ผลของกาวไพรเมอร์ต่อความแข็งแรงยึดเฉือนระหว่างเรซินซีเมนต์และโลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม

Effect of Adhesive Primers on Shear Bond Strength between Resin Cements and Ni-Cr Casting Alloy

ศิริพงศ์ ศิริมงคลวัฒนะ[1], อิศราวัลย์ บุญศิริ[2]
[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2]รองศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Siripong Sirimongkolwattana[1], Issarawan Boonsiri[2]
[1]Assistant Professor, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Chiang Mai University
[2]Associate Professor, Department of Prosthodontics, Chulalongkorn University

ชม.ทันตสาร 2552; 30(2) : 67-73
CM Dent J 2009; 30(2) : 67-73

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของการใช้กาวไพรเมอร์ 4 ชนิด คือ เมตาฟาสต์ ซีสีดทู โอเพค ไพรเมอร์ เมทัลไพรเมอร์ทู และอัลลอยไพรเมอร์ ต่อค่าความแข็งแรงยึดเฉือนระหว่างเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟ และซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี กับโลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม โดยทำชิ้นงานรูปทรงกระบอก 2 ขนาดคือ เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 และ 9 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร จากนั้นยึดชิ้นงานเข้าด้วยกันโดยแยกตามชนิดของเรซินซีเมนต์ร่วมกับการใช้และไม่ใช้กาวไพรเมอร์ (กลุ่มละ 10 ชิ้น) เก็บชิ้นงานไว้ในน้ำอุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำชิ้นงานมาทดสอบค่าความแข็งแรงยึดเฉือนด้วยเครื่องทดสอบอินสตรอน ผลการทดลองพบว่า กลุ่มเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟที่ใช้ร่วมกับ ซีสีดทู โอเพคไพรเมอร์ มีค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มไม่ใช้กาวไพรเมอร์ ในขณะที่กลุ่มเรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี ที่ใช้ร่วมกับเมตาฟาสต์มีค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยสูงสุด แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มไม่ใช้กาวไพร-

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of four primers, i.e., METAFAST (MF), Cesead II Opaque Primer (CP II) METAL PRIMER II (MP II), and ALLOY PRIMER (AP), on the shear bond strength between two resin cements, Panavia F (PF) and Superbond C&B (SB), and Nickel-chromium (Ni-Cr) casting alloys. Two sizes of cylinder specimens (ϕ7x2, ϕ9x2 mm, 100 pairs each) were cast. They were bonded with ten combinations of four adhesive primers and two resin cements. Then they were stored in a 37±2°C waterbath for 24 hrs, and subjected to the shear bond test using universal testing machine (Instron®). Results showed the group that used PF with CP II and also demonstrated a significant difference compared to those without primer (NP). The ones using SB with MF exhibited the greatest mean shear bond strength but no significant difference was found

เมอร์ จากการศึกษานี้สรุปได้ว่าการใช้ซีสีด ทู โอเพค ไพรเมอร์ร่วมกับเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวียเอฟในการยึดโลหะหล่อผสม ให้ค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยสูงสุด ในขณะที่การใช้เรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซี แอนด์บี ไม่จำเป็นต้องใช้กาวไพรเมอร์

when compared with no primer. Conclusion of this study showed the use of CP II for bond between Ni-Cr casting alloy and PF resulted in a high bond strength. SB group was not necessary to use adhesive primer.

คำไขรหัส: กาวไพรเมอร์ เรซินซีเมนต์ โลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม

Keywords: adhesive primer, resin cement, Ni-Cr

บทนำ

โลหะผสมพื้นฐาน (base metal alloy)[1,2] เช่น โลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม-เบริลเลียม (Ni-Cr-Be alloy) ได้พัฒนาขึ้นมาใช้ในงานทางทันตกรรม ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้นเช่น มีความแข็งแรงสูง สามารถเชื่อมยึดกับพอร์ซเลนได้ดี และมีความต้านทานต่อการบิดงอ (sag resistance) มากกว่าโลหะกลุ่มอื่น อีกทั้งมีราคาถูก จึงยังคงใช้ในงานครอบฟันและสะพานฟัน ซึ่งในขั้นตอนการยึดชิ้นงานมีแนวโน้มการใช้เรซินซีเมนต์มากขึ้น เพราะเรซินซีเมนต์มีการละลายน้ำน้อย มีความแข็งแรงและความคงทนต่อการสึกกร่อนสูง เกิดการรั่วซึมที่ขอบครอบฟันต่ำ มีความสามารถในการยึดติดทางเคมีกับโครงสร้างของฟันสูง และมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดี[3-5] การยึดชิ้นงานที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบของด้วยเรซินซีเมนต์บนพื้นผิวโลหะที่ถูกเตรียมให้เหมาะสม โดยอาศัยการเชื่อมยึดของเรซินซีเมนต์กับออกไซด์ (oxide) ของโลหะผสมที่มีธาตุองค์ประกอบจำพวก นิเกิล โครเมียม โคบอลต์ ทองแดง หรือดีบุก เป็นต้น[6-8] ดังนั้นการเตรียมพื้นผิว (surface treatment) ของโลหะก่อนการยึดติดด้วยเรซินซีเมนต์เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ค่าความแข็งแรงและความทนทานของแรงยึดติดระหว่างเรซินซีเมนต์กับโลหะหล่อผสมมีค่าสูงสุด และวัสดุบูรณะสามารถคงทนและติดอยู่ในช่องปากได้ยาวนาน ไม่เกิดความเสียหาย

การเตรียมพื้นผิวของโลหะผสมมีหลายวิธีเช่น การใช้กรดกัดด้วยไฟฟ้า[9,10] สารเคมีกัดพื้นผิว[11] การเคลือบพื้นผิวด้วยซิลิคอน ออกไซด์[12-15] การใช้กาวไพรเมอร์[6,16-18] เป็นต้น การเตรียมพื้นผิวโลหะมีหลายวิธีต้องใช้เครื่องมือพิเศษหรือขั้นตอนการทำยุ่งยาก[13,14,19] มีราคาแพง ใช้เวลามาก และไม่สะดวกที่จะนำมาใช้ในคลินิก ดังนั้นการปรับสภาพพื้นผิวโลหะด้วยกาวไพรเมอร์ชนิดต่างๆมีแนวโน้มนำมาใช้งานทางคลินิกมากขึ้น เนื่องจากใช้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษ และราคาไม่แพง กาวไพรเมอร์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งในปัจจุบันพบว่ากาวไพรเมอร์ที่มีขายในท้องตลาดทั้งในและต่างประเทศมีหลายชนิด ซึ่งสามารถจำแนกกาวไพรเมอร์ได้สี่ประเภทคือ[7] กลุ่มอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก (carboxylic acid derivatives) กลุ่มอนุพันธ์ของกรดฟอสฟอริก (phosphoric acid derivatives) กลุ่มไธอัลหรือไธโอน (thiol or thione group) กลุ่มอนุพันธ์ของกรดไธโอฟอสเฟต (thiophosphoric acid derivatives) โดยกาวไพรเมอร์กลุ่มอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก กลุ่มอนุพันธ์ของกรดฟอสฟอริกสามารถเชื่อมยึดด้วยพันธะเคมีกับโลหะหล่อผสมพื้นฐาน (predominantly base alloy) กลุ่มไธอัลหรือไธโอนสามารถเชื่อมยึดด้วยพันธะเคมีกับโลหะหล่อผสมมีตระกูล (noble alloy) และกลุ่มอนุพันธ์ของกรดไธโอฟอสเฟตสามารถเชื่อมยึดด้วยพันธะเคมีกับโลหะหล่อผสมทั้งสองชนิด[7] งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการทดสอบความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนระหว่างเรซินซีเมนต์สองชนิดกับโลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม-เบริลเลียม ผลการใช้กาวไพรเมอร์ ความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนของเรซินซีเมนต์เพื่อเป็นแนวทางไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกได้อย่างถูกต้อง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุที่ใช้ในการทดลองนี้ได้แก่โลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม-โมลิบดีนัม-เบอริลเลียม (Classic vision TM

Pisces, William Co., Amherst, N.Y. batch number s9787P) (ตารางที่1) เรซินซีเมนต์ 2 ชนิด(ตารางที่2) ได้แก่พานาเวีย เอฟ (Panavia F)และซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี (Super-bond C&B)และกาวไพรเมอร์ 4 ชนิด(ตารางที่2)

ตารางที่ 1 *แสดงองค์ประกอบของโลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม*

Table 1 *Composition of Ni-Cr casting alloy.*

Material (abbreviation)	Trade name	Composition(%)	Manufacturer
Ni-Cr Casting alloy (Ni-Cr-Mo-Be)	Classic vision TM Pisces	Ni73.7,Cr12.6, Mo8.0,Al3.3, Be1.7,Si<1,Fe<1	William Co., Amherst, N.Y.

ตารางที่ 2 *แสดงชนิดของเรซินซีเมนต์และกาวไพรเมอร์*

Table 2 *Resin cements and adhesive primers.*

Material	Product name (abbreviation)	Component	Function group	Metal alloy	Manufacturer	Batch Number
Resin Cement	Panavia F (PF)	Bis-GMA, MDP	Methacrylate group	-	Kuraray Co., Tokyo,Japan	51293
	Super-bond C&B (SB)	PMMA MMA-4-META, TBB	Methacrylate group	-	Sun Medical Co., Ltd.,Kyots,Japan	EE1
Primer	METAFAST (MF)	4-META	Carboxyl group	base	Sun Medical Co.,Ltd., Kyots,Japan	70801
	Cesead II Opaque Primer (CPII)	MDP	Phosphate group	base	Kuraray Co., Tokyo,Japan	0098DA
	METAL PrimerII (MPII)	MEPS	Thiophosphate	base noble	GC Co., Japan	0108081
	ALLOY Primer (AP)	MDP+ VBATDT	Phosphate group Thiol–thione	base noble	Kuraray Co., Tokyo,Japan	091AA

Bis-GMA=Bis-glycidylmethacrylate; MDP=10-methacryloyloxydecyldihydrogen phosphate; PMMA=Polymetylmethacrylate; MMA=metylmethacrylate; 4-META= 4-Methacryloyloxyethyl trimellitateanhydride; TBB=Tri-n-butylborane; MEPS=Methacryloyloxyalkyl thiophosphate derivative

ขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานโลหะหล่อผสม

นำกระสวนขี้ผึ้งรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 และ 9 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร อย่างละ 100 ชิ้น นำไปเหวี่ยงด้วยโลหะผสมนิเกิล-โครเมียม-โมลิบดินัม-เบอริลเลียม จำนวน 100 ชิ้น นำชิ้นโลหะหล่อผสมทั้งหมด ขัดกระดาษทรายเบอร์ 600 จนเรียบ จากนั้นใช้อะคริลิกเรซินชนิดก่อตัวด้วยปฏิกิริยาเคมี ยึดชิ้นโลหะหล่อผสมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มิลลิเมตรกับท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดจากขอบนอก 22 มิลลิเมตร สูง 20 มิลลิเมตร โดยให้อยู่ตรงกลางและหน้าตัดของชิ้นงานเสมอขอบของท่อพีวีซี นำชิ้นงานเป่าทรายอะลูมินัม ออกไซด์ขนาด 50 ไมครอน ด้วยเครื่องเป่าทรายเพ็นบลาสเตอร์ทู (PenBlaster II, Shofu Inc, Kyoto, Japan) ความดัน 0.5 เมกะปาสคาล วางห่างจากหัวเป่า 10 มิลลิเมตรเป็นเวลา 5 วินาที นำไปทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิค (Branson 5210, Bransonic Ultrasonic Co.,Germany) 10 นาทีในน้ำกลั่น เพื่อทำความสะอาดชิ้นงาน แล้วยกขึ้นทิ้งให้แห้ง ณ อุณหภูมิห้อง

ขั้นตอนการยึดชิ้นโลหะหล่อผสม

สุ่มตัวอย่างชิ้นงานโลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม-โมลิบดีนัม-เบอริลเลียมทีละคู่จนครบ 100 คู่ จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างแต่ละคู่ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ กลุ่มละ 50 คู่ โดยกลุ่มที่ 1ใช้เรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟ กลุ่มที่ 2 ใช้เรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี จากนั้นแบ่งกลุ่มที่ 1 และ 2 เป็นกลุ่มทดลอง 5 กลุ่มๆ ละ 10 คู่ คือกลุ่มทดลองที่ไม่ใช้กาวไพรเมอร์ (NP) กลุ่มทดลองเมตาฟาสต์ กลุ่มทดลองซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์ กลุ่มทดลองเมทัลไพรเมอร์ ทูและกลุ่มอัลลอยไพรเมอร์ (ตารางที่ 3)

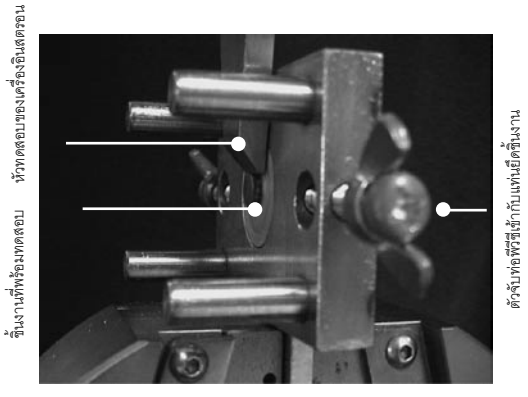
ตารางที่ 3 *แสดงการแบ่งกลุ่มการทดลอง*

Table 3 *Divided experimental groups.*

โลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียม-โมลิบดีนัม-เบอริลเลียมจำนวน 100 คู่	
พานาเวีย เอฟ 50 คู่	ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี 50 คู่
ไม่ใช้กาวไพรเมอร์ 10 คู่ เมตาฟาสต์ 10 คู่ ซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์ 10 คู่ เมทัลไพรเมอร์ ทู 10 คู่ อัลลอยไพรเมอร์ 10 คู่	ไม่ใช้กาวไพรเมอร์ 10 คู่ เมตาฟาสต์ 10 คู่ ซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์ 10 คู่ เมทัลไพรเมอร์ ทู 10 คู่ อัลลอยไพรเมอร์ 10 คู่

นำเทปกาวด้านเดียวที่มีรูตรงกลางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 มิลลิเมตร มาติดบนกึ่งกลางโลหะหล่อผสมขนาด 9 มิลลิเมตร เพื่อควบคุมพื้นที่การยึดติดให้เท่ากันทุกชิ้น นำชิ้นงานขนาด 7 มิลลิเมตรที่เป็นคู่กันมายึดติดด้วยกาวไพรเมอร์และเรซินซีเมนต์ โดยผสมตามอัตราส่วนของบริษัทผู้ผลิตกำหนด กดด้านบนชิ้นงาน

ขนาดเล็กด้วยเครื่องดูโรมิเตอร์ (Durometer model 471, Pacific transducer Co., CA,U.S.A.) ขนาดน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เพื่อควบคุมน้ำหนักที่ใช้ในการยึดชิ้นงานทั้งสองขนาดให้เท่ากันทุกชิ้นเป็นเวลา 10 นาที ก่อนซีเมนต์ก่อตัวเขี่ยซีเมนต์ส่วนเกินออก (สำหรับพานาเวีย เอฟ ฉายแสงรอบชิ้นงาน 4 ตำแหน่งๆ ละ 20 วินาที จากนั้นฉีดออกซีการ์ดทู โดยรอบบริเวณรอยต่อของชิ้นงาน) ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาก่อตัว 90 นาที นำชิ้นงานที่ยึดเรียบร้อยแล้ว นำไปแช่น้ำกลั่นในอ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water baths, WBU 45, Memmert GmbH Co., KG Germany) ปรับอุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง ยกขึ้นทิ้งไว้ให้แห้ง นำชิ้นงานทั้งหมดมาทดสอบความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนด้วยเครื่องทดสอบสากลชนิดอินสตรอน (Universal testing machine , Instron® 5566 H1612 Ltd.,U.S.A.) โดยตั้งค่าความเร็วหัวทดสอบ 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที (รูปที่1)



รูปที่ 1 *การทดสอบชิ้นงาน*

Figure 1 *Testing specimens.*

จากนั้นนำค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนของชิ้นงานทั้งหมดวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบเชิงซ้อน ชนิดทูกีย์ (Tukey's Multiple Comparisons) กำหนดระดับนัยสำคัญ $P<0.05$

ผลการทดลอง

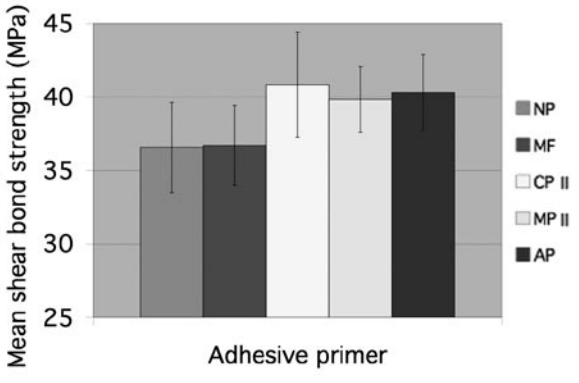
ตารางที่ 4 *แสดงค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชิ้นทดสอบในแต่ละกลุ่มทดลอง*

Table 4 *Showing the mean shear bond strength and the standard deviation of each group.*

กาวไพรเมอร์	พานาเวีย เอฟ	ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี
	ความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมกกะปาสคาล)	ความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมกกะปาสคาล)
ไม่ใช้กาวไพรเมอร์	36.56±3.05 ^{A*}	36.59±4.04 ^{a*}
เมตาฟาสต์	36.70±2.72 ^{A,B*}	40.20±3.05 ^{a*}
ซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์	40.82±3.56 ^{C*}	39.22±1.26 ^{a*}
เมทัลไพรเมอร์ ทู	39.82±2.24 ^{A,B,C*}	39.06±3.76 ^{a*}
อัลลอยไพรเมอร์	40.30±2.58 ^{B,C*}	37.63±4.15 ^{a*}

*ตัวอักษรตัวเดียวกัน แสดงถึง ค่าความแข็งแรงยึดเฉือนที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

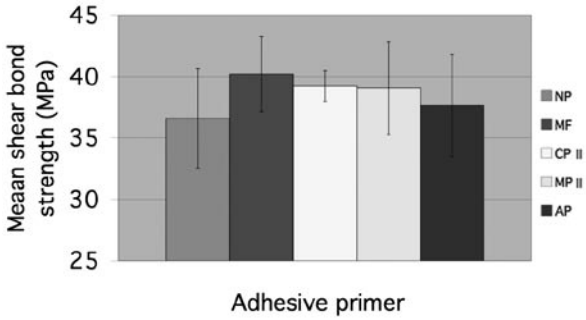
*Values with the same superscript for each group are not significantly different ($P>0.05$)



รูปที่ 2 *ความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยระหว่างเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟและกาวไพรเมอร์*

Figure 2 *Mean Shear bond strength between PF and adhesive primers.*

ผลของการใช้เรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟ ร่วมกับการใช้กาวไพรเมอร์ชนิดซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์หรืออัลลอยไพรเมอร์ มีค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้กาวไพรเมอร์และกลุ่มที่ใช้กาวไพรเมอร์ชนิดเมตาฟาสต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่ใช้กาวไพรเมอร์ชนิดเมทัลไพรเมอร์



รูปที่ 3 *ความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยระหว่างเรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บีและกาวไพรเมอร์*

Figure 3 *Mean Shear bond strength between SB and adhesive primers.*

ทูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มีการใช้กาวไพรเมอร์มีค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยต่ำสุด แต่ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่ใช้กาวไพรเมอร์ชนิดเมตาฟาสต์หรือเมทัลไพรเมอร์ ทูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังรูปที่ 2

ผลการใช้เรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บีร่วมกับการใช้หรือไม่ใช้กาวไพรเมอร์ของทุกกลุ่มการทดลองมีค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังรูปที่ 3

บทวิจารณ์

จากผลการทดลอง พบว่าการใช้เรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟหรือชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บียึดโลหะหล่อผสมนิเกิล-โครเมียมร่วมกับการใช้หรือไม่ใช้กาวไพรเมอร์มีค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เฉพาะกลุ่มเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟ ที่ใช้ร่วมกับอัลลอยไพรเมอร์ และ ซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์เท่านั้น ในกลุ่มเรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บีไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ยของการใช้และไม่ใช้กาวไพรเมอร์ อาจเนื่องมาจากเรซินซีเมนต์ทั้งสองชนิดนี้มีคุณสมบัติในการยึดติดกับโลหะหล่อผสมประเภทนี้ เพราะเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟมีองค์ประกอบของเอ็มดีพีที่มีกลุ่มฟอสเฟต และซูเปอร์บอนด์ซีแอนด์บี มีโมโนเมอร์ที่มีองค์ประกอบของโฟร์เมตาและมีกลุ่มทำงานอยู่ในรูปคาร์บอกซิล เช่นเดียวกับกาวไพรเมอร์[5,17] โดยกาวไพรเมอร์ที่มีเอ็มดีพีองค์เป็นประกอบคือ ซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์และอัลลอยไพรเมอร์[20] ส่วนกาวไพรเมอร์ที่มีองค์ประกอบเป็นโฟร์เมตาคือ เมตาฟาสต์[16] ในขณะที่เมทัลไพรเมอร์ ทูมีองค์ประกอบของเอ็มอีพีเอส[21] ซึ่งมีกลุ่มทำงานเป็นฟอสเฟตรวมอยู่ด้วย ทำให้สามารถยึดติดกับออกไซด์ของโลหะได้เช่นกัน โดยปลายด้านที่มีหมู่ฟอสเฟตหรือคาร์บอกซิลของกาวไพรเมอร์สามารถทำปฏิกิริยากับอะตอมของโลหะเช่น นิเกิล โครเมียม โคบอลต์ ทองแดงและดีบุก ในชั้นออกไซด์บนผิวโลหะ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งมีพันธะคู่เข้าทำปฏิกิริยากับเรซินซีเมนต์ ทำให้ผลของค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนักในระหว่างกลุ่มที่ใช้กาวไพรเมอร์ชนิดต่างๆ หรือไม่ใช้กาวไพรเมอร์เนื่องจากมีลักษณะการยึดติดที่คล้ายคลึงกัน[22]

ในกลุ่มที่มีค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ยสูงขึ้น อาจเนื่องมาจากปริมาณของหมู่ทำงานที่เพิ่มมากขึ้น เช่น กลุ่มที่ใช้เรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟร่วมกับอัลลอยไพรเมอร์ หรือซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์ เพราะเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟมีความหนืดสูง เนื่องจากปริมาณของวัสดุอัดแทรกค่อนข้างมาก การไหลแผ่ต่ำ ทำให้การเข้าทำปฏิกิริยากับพื้นผิวโลหะหล่อผสมมีน้อย การใช้กาวไพรเมอร์ที่มีกลุ่มทำงานชนิดเดียวกันร่วมด้วย ทำให้กลุ่มทำงานมีโอกาสเข้าทำปฏิกิริยากับออกไซด์ของโลหะมากขึ้น แต่ในเรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี การใช้ร่วมกับกาวไพรเมอร์ไม่พบความแตกต่างของค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ย อาจเนื่องจากความหนืดของซีเมนต์ค่อนข้างต่ำเพราะไม่มีวัสดุอัดแทรก[23] ทำให้สามารถไหลแผ่ไปบนพื้นผิวโลหะได้ดีกว่าเรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟ ทำให้มีโอกาสเกิดปฏิกิริยากับออกไซด์ของโลหะได้ดีกว่าโดยไม่ต้องอาศัยกาวไพรเมอร์

บทสรุป

1. เรซินซีเมนต์ชนิดพานาเวีย เอฟที่ใช้ร่วมกับซีสีด ทู โอเพคไพรเมอร์มีค่าความแข็งแรงยึดเฉือนเฉลี่ยสูงสุดและสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้กาวไพรเมอร์

2. เรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี ที่ใช้ร่วมกับกาวไพรเมอร์ค่าความแข็งแรงของแรงยึดเฉือนเฉลี่ยไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ใช้กาวไพรเมอร์

เอกสารอ้างอิง

1. Wataha JC. Alloys for prosthodontic restorations. *J Prosthet Dent* 2002;87:351- 363.
2. O' Brien WJ. *Dental material and their selection.* 2 nd ed, Quintessence Publishing, Chicago 1997:151-174.
3. Mitchell CA, Douglas WH, Cheng YS. Fracture toughness of conventional, resin-modified glass-ionomer and composite luting cements. *Dent Mater* 1999;15:7-13.
4. Knobloch LA, Kerby RE, Seghi R, Berlin JS, Lee JS. Fracture toughness of resin - based luting cement. *J Prosthet Dent* 2000;83:204-209.
5. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luing cement : a review of the current literature. *J Prosthet Dent* 1998;80:280-301.
6. Yoshida K, Taira Y, Matsumura H, Atsuta M. Effect of adhesive metal primers on bonding a prosthetic composite resin to metals. *J Prosthet Dent* 1993;69:357-362.
7. Sirimongkolwattana S. Metal adhesive primer. *CMU Dent J* 2005;26:73-82.
8. Roulet JF, Degrange M. Adhesion : *The silent revolution in dentistry*. 1st ed, Quintessence Publishing , Berlin 2000:29-105.
9. Livaditis GV, Thomson V. Etched casting: an improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Den*t 1982;47: 52-58.
10. Thompson VP, Castillo E, Livaditis GJ. Resin-bonded retainers.Part I:resin bond to electrolytically etched non-precious alloys. *J Prosthet Dent* 1983;50:771-779.
11. Love LD, Breitman JB. Resin retention by immersion etched alloy. *J Prosthet Dent* 1985; 53:623-624.
12. Kourtis SG. Bond strength of resin-to-metal bonding system. *J Prosthet Dent* 1997;78:136-145.
13. Ishijima T, Coputo AA., Mito R. Adhesion of resin to casting alloys. *J Prosthet Dent* 1992; 67:445-449.
14. Hanson O, Moberg LE. Evaluation of three silicoating methods for resin-bonded prostheses. *Scand J Dent Res* 1993;101:243-251.
15. Watanabe T, Ino S, Okada S, Katsumata Y, Hamano N, Hojo S, Teranaka T, Toyodo M. Influence of simplified silica coating method on the bonding strength of resin cement to dental alloy. *Dent Mater J* 2008;27:16-20.
16. Matsumura H, Shimoe S, Nagano K, Atsuta M. Effect of noble metal conditioners on bonding between prosthetic composite material and silver-palladium-copper-gold alloy. *J Prosthet Dent* 1999;81:710-714.
17. Yoshida K, Kamada K, Atsuta M. Adhesive primers for bonding cobalt-chromium alloy to resin. *J Oral Rehabil* 1999;26:475-478.
18. Yanagida H, Matsumura H, Taira Y, Atsuta M, Shimoe S. Adhesive bonding of composite material to cast titanium with varying surface preparations. *J Oral Rehabil* 2002;29:121-126.
19. Creugers NHJ, Welle PR, Vrijhoef MMA. Four bonding systems for resin-retained cast metal prostheses. *Dent Mater* 1988;4:85-88.
20. Yoshida K, Kamada K, Taira Y, Atsuta M. Effect of three adhesive primers on the bond strengths of four light - activated opaque resins to noble alloy. *J Oral Rehabil* 2001; 28:168-173.
21. Yoshida K, Atsuta M. Effect of adhesive primers for noble metals on shear bond

strengths of resin cements. *J Dent* 1997;25: 53-58.

22 Sirimongkolwattana S, Boonsiri I. Effect of primer on shear bond strength of resin cements. Poster presentation at 19th IADR-SEA, Suratthanee, Thailand; September 3-6 2004.

23. Yang B, Ludwig K, Adelung R,Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent Mater* 2006;22:45-56.

ขอสำเนาบทความที่:

ผศ.ทพ. ศิริพงศ์ ศิริมงคลวัฒนะ ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50202

Reprint request:

Assist. Prof. Siripong Sirimongkolwattana, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai 50202.