

รายงานวิจัย

Research Article

แรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยใช้เทคนิคกรดกัดและล้าง และสารยัดติดเซลฟ์เอทช์ในฟันน้ำนม

Shear Bond Strength of Sealants using Etch-and-Rinse and Self Etch Adhesive System in Primary Teeth

วรรณภา โล้วพฤษกรณ์* นครินทร์ เชื้อนเพชร**

Wanna Lowphruckmanee* Nakharin Khueanpet**

*กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก, 65000

*Department of Dentistry, Buddhachinaraj Phitsanulok Hospital, Amphur Muang, Phitsanulok, 65000

**งานห้องปฏิบัติการ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก, 65000

**Office of Laboratory Affairs, Faculty of Dentistry, Naresuan University, Amphur Muang, Phitsanulok, 65000

Corresponding author. E-mail address: wannal@hotmail.com

บทคัดย่อ

โรคฟันผุเป็นโรคที่พบมากที่สุดของฟันน้ำนม การป้องกันฟันผุนับด้านบดเคี้ยวใช้วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน การใช้สารยัดติดทางทันตกรรมทำโดยใช้เทคนิคกรดกัดและล้างหรือเทคนิคเซลฟ์เอทช์ บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันจากการใช้เทคนิคกรดกัดและล้างและสารยัดติดเซลฟ์เอทช์ในฟันน้ำนม วิจัยในฟันกรามน้ำนมจำนวน 80 ซี่ ที่ยัดติดในเรซินหล่อใส ในระดับต่ำกว่าขอบท่อพลาสติกประมาณ 2 มิลลิเมตร ขัดผิวเคลือบฟันให้เรียบ มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 2 มิลลิเมตร แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ซี่ กลุ่มที่ 1 ใช้เทคนิคกรดกัดและล้างและเฮลิโอซิล กลุ่มที่ 2 ใช้เทคนิคกรดกัดและล้างและเฮลิโอซิลเอฟ กลุ่มที่ 3 เซลฟ์เอทช์และเฮลิโอซิล กลุ่มที่ 4 เซลฟ์เอทช์และเฮลิโอซิลเอฟ จากนั้นทดสอบแรงยึดเหนี่ยวด้วยเครื่องทดสอบสากลอินสตรอนที่ความเร็ว 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที วิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันคือ 13.03 ± 2.68 , 12.76 ± 2.97 , 12.45 ± 2.90 และ 13.27 ± 2.85 เมกกะปาสคาลตามลำดับ ($p = 0.819$) สรุปว่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันบนผิวเคลือบฟันโดยใช้เทคนิคกรดกัดและล้างและสารยัดติดเซลฟ์เอทช์ในฟันน้ำนมมีค่าไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการใช้สารยัดติดเซลฟ์เอทช์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเคลือบหลุมร่องฟัน เนื่องจากทำงานง่าย ลดขั้นตอน ลดเวลา ลดการปนเปื้อนจากน้ำและน้ำลาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำฟันเด็ก

คำสำคัญ: เทคนิคกรดกัดและล้าง เทคนิคเซลฟ์เอทช์ แรงยึดเหนี่ยว

พุทธชินราชเวชสาร 2018;35(1):75-81.

Abstract

Dental caries is the most common disease in primary dentition. Occlusal caries can prevent by sealant. Dental adhesives have been used in etch and rinse technique or self etch technique. The purpose of this study was to compare the shear bond strength of sealants using phosphoric acid and self etch adhesive in primary teeth. Eighty human primary molars were used and embedded in clear resin that lower than Teflon mold for 2 millimeters. Flat enamel was prepared more than 2 millimeters in diameter. These specimens were randomly assigned to four groups, 20 teeth for each group. Group I was etch and rinse technique and Heliobond. Group II was etch and rinse technique and Heliobond F. Group III was self etch adhesive and Heliobond. Group IV was self etch adhesive and Heliobond F. Then, the shear bond strength was tested with the Instron Universal Testing Machine at a crosshead speed of 0.5 millimeter per minute and analyzed using One-way ANOVA at 95 % confidence interval. The results of this study revealed that mean and standard deviation of the shear bond strength were 13.03 ± 2.68 , 12.76 ± 2.97 , 12.45 ± 2.90 and 13.27 ± 2.85 MPa respectively ($p = 0.819$). In conclusion, shear bond strength of sealants using etch and rinse technique and self etch adhesive in primary teeth were not statistically significant different. The self etch adhesive is another choice bonding in sealant application due to easy application, less operative steps, shorten chair time, decrease contamination from water and saliva, and increase efficacy in pediatric dental treatment.

Keywords: etch and rinse technique, self etch technique, shear bond strength

Buddhachinaraj Med J 2018;35(1):75-81.

บทนำ

โรคฟันผุเป็นปัญหาทันตสาธารณสุขที่สำคัญ ผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 7 พ.ศ. 2555 พบว่าเด็กอายุ 3 ปี ที่มีฟันน้ำนมครบ 20 ซี่ มีความชุกในการเกิดโรคฟันผุร้อยละ 51.7 ส่วนเด็กอายุ 5 ปี มีความชุกการเกิดโรคฟันผุร้อยละ 78.5¹ การผุส่วนใหญ่เป็นการผุแบบด้านเดียวและมักเป็นด้านบดเคี้ยว เนื่องจากลักษณะกายวิภาคของหลุมและร่องฟันที่แคบและลึก ส่งเสริมให้เกิดการกักเก็บสะสมของเชื้อจุลินทรีย์และสารอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุ วิธีการทางคลินิกที่ได้รับการยอมรับในการป้องกันฟันผุของหลุมและร่องฟันคือการเคลือบหลุมร่องฟัน โดยวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันทำหน้าที่เป็นสิ่งกีดขวางทางกายภาพ ป้องกันการกักเก็บสะสมของเชื้อจุลินทรีย์และสารอาหารที่เป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุที่บริเวณหลุมและร่องฟัน² ประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุสัมพันธ์กับอัตราการยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน³⁻⁵

เด็กมักมีความกังวลและกลัวในการมาพบทันตแพทย์ ส่งผลต่อความร่วมมือในการรับการรักษา

ทางทันตกรรม⁶⁻⁷ การเคลือบหลุมร่องฟันของเด็กเป็นงานทันตกรรมป้องกันที่มีขั้นตอนไม่ยุ่งยากแต่ต้องระมัดระวังอย่างสูง วิธีการเคลือบฟันเริ่มจากใช้กรดกัดผิวเคลือบฟัน ล้างน้ำและเป่าแห้ง ตามด้วยวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันและฉายแสง ปัญหาที่ทำให้วัสดุยึดติดได้ไม่ดีคือการกันน้ำและน้ำลายไม่ดีพอ ทำให้มีการปนเปื้อนบนผิวเคลือบฟันที่เตรียมแล้ว³⁻⁵ นอกจากนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของเด็กในขณะกันน้ำลาย แต่การใช้น้ำล้างกรดเพื่อเตรียมผิวเคลือบฟันที่มีรสเปรี้ยวอาจทำให้เด็กไม่คอยร่วมมือ

สารยึดติดทางทันตกรรม (dental adhesive) เป็นสารที่ใช้ยึดระหว่างวัสดุบูรณะกับเนื้อฟัน มีการแบ่งสารยึดติดเนื้อฟันออกเป็นรุ่นตามขั้นตอนในการใช้ มีถึงรุ่นที่ 7 แต่ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ รุ่นที่ 4 ถึงรุ่นที่ 7 ส่วนประกอบของสารยึดติดทางทันตกรรม ได้แก่ สารละลายกรด (etchant) ไพโรเมอร์ (primer) และสารยึดติด (adhesive) เทคนิคกรดกัดและล้าง (etch and rinse technique) เป็นขั้นตอนสารยึดติดทางทันตกรรมรุ่นที่ 4 และ 5 โดยรุ่นที่ 4 ใช้ทั้งสามขั้นตอน ส่วนรุ่นที่ 5

รวมชั้นตอนไฟรเมอร์และสารยึดติดในชั้นตอนเดียวกัน และเทคนิคเซลฟ์เอทช์ (self etch technique) ใช้ตั้งแต่รุ่นที่ 6 ถูกพัฒนาขึ้นโดยรวมเอาส่วนประกอบต่างๆ ไว้ในชั้นตอนเดียวในการเตรียมผิวและยึดติดกับผิวฟัน โดยไม่ต้องล้างน้ำ⁸⁻¹⁴ ทำให้ลดขั้นตอนการปนเปื้อนของน้ำและน้ำลายได้ การประเมินในช่วงแรกพบว่า มีประสิทธิภาพในการยึดติดกับเนื้อฟันได้ดี แต่มี ประสิทธิภาพน้อยในการยึดติดกับผิวเคลือบฟัน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันบนผิวเคลือบฟันโดยใช้เทคนิคกรดกัดและล้างและเทคนิคเซลฟ์เอทช์ ในฟันน้ำนม เพื่อใช้ประกอบการพิจารณากำหนดเป็นแนวทางในการเคลือบหลุมร่องฟันของเด็กต่อไป

วัสดุและวิธีการ

การศึกษานี้ใช้ฟันกรามน้ำนมที่ไม่ผุและไม่มีพยาธิสภาพใดๆ หลุดตามอายุ จำนวน 80 ซี่ แขนงในสารละลายไทโมลเข้มข้นร้อยละ 0.1 ผังฟันในท่อพลาสติกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 22 มิลลิเมตร สูง 15 มิลลิเมตร ให้ผิวเคลือบฟันด้านแก้มของชั้นฟันอยู่ในระนาบเดียวกับขอบท่อพลาสติกและยึดด้วยเรซินหล่อใส โดยเรซินหล่อใสอยู่ต่ำกว่าขอบท่อพลาสติกประมาณ 2 มิลลิเมตร จากนั้นขัดผิวเคลือบฟันพร้อมขอบท่อพลาสติก เพื่อให้ผิวเคลือบฟันเรียบและอยู่ในแนวระนาบเดียวกับขอบท่อด้วยเครื่องขัดฟันร่วมกับการใช้กระดาษทรายน้ำขนาด 800 กริต (grit) จนได้พื้นที่ผิวเคลือบฟันมีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 2 มิลลิเมตร และอยู่เฉพาะในชั้นผิวเคลือบฟันเท่านั้น แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 20 ซี่

กลุ่มที่ 1 และ 2 เคลือบฟันด้วยเทคนิคกรดกัดและล้าง มีขั้นตอนคือ ทำความสะอาดผิวเคลือบฟันด้วยผงขัดหินพัมมิชชนิดละเอียดผสมน้ำเป็นเวลา 15 วินาที ล้างน้ำ 15 วินาที เป่าแห้ง 10 วินาที ทากรดฟอสฟอริกที่มากับชุดวัสดุลงบนผิวเคลือบฟันเป็นเวลา 30 วินาที ล้างน้ำ 20 วินาที และเป่าแห้ง 10 วินาที หลังจากนั้นกลุ่มที่ 1 เคลือบหลุมร่องฟันด้วยเฮลิโอซีล (Helioseal, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ส่วนกลุ่มที่ 2 เคลือบด้วยเฮลิโอซีลเอฟ (Helioseal F, Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

กลุ่มที่ 3 และ 4 เคลือบฟันด้วยเทคนิคเซลฟ์เอทช์ มีขั้นตอนคือ ทำความสะอาดผิวเคลือบฟันด้วยผงขัดหินพัมมิชชนิดละเอียดผสมน้ำเป็นเวลา 15 วินาที ล้างน้ำ 15 วินาที เป่าแห้ง 10 วินาที ผสมวัสดุแอดเปอร์พรมแอลโปป (Adper Prompt L Pop, 3M ESPE, St. Paul, Minn) 1 หยด ทาบนผิวเคลือบฟันและถูไปมาเป็นเวลา 30 วินาที เป่าเบาๆ 10 วินาที ฉายแสงเป็นเวลา 20 วินาที กลุ่มที่ 3 เคลือบหลุมร่องฟันด้วยเฮลิโอซีล ส่วนกลุ่มที่ 4 เคลือบด้วยเฮลิโอซีลเอฟ

วางแบบยึดวัสดุซิลิโคนขนาด 20x10x2 มิลลิเมตร ที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตรอยู่ตรงกลางสำหรับใส่วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน เติมวัสดุและฉายแสงโดยใช้เครื่องฉายแสงยูวีเอกซ์แอล (XL 3000, 3M Co, St Paul, Minn) เป็นเวลา 40 วินาที นำแบบซิลิโคนออกแล้วฉายแสงซ้ำอีกครั้งเป็นเวลา 20 วินาที นำชิ้นตัวอย่างทั้งหมดแช่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบแรงยึดเหนี่ยวด้วยเครื่องทดสอบสากล (Instron Universal Testing Machine, model 5566, Canton Massachusetts, USA) ความเร็วหัวกด 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที บันทึกค่าแรงยึดเหนี่ยวเป็นหน่วยเมกะปาสคาล (megapascal: MPa) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยทดสอบการแจกแจงปกติด้วยการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแต่ละกลุ่มด้วย Levene Test หากความแปรปรวนแต่ละกลุ่มเท่ากัน วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันแต่ละกลุ่ม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (multiple comparison) หรือการเปรียบเทียบพหุคูณ post hoc test ด้วยการทดสอบดูกี (Tukey) หากความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ใช้สถิติ Welch test หรือ Brown-Forsythe และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบ Dunnett T3 หรือ Tukey ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษา

ค่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันแต่ละกลุ่มพบว่าการแจกแจงปกติและความแปรปรวนไม่ต่างกัน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

ด้วยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ดังตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุทั้ง 4 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.819$)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันในฟันน้ำนม

Test groups	Mean $\pm$ SD (MPa)	p- value*
1. Etch&rinse + HeliOSEAL	13.03 $\pm$ 2.68	0.819
2. Etch&rinse + HeliOSEAL F	12.76 $\pm$ 2.97	
3. Self etch + HeliOSEAL	12.45 $\pm$ 2.90	
4. Self etch + HeliOSEAL F	13.27 $\pm$ 2.85	

MPa megaPascal

*one-way ANOVA

วิจารณ์

การทดสอบการยึดติดของวัสดุสามารถทำได้หลายวิธี เช่น แรงเฉือน แรงดึง แรงอัด การวัดแรงยึดเหนี่ยวเป็นแรงชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นผิวฟัน^{๑๑} การทดสอบครั้งนี้เลือกวัดในผิวเรียบและกำหนดให้พื้นที่ผิวทดสอบเท่ากันทั้งหมด พบว่าค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยใช้กรดฟอสฟอริกและสารยึดติดเซลฟ์เอทช์บนผิวเคลือบฟันของฟันน้ำนมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตรงกับการวิจัยของ Peutzfeldt และ Nielsen¹⁵ ที่พบว่าฟันน้ำนมมีแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันเตรียมผิวยึดด้วยกรดฟอสฟอริก (11.2 ± 4.6 เมกกะปาสกาล) แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับเตรียมผิวยึดด้วยพรมแอลกอฮอล์ (13.1 ± 3.5 เมกกะปาสกาล) และการวิจัยของ Hojjati และคณะ¹⁶ ที่พบว่าฟันน้ำนมมีแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยใช้กรดฟอสฟอริกและพรมแอลกอฮอล์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน การทดสอบแรงยึดเหนี่ยวบนผิวเคลือบฟันของฟันน้ำนมที่ใช้วัสดุที่ยึดได้ทั้งวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน เรซินคอมโพสิต (resin composite) คอมโพเมอร์ (compomer) กลาสไอโอโนเมอร์ ชนิดดัดแปลง (modified glass ionomer) และแบร็กเก็ต (bracket) โดยใช้สารยึดติดเซลฟ์เอทช์บนผิวเคลือบฟันของฟันน้ำนม มีรายงานวิจัยไม่มาก บางการวิจัยมีค่าแรงยึดเหนื่อนน้อยกว่า โดยมีค่าแรง

ยึดเหนื่อน 6-9 เมกกะปาสกาล¹⁷⁻¹⁸ ในขณะที่บางการวิจัยมีค่าแรงยึดเหนื่อนไม่ต่างจากการวิจัยครั้งนี้ คือ มีค่าแรงยึดเหนื่อน 9-15 เมกกะปาสกาล¹⁹⁻²⁰ แต่บางการวิจัยมีค่าแรงยึดเหนื่อนมากกว่าและสูงถึง 25 เมกกะปาสกาล²¹⁻²² ขึ้นกับวิธีการทดสอบและวัสดุที่ใช้

วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันประเภทเรซิน (resin sealant) มีอัตราการยึดติดที่ดีสามารถทำหน้าที่ป้องกันฟันผุนด้านหลุมและร่องฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพ²⁻⁵ โดยการยึดติดอยู่ผิวเคลือบฟันด้วยการยึดติดแบบเชิงกล (mechanical retention) จากการเตรียมผิวเคลือบฟันด้วยกรด เพื่อให้เกิดรูพรุน (porous zone) และมีวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนเหล่านั้นเรียกว่า เรซินแท็ก (resin tags) การวิจัยครั้งนี้เลือกใช้เฮลิโอซิลเป็นเรซินเคลือบหลุมร่องฟันประเภทไม่เติมสารอัดแทรก (unfilled resin sealant) และเฮลิโอซิลเอฟ เป็นเรซินเคลือบหลุมร่องฟันประเภทเติมสารอัดแทรก (filled resin sealant) ที่เติมวัสดุอัดแทรกร้อยละ 40 นำมาเปรียบเทียบแรงยึดเหนื่อนพบว่าไม่แตกต่างกันทั้งการใช้กรดฟอสฟอริกและสารยึดติดเซลฟ์เอทช์ในฟันน้ำนม ฉะนั้นการเติมสารอัดแทรกไม่มีการแทรกซึมของวัสดุลงในรูพรุนที่เตรียมด้วยกรด²³⁻²⁶ ตรงกับการวิจัยของ Sen Tunc และคณะ²³ ทดสอบแรงยึดของเฮลิโอซิลและเฮลิโอซิลเอฟโดยใช้ 3 วิธีคือ กรดฟอสฟอริก กรดฟอสฟอริกร่วมกับสาร

บอนดิง และสารยึดติดเซลฟ์เอทซ์ พบว่าค่าแรงยึดไม่แตกต่างกันทั้ง 3 วิธี แต่ต่างจากการวิจัยของ Pushpalatha และคณะ²⁷ ที่พบว่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันประเภทไม่เติมสารอัดแทรกมีค่าสูงกว่าเรซินเคลือบหลุมร่องฟันประเภทเติมสารอัดแทรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การวิจัยของ Park และคณะ²⁸ พบว่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันประเภทไม่เติมสารอัดแทรก มีค่าต่ำกว่าเรซินเคลือบหลุมร่องฟันประเภทเติมสารอัดแทรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สารยึดติดเซลฟ์เอทซ์เป็นกรดโมโนเมอร์ (acidic monomer) ที่มีความเป็นกรด ละลายผิวเคลือบฟันและสารยึดติดแทรกเข้าไปในรูพรุนเกิดเรซินแทรก^{8-9, 13, 22, 29} แอตเปอร์พรอมแอลอปมีค่าความเป็นกรดแก่ (pH 1)^{9, 30-33} ทำให้รูปแบบการละลายผิวเคลือบฟันคล้ายกับการใช้กรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 32-40 นอกจากการยึดติดแบบเชิงกลแล้ว ยังเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างโมโนเมอร์และไฮดรอกซีอะพาไทท์^{13,30} ทำให้สารยึดติดเซลฟ์เอทซ์มีแรงยึดติดกับผิวเคลือบฟันได้ดียิ่งขึ้น สารยึดติดเซลฟ์เอทซ์มีส่วนผสมกรดไพรเมอร์ และสารยึดติดไว้ในชั้นตอนเดียว ทำให้การทำงานง่าย ลดความยุ่งยากในขั้นตอนต่างๆ ช่วยลดเวลา ลดการปนเปื้อนของน้ำและน้ำลาย และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาผู้ป่วยเด็ก^{13,15-16}

สรุปคือ การวิจัยครั้งนี้พบว่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยใช้เทคนิคกรดกัดและล้าง (กรดฟอสฟอริก) และสารยึดติดเซลฟ์เอทซ์ในฟันน้ำนมไม่แตกต่างกัน ฉะนั้นควรมีการวิจัยทางคลินิกเพื่อติดตามผลอัตราการยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยสารยึดติดเซลฟ์เอทซ์ที่ยาวนานเพียงพอเพื่อสนับสนุนให้มีการใช้งานในผู้ป่วยเด็กต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Bureau of Dental Health. The 7th national oral health survey of Thailand report. [Cited 2017 November 6] Available from: URL <http://dental.anamai.moph.go.th/elderly/academic/full99.pdf>
2. Hicks J, Flaitz CM. Pit and fissure sealants and conservative adhesive restorations:

scientific and clinical rationale. In: Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ, editor. Pediatric dentistry infancy through adolescence. 4th ed. St. Louis: Elsevier Saunders; 2005. p.520-76.

3. Mohammed IP, Jaleel BF, Hiremath SS, Manjunath C, Amarah U, Krishnamoorthy A. Comparison of effectiveness of traditional acid etching and of the self-etching agent in sealant retention: a randomized controlled trial. J Indian Assoc Public Health Dent 2016;14(1):4-9.
4. Maher MM, Elakashlan HI, El-Housseiny AA. Effectiveness of a self-etching adhesive on sealant retention in primary teeth. Pediatr Dent 2013;35(4):351-4.
5. Botton G, Morgental CS, Scherer MM, Lenzi TL, Montagner AF, Rocha RO. Are self-etch adhesive systems effective in the retention of occlusal sealants? A systematic review and meta-analysis. Int J Paediatr Dent 2016;26(6):402-11.
6. Wright GZ. Nonpharmacologic management of children's behaviors. In: McDonald RE, Avery DR, Dean JA, editor. Dentistry for the Child and Adolescent. 8th ed. St. Louis: Mosby; 2004. p.33-49.
7. Blinkhorn AS. Introduction to the dental surgery. In: Welbury R, Duggal MS, Hosey MT, editor. Paediatric dentistry. 4th ed. Oxford: Oxford University Press; 2012. p.17-32.
8. Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's restorative dental materials. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2006. p.213-34.
9. O'Brien WJ. Dental materials and their selection. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing; 2008. p.62-74.
10. Garcia-Godoy F, Donly KJ. Dentin/enamel adhesives in pediatric dentistry. Pediatr Dent 2002;24(5):462-4.

11. Kiremitci A, Yalcin F, Gokalp S. Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems. *Quintessence Int* 2004;35(5):367-70.
12. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 2013;34(1):12-4.
13. Das UM, G S. Bonding agents in pit and fissure sealants: a review. *Int J Clin Pediatr Dent* 2009;2(3):1-6.
14. Atash R, Van Den Abbeele A. Sealing ability of new generation adhesive systems in primary teeth: an in vitro study. *Pediatr Dent* 2004;26(4):322-8.
15. Peutzfeldt A, Nielsen LA. Bond strength of a sealant to primary and permanent enamel: phosphoric acid versus self-etching adhesive. *Pediatr Dent* 2004;26(3):240-4.
16. Hojjati ST, Mehran M, Etemad TN, Montazeri Hedeshi RM. Effect of self-etching and single-bottle bonding systems on shear bond strength of fissure sealant to primary and permanent enamel. *J Islam Dent Assoc IRAN* 2014;26(1):6-12.
17. Endo T, Ozoe R, Shinkai K, Shimomura J, Katoh Y, Shimooka S. Comparison of shear bond strengths of orthodontic brackets bonded to deciduous and permanent teeth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008;134(2):198-202.
18. Gungor OE, Erdogan Y, Yalcin-Gungor A, Alkis H. Comparative evaluation of shear bond strength of three flowable compomers on enamel of primary teeth: an in-vitro study. *J Clin Exp Dent* 2016;8(3):322-6.
19. Nourbakhsh N, Khoroushi M, Sharif S. Shear bond strength of two self-etch adhesives to permanent and deciduous dental enamel: effect of acid preconditioning. *J Islam Dent Assoc IRAN* 2012;24(1):1-8.
20. Atash R, Van Den Abbeele A. Bond strengths of eight contemporary adhesives to enamel and to dentine: an in vitro study on bovine primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(4):264-73.
21. Miranda C, Prates LH, Vieira Rde S, Calvo MC. Shear bond strength of different adhesive systems to primary dentin and enamel. *J Clin Pediatr Dent* 2006;31(1):35-40.
22. Farokh Gisovar E, Hedayati N, Shadman N, Shafiee L. Comparison the shear bond strength of six adhesive systems to enamel of primary teeth. *Dentistry* 2014;4(10):4-10.
23. Sen Tunc E, Bayrak S, Tuloglu N, Ertas E. Evaluation of microtensile bond strength of different fissure sealants to bovine enamel. *Aust Dent J* 2012;57(1):79-84.
24. Lowphruckmanee W, Tharapiwattananon T. The comparison of shear bond strength between fluoridated and non-fluoridated resin sealants. *Chulalongkorn University Dent J* 2006;29(2):103-10.
25. Fuks AB, Eidelman E, Lewinstein I. Shear strength of sealants placed with non-rinse conditioning compared to a conventional acid etch-rinse technique. *ASDC J Dent Child* 2002;69(3):239-42.
26. Marcushamer M, Neuman E, Garcia-Godoy F. Fluoridated and nonfluoridated unfilled sealants show similar shear strength. *Pediatr Dent* 1997;19(4):289-90.
27. Pushpalatha HM, Ravichandra KS, Srikanth K, Divya G, Done V, Krishna KB, Patil V. Comparative evaluation of shear bond strength of different pit and fissure sealants in primary and permanent teeth -an in-vitro study. *J Int Oral Health* 2014;6(2):84-9.

28. Park K, Georgescu M, Scherer W, Schulman A. Comparison of shear strength, fracture patterns, and microleakage among unfilled, filled, and fluoride-releasing sealants. *Pediatr Dent* 1993;15(6):418-21.
29. Miyazaki M, Hinoura K, Honjo G, Onose H. Effect of self-etching primer application method on enamel bond strength. *Am J Dent* 2002;15(6):412-6.
30. Lopes GC, Marson FC, Vieira LCC, de Caldeira AM, Baratieri LN. Composite bond strength to enamel with self-etching primers. *Oper Dent* 2004;29(4):424-9.
31. Kim Y, Kim S, Jeong T, Son SA, Kim J. Effects of additional acid etching on the dentin bond strengths of one-step self-etch adhesives applied to primary teeth. *J Esthet Restor Dent* 2017;29(2):110-7.
32. Kaaden C, Powers JM, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of self-etching adhesives to dental hard tissues. *Clin Oral Investig* 2002;6(3):155-60.
33. Agostini FG, Kaaden C, Powers JM. Bond strength of self-etching primers to enamel and dentin of primary teeth. *Pediatr Dent* 2001;23(6):481-6.