะที่ได้ (รูปที่ 2) ไปกำจัดสิ่งแปลกปลอมด้านใน และเป่าด้วยทรายขนาด 50 ไมโครเมตร ให้สะอาด



รูปที่ 2 ครอบฟันโลหะเงินผสมเพลลิดียม

การวัดความสูงของครอบฟันก่อนและหลังการยึดด้วยซีเมนต์

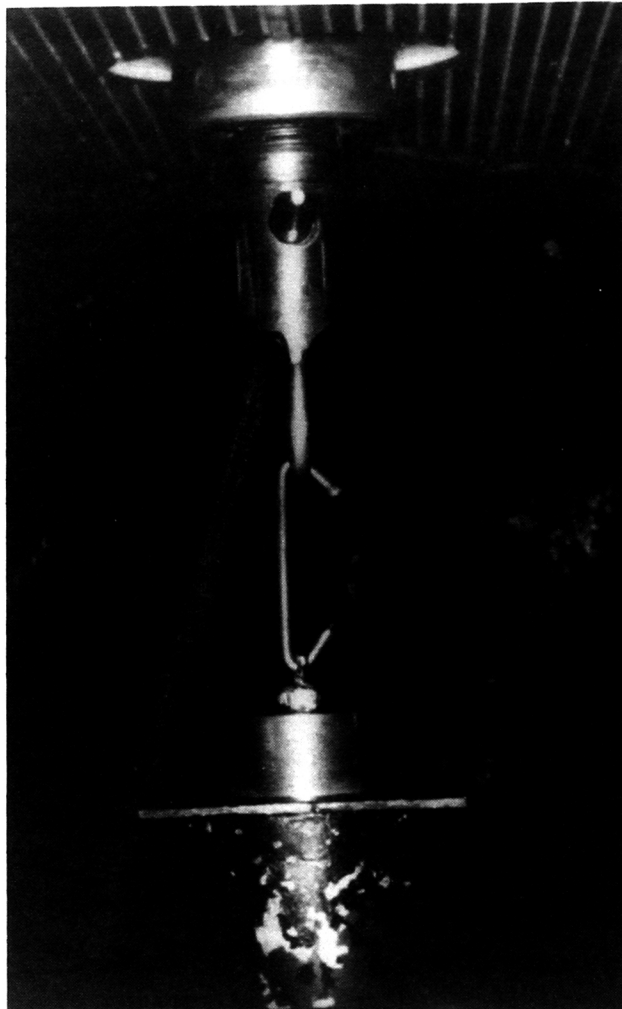
แบ่งฟันตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ซี่ วัดความสูงของครอบฟันแต่ละซี่ขณะอยู่บนตัวฟันด้วยเครื่อง Digimatic indicator (Mitutoyo ID-130 ME, Japan) บันทึกผลที่ได้เป็นไมโครเมตร ทำการวัด 3 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ย จากนั้นยึดครอบฟันแต่ละซี่ด้วยซีเมนต์โดย กลุ่มที่ 1 ใช้ซีเมนต์ชนิดซิงก์-ฟอสเฟต (Phosphacap, Vivadent, Germany) กลุ่มที่ 2 ใช้ซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ (Fuji Cap I, Shofu Dental, Japan) กลุ่มที่ 3 ใช้ซีเมนต์ชนิดเรซิน (Panavia 21, Kuraray, Japan) อัตราส่วนและวิธีการผสมซีเมนต์ทำตามคำแนะนำของบริษัท ซีเมนต์ชนิดซิงก์-ฟอสเฟต และซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ เป็นชนิดแคปซูล การผสมใช้เครื่องปั่นอะมัลกัม (Silamat, Vivadent, Germany) ซึ่งมีข้อดีสำหรับงานวิจัยคือสามารถ

ควบคุมอัตราส่วนผงและส่วนเหลว วิธีการผสม และระยะเวลาในการผสมได้คงที่ Panavia 21 ส่วน base และ catalyst มีลักษณะเป็นหลอดอยู่ใน cartridge เดียวกัน สามารถควบคุมอัตราส่วน base และ catalyst ที่ใช้ผสมในแต่ละครั้งได้ ใช้ฟูกันป้ายซีเมนต์ที่ผสมแล้วเป็นแผ่นบางๆ บนผิวด้านในและบริเวณขอบครอบฟันให้ทั่ว¹⁵ ควบคุมปริมาณซีเมนต์ที่ใส่ในครอบฟันให้ใกล้เคียงกันในฟันทุกซี่ ใช้มือกดครอบฟันให้ลงที่ด้วยแรงสูงสุดของผู้ทำเพียงคนเดียว กดทิ้งไว้จนซีเมนต์ก่อตัวในระยะแรก นำครอบฟันตัวอย่างทั้งหมดไปวัดความสูงภายหลังการซีเมนต์ ด้วยเครื่อง Digimatic indicator วัดตรงกับตำแหน่งเดิมก่อนยึดด้วยซีเมนต์ วัด 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย เก็บตัวอย่างทั้งหมดในตู้อบที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การหาค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ครอบฟันหลุด

นำฟันตัวอย่างแต่ละซี่มาดึงครอบฟันออกจากด้วยเครื่อง Lloyd Universal Testing Machine (Model LR10K, Fareham,

England) (รูปที่ 3) กำหนดความเร็วในการดึง 2 มิลลิเมตร ต่อวินาที บันทึกค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ครอบฟันหลุดเป็นนิวตัน

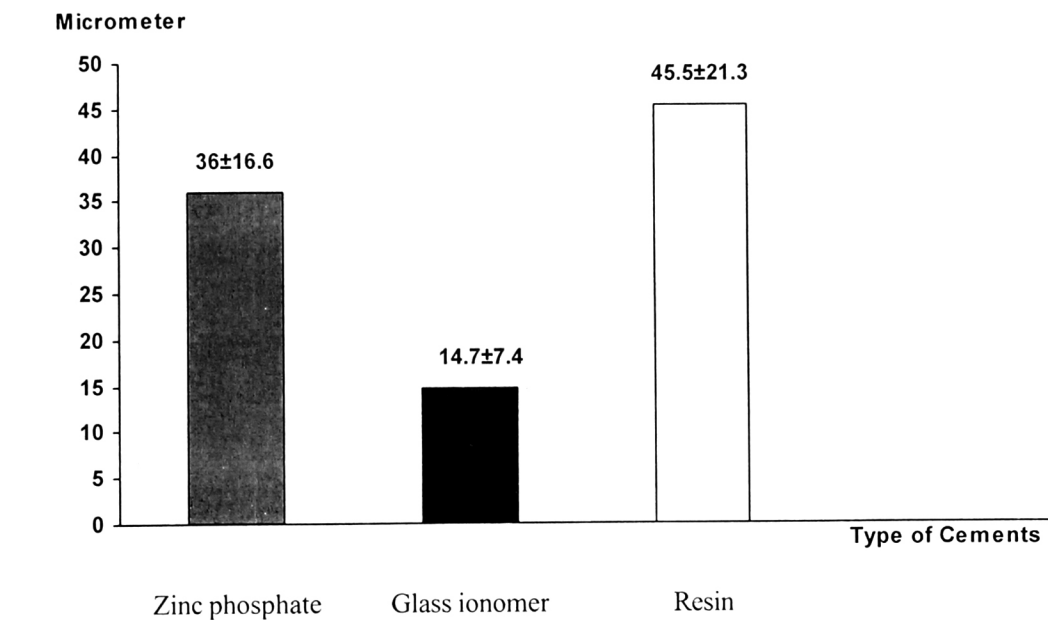


รูปที่ 3 การหาค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ครอบฟันหลุดด้วย เครื่อง Lloyd Universal Testing Machine

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยความแตกต่างความสูงของครอบฟัน ก่อนและหลัง การยึดด้วยซีเมนต์ของแต่ละกลุ่ม ดังกราฟรูปที่ 1 จากการใช้ค่า สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way analysis

of variance, ANOVA) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ $p = 0.0008$ Tukey HSD's Test ไม่พบความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ระหว่างกลุ่มที่ 1 และ 3 (ตารางที่ 1)

กราฟรูปที่ 1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของความสูงของครอบฟัน ก่อนและหลังการยึดด้วยซีเมนต์ต่างชนิดกัน (ไมโครเมตร)

n = 10

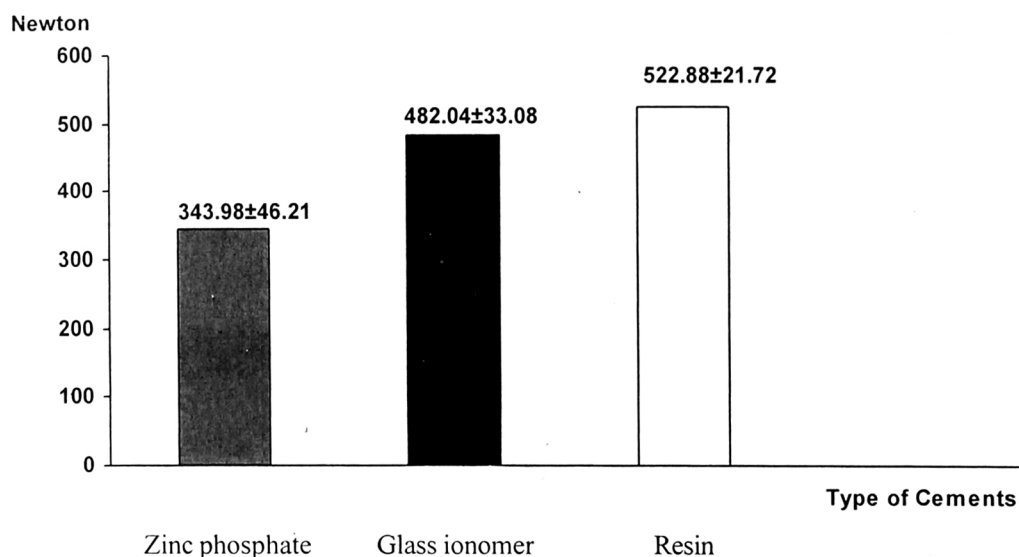
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างความสูงของครอบฟัน ก่อนและหลังการยึดด้วยซีเมนต์ชนิดต่างกัน (ไมโครเมตร)

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F	P
Between Groups	2	.0050	.0025	9.4913	.0008
Within Groups	27	.0071	.0003		
Total	29	.0121			
Tukey-HSD test					
ชนิดของซีเมนต์	กลาสไอโอโนเมอร์	ซิงก์ฟอสเฟต	เรซิน	p-value	
ค่าเฉลี่ย ± SD	14.7 ± 7.4	36.0 ± 16.6	45.5 ± 21.3	<0.05	
———— = not sig					

ค่าเฉลี่ยแรงดึงสูงสุดของแต่ละกลุ่ม ดังกราฟรูปที่ 2 จากการใช้สถิติ ANOVA และ Tukey HSD's Test ที่ $p < 0.05$ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของค่าเฉลี่ยแรงดึง

ของครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ต่างชนิดกัน ระหว่างซีเมนต์ทั้ง 3 ชนิด (ตารางที่ 2)

กราฟรูปที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ครอบฟันหลุด (นิวตัน) เมื่อใช้ซีเมนต์ชนิดต่างกัน



n = 10

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ครอบฟันหลุดเมื่อยึดด้วยซีเมนต์ชนิดต่างกัน (นิวตัน)

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F	P
Between Groups	2	175778.9307	87889.4653	71.2338	.0000
Within Groups	27	33313.0360	1233.8161		
Total	29	209091.9667			
Tukey-HSD test					
ชนิดของซีเมนต์	ซิงก์ฟอสเฟต	กลาสไอโอโนเมอร์	เรซิน	p-value	
ค่าเฉลี่ย ± SD	343.98 ± 46.21*	482.04 ± 33.08*	522.88 ± 21.72*	<0.05	
* = sig					

บทวิจารณ์

เมื่อเปรียบเทียบความแนบบริเวณขอบของครอบฟัน ระหว่างซีเมนต์แต่ละชนิด พบว่า ซีเมนต์ชนิดเรซิน และซิงก์ฟอสเฟตให้ความแนบบริเวณขอบของครอบฟันไม่แตกต่างกัน ซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ให้ความแนบของครอบฟันมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะซีเมนต์ชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ไหลออกได้ดีและเร็วกว่าเมื่อเทียบกับซีเมนต์ชนิดอื่น^{21,22} นอกจากนี้สาเหตุมาจากความหนาฟิล์มของซีเมนต์แต่ละชนิด ซึ่ง ISO²³

และ ADA²⁴ รับรองค่าความหนาฟิล์มสูงสุดของซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟตที่ใช้ยึดครอบฟัน (Type I) = 25 ไมโครเมตร แต่จากการทดลองของ White และ Zhaokum²⁵ ซึ่งเลียนแบบวิธีทดลองของ ADA พบว่าค่าความหนาฟิล์มของซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต = 28 ไมโครเมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าที่ ADA รับรองเช่นเดียวกับซีเมนต์ชนิดเรซิน (Panavia) ซึ่งมีผู้รายงานว่าความหนาฟิล์มมีตั้งแต่ 31 ไมโครเมตร²⁶ 40-45 ไมโครเมตร²⁷ ซึ่งมีค่าสูงกว่า 25 ไมโครเมตรที่ ADA รับรองให้ใช้เป็นซีเมนต์

ยึดครอบฟันได้ ส่วนซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์มีความหนาฟิล์ม 7.24-20.5 ไมโครเมตร²² ซึ่งจะทำให้มีขนาดน้อยที่สุด จึงทำให้ความหนาของซีเมนต์บริเวณขอบเมื่อครอบฟันแนบเต็มที่แล้วมีค่าน้อยที่สุด ในขณะที่ซีเมนต์ชนิดเรซินให้ความหนาของซีเมนต์บริเวณขอบมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ซีเมนต์ชนิดเรซินไม่เกิดการละลายตัวในช่องปาก²⁸ การเกิดรอยร้าวบริเวณขอบของครอบฟัน ซึ่งยึดด้วยซีเมนต์ชนิดนี้จึงมีค่าน้อยกว่าซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต^{29,30} และซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์³⁰ แม้ว่าไม่เกิดการละลายตัวแต่การดูดน้ำของซีเมนต์ชนิดเรซิน ทำให้เกิดการขยายตัวของซีเมนต์ และส่งผลให้เกิดรอยร้าวเล็กๆ (microcracks) ในเนื้อซีเมนต์ชนิดเรซิน^{31,32} การติดตามผลในระยะยาวของซีเมนต์ชนิดนี้ว่าส่งผลอย่างไรต่อการเกิดรอยร้าวเล็กๆ และรอยร้าวซึมบริเวณขอบจึงเป็นสิ่งที่ต้องติดตามศึกษาต่อไป อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้เป็นการวัดความแนบบริเวณขอบของครอบฟัน โดยการวัดความสูงของครอบฟันก่อนและหลังการยึดด้วยซีเมนต์ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของผลต่างความสูงของครอบฟันที่ได้ จึงไม่ใช่ความหนาของซีเมนต์บริเวณขอบของครอบฟัน ในบริเวณที่ขอบบางตำแหน่งของครอบฟันไม่แนบกับตัวฟันก่อนการซีเมนต์

คุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันของซีเมนต์แต่ละชนิดส่งผลให้ครอบฟันที่ได้มีการยึดอยู่ต่างกันจากการเปรียบเทียบแรงดึงสูงสุด ที่ทำให้ครอบฟันหลุดของซีเมนต์แต่ละชนิด พบว่าซีเมนต์ชนิดเรซินให้แรงดึงสูงสุด รองลงมาคือ ซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์ และซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟตให้ค่าแรงดึงน้อยที่สุด นั่นคือการยึดอยู่ของครอบฟันมากหรือน้อย ขึ้นกับคุณสมบัติการเชื่อมติดและความแข็งแรงของซีเมนต์แต่ละชนิด ถ้าซีเมนต์เชื่อมติดกับตัวฟันและครอบฟันได้ดี ย่อมทำให้แรงยึดอยู่ของครอบฟันสูง และถ้าซีเมนต์ที่ใช้มีค่าความแข็งแรงสูงด้วย ย่อมทำให้ค่าแรงดึงที่ใช้ในการทำให้ซีเมนต์แตกและครอบฟันหลุดสูงตามไปด้วย ซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟตมีการยึดอยู่แบบเชิงกลเท่านั้น ส่วนซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์มีการยึดอยู่ทั้งแบบเชิงกลและพันธะเคมี¹⁷⁻¹⁹ ซีเมนต์ชนิดเรซิน (Panavia) นอกจากมีการยึดอยู่แบบเชิงกล ที่ได้จากการไหลของซีเมนต์เข้าไปตามร่องลึกของผิวฟันแล้ว ยังได้จากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างฟอสเฟตโมโนเมอร์ในเรซิน ทำกับแคลเซียมไอออนบนผิวเนื้อฟัน และการเกิดโคโพลิเมอร์ไรเซชัน (co-polymerization) ซึ่งแรงยึดนี้มีค่า 3-8 MPa²⁶ บริษัทผู้ผลิตซีเมนต์ชนิดเรซิน (Panavia) รายงานค่า Compressive strength ของซีเมนต์ชนิดนี้ (250 MPa) มีค่ามากกว่าของซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต (130 MPa) ใน

ขณะที่ Kerby³³ รายงานค่า Compressive strength ของซีเมนต์ชนิดนี้แค่ 200 MPa Compressive strength มีส่วนสำคัญมากต่อการยึดอยู่ของครอบฟันซึ่งเป็นแบบเชิงกล³⁴ จากผลการทดลอง แรงที่ใช้ในการดึงครอบฟันของซีเมนต์ชนิดเรซิน (Panavia) มีค่าสูงมากกว่าซีเมนต์ชนิดอื่น เนื่องจากแรงยึดจากการเกิดพันธะที่เพิ่มมากกว่าปกติ และค่า compressive strength ที่สูงกว่าซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต และซีเมนต์กาสไอโอโนเมอร์ ค่าการยึดอยู่ที่ยากย่อมเป็นผลดีต่อครอบฟัน ทำให้โอกาสหลุดของครอบฟันขณะเคี้ยวอาหารมีน้อยลง ในทางกลับกันกรณีที่ต้องการดึงครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ชนิดเรซินออก ย่อมยากกว่าครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ชนิดซิงก์ฟอสเฟต และซีเมนต์กาสไอโอโนเมอร์ ประสิทธิภาพการยึดครอบฟันทำให้ใช้หัวกรอผ่าครอบออกจากส่วนขอบด้านเหงือกไปยังด้านบดเคี้ยว จากนั้นใช้เครื่องมือเบาะครอบโลหะออกเพื่อให้ซีเมนต์แตกและครอบโลหะอำอก แล้วจึงกระตุกครอบโลหะออก จากการทดลองนี้พบว่าครอบฟันที่ดึงออกมีซีเมนต์ติดอยู่ทั้งที่ผิวด้านในของครอบโลหะและบนผิวฟัน นอกจากนี้ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ชนิดเรซินพบว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของครอบฟันที่หลุดออกมามีบางส่วนของเนื้อฟันหลุดติดออกมด้วย (ดังรูปที่ 4) ดังนั้น การรื้อครอบฟันด้วยการตัดและเบาะครอบโลหะออกเพื่อให้ซีเมนต์ชนิดเรซินแตกและครอบฟันอำอก มีโอกาสเสี่ยงสูงในการทำให้เนื้อฟันแยกออกจากกัน ซึ่งรอยแยกนี้อาจทะลุถึงโพรงเนื้อเยื่อฟัน ส่วนการกระตุกครอบฟันออกขณะที่มีบางส่วนของซีเมนต์ยังยึดติดกับตัวฟันและครอบฟันในแนวที่ไม่ใช่แนวถอด-ใส่ของครอบฟัน (path of insertion) อาจทำให้เกิดการแตกหักของฟันบริเวณขอบด้านเหงือก ทำให้ส่วนตัวฟันที่เป็นหลักยึด (abutment) หลุดติดออกมากับครอบฟันได้ (รูปที่ 5) การป้องกันคือทันตแพทย์ที่ทำการยึดครอบฟันควรบอกคนไข้และลงบันทึกในแฟ้มประวัติการรักษาด้วยว่าใช้ซีเมนต์ชนิดใด เพื่อว่าทันตแพทย์ผู้รื้อครอบจะได้รื้อครอบฟันออกอย่างปลอดภัย การรื้อครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ชนิดเรซินซึ่งมีการยึดติดแน่นที่ตื้นนั้น ในขณะนีวิธีที่ปลอดภัยที่สุด คือการกรอตัดฟันออกโดยรอบเสมือนว่าครอบฟันนั้นคือเคลือบฟัน ให้ถึงส่วนของซีเมนต์และเนื้อฟัน ซึ่งถ้าครอบฟันทำด้วยโลหะที่มีเปอร์เซ็นต์ทองสูง ย่อมกรอตัดได้โดยง่าย แต่ในครอบฟันที่ทำด้วยโลหะที่มีความแข็งแรงสูง เช่น non-precious alloy การรื้อครอบโลหะออกทำได้ยาก เสียเวลาและเสียหัวกรอไปมาก นั่นคือ การตัดสินใจเลือกใช้ซีเมนต์ชนิดใด ควรทราบถึงข้อดีและข้อด้อยของซีเมนต์ชนิดนั้นๆ และนำมาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการรักษาในแต่ละกรณี



รูปที่ 4 ครอบฟันที่ดึงออกจากตัวฟันซึ่งยึดด้วยเรซินซีเมนต์ พบบางส่วน
ของเนื้อฟันหลุดติดมากับครอบฟัน



รูปที่ 5 ครอบฟันที่ดึงออกจากตัวฟันซึ่งยึดด้วยเรซินซีเมนต์ ในทิศทางที่
ไม่ใช่แนวถอด-ใส่ พบส่วนตัวฟันที่เป็นหลักยึดหลุดติดมากับครอบฟัน.

สรุป

ซีเมนต์ชนิดเรซินให้ค่าแรงยึดอยู่ของครอบฟันมากที่สุด รองลงมาคือซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์และซิงก์ฟอสเฟต ตามลำดับ

ครอบฟันที่ยึดด้วยซีเมนต์ชนิดกาสไอโอโนเมอร์ มีความ
แนบบริเวณขอบกับตัวฟันมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนวิจัยรชดาภิเษกสมโภชที่ให้เงินสนับสนุน
หัวหน้าภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย คุณ
ปฏิภาณ ประวิขพราหมณ์ ที่ช่วยงานในห้องปฏิบัติการ

Retention and marginal seating of complete metal crowns luted with cements

Abstract

Objective To investigate the retention and marginal seating of silver-palladium crowns luted with zinc phosphate, glass ionomer and resin cements.

Material and methods Thirty human premolar teeth were divided into three groups of ten specimens. All standardized tooth preparations were performed using diamond burs and a milling machine. Silver-palladium crowns were fabricated and luted with cements: Group 1 using zinc phosphate, Group 2 and 3 using glass ionomer and resin cement respectively. The differences of crown-height before and after cementation were recorded by a digimatic indicator. The tensile force to pull the crown off was recorded by Lloyd universal testing machine.

Results The average differences of crown-height (Micrometer) were Group 1 = ± 16.6 , Group 2 = 14.7 ± 7.4 and Group 3 = 45.5 ± 21.3 . The average maximal forces to dislodge each crown (Newton) were Group 1 = 343.98 ± 46.21 , Group 2 = 482.0 ± 33.08 and Group 3 = 522.88 ± 21.72 ANOVA and Tukey HSD test showed significant differences in crown retention among groups. No significant difference in marginal seating was found between zinc phosphate and resin cements ($p < 0.05$).

Conclusions The result suggested that resin cement provided the best retention but poorest seating. Glass ionomer cement created the best marginal seating.

(CU Dent J 1998; 21: 157-166)

Key words: Retention, Marginal seating, Luting cements.

เอกสารอ้างอิง

- Bernard GNS. The effect of the surface roughness of prepared dentin on the retention of castings. J Prosthet Dent 1970;23: 187-97.
- Darveniza M, Basford KE, Meek J, Stevens L. The effects of surface roughness and surface area on the retention of crowns luted with zinc phosphate cement. Aust Dent J 1987;32:446-57.
- Phillips RW. Skinner's science of dental material. Philadelphia, WB saunders. 1989.
- Shepherd WB, Leinfelder KF, Hershey HG. The effect of mixing method, slap temperature and humidity on the properties of zinc phosphate and zinc silicophosphate cement. Angle Orthod 1978;48:219-26.
- Bruce WL, Stevens L. Strength properties of three zinc phosphate cements mixed to two different consistencies. Aust Dent J 1989; 34:132-5.
- Zaki AF, Karl F, Leinfelder KF. Rapid mixing of zinc phosphate cement for fixed prosthodontic procedures. J Prosthet Dent 1992;67:120-5.
- Kendzior GM, Leinfelder KF, Hershey HG. The effect of cold temperature mixing on the properties of zinc phosphate cement and zinc silicophosphate cement. Angle Orthod 1976;46:345-50.
- Pearson GJ, Atkinson AS. Effects of temperature change on the working and setting characteristics of water-based dental cement. Dent Mater 1987;3:275-9.
- Webb EL, Murray HV, Holland GA, Taylor DF. Effects of preparation relief and flow channels on seating full coverage castings during cementation. J Prosthet Dent 1983;49:777-80.
- Kaufman EG, Coelho DH, Colin L. Factors influencing the retention of cemented gold castings. J Prosthet Dent 1961;11: 487-502.
- Vermilyea SG, Kuffler MJ, Huget EF. The effects of die relief agent on the retention of full coverage castings. J Prosthet Dent 1983;50:207-10.
- Campagni WV, Preston JD, Reisbick MH. Measurement of paint-on die spacers used for casting relief. J Prosthet Dent 1982;47:606-11.
- Van Nortwick WT, Gettleman L. Effect of internal relief, vibration, and venting on the vertical seating of cemented crowns. J Prosthet Dent 1981;45:395-9.
- Passon C, Lambert RH, Lambert RL, Newman S. The effect of multiple layers of die-spacer on crown retention. Oper Dent 1992;17:42-9.
- Assif D, Rimer Y, Aviv I. The flow of zinc phosphate cement under a full-coverage restoration and its effect on marginal adaptation according to the location of cement application. Quint Int 1987;18:765-74.
- Berkson R. Dental Cement: A study of its physical property of adhesion. Am J Ortho 1950;36:701-10.
- Craig RG, editor. Restorative Dental Materials. Toronto: CV Mosby, 1989.
- Hotz P, McLean JW, Sced IR, Wilson AD. The bonding of glass-ionomer cements to metal and tooth substrate. Br Dent J 1977;142:41-74.
- Aboush YEY, Jenkins CBG. An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentin and enamel. Br Dent J 1986;161:179-84.

20. Goldman M, Laosonthorn P, White RR. Microleakage -- full crowns and the dental pulp. *J Endod* 1992;18:473-5.
21. Cook WD. Rheological studies on the setting of water-based cements. *Aust Dent J* 1984;29:44-9.
22. Kyrios DM, Duke ES, Windeler AS. Glass ionomer cement film thickness and working time. *J Prosthet Dent* 1989;62:533-6.
23. International Organization of Standardization, Geneva. Dental water-based cements. ISO 9917:1991(E).
24. American National Standards Institute/American Dental Association Specification No.8 for Zinc Phosphate Cement. *J Am Dent Assoc* 1978;96:121-3.
25. White SN, Zhaokun Y. Film thickness of new adhesive luting agents. *J Prosthet Dent* 1992;67:82-5.
26. Staninec M, Giles WS, Saiku JM, Hattori M. Caries penetration and cement thickness of three luting agents. *Int J Prosthodont* 1988;1:259-63.
27. Ferrari M, Cagidiaca MC, Breschi R. Evaluation of resin bonded retainers with the scanning electron microscope. *J Prosthet Dent* 1988;59:160-5.
28. Johnston JF, Phillips RW, Swartz BS. A laboratory and clinical investigation of certain resin restorative and cementing materials. *J Prosthet Dent* 1955;5:705-10.
29. Tjan AH, Dunn JR, Grant BE. Marginal leakage of cast gold crowns luted with an adhesive resin cement. *J Prosthet Dent* 1992;67:11-5.
30. Tuntiprawon M, Sermsuti-anuwat N, Promieng N. Microleakage of luting cements and lightcured composite resin. *Cu Dent J* 1996;19:179-88.
31. Calais JG, Söderholm K-JM. Influence of filler type and water exposure on flexural strength of experimental composite resins. *J Dent Res* 1988;67:836-40.
32. Diaz-Arnold AM, Williams VD, Aquilino SA. The effect of film thickness on the tensile bond strength of a prosthodontic adhesive. *J Prosthet Dent* 1991;66:614-8.
33. Kerby RE, McGlumphy EA, Holloway JA. Some physical properties of implant abutment luting cements. *Int J Prosthodont* 1992;5:321-5.
34. Jørgensen KD, Holst K. The relationship between the retention of cemented veneer crowns and the crushing strength of the cement. *Acta Odont Scand* 1967;25:355-9.