# ผลของยาสีฟันลดอาการเสียวฟันต่อค่าแรงยึดติดแบบเฉือนระหว่างเนื้อฟันกับเรซินคอมโพสิต

# The Effect of Desensitizing Dentifrices on Shear Bond Strength between Dentin and Resin Composite

*จิรัฏฐ์ ศรีหัตถจาติ[1], ปภาวดี ปัญจวัฒนคุณ[2], พลอยนภัส โล่หิรัญญานนท์[2], ธีรสุดา จินชัย[2], เพ็ญพิชชา นิตยารัมภ์พงศ์[2], พิชชาชัย เล็กสวัสดิ์[2]*
*[1]ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต*
*[2]นักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต*
*Jirat Srihatajati[1], Papawadee Panjawattanakun[2], Ploynapas Lohirunyanont[2], Teerasuda Jinchai[2], Penpisha Nitayarumpong[2], Pittchachai Leksawasdi[2]*
*[1]Department of Phosthodontics, Faculty of Dental Medicine Rangsit University*
*[2]Dental student at Faculty of Dental Medicine Rangsit University*

ชม. ทันตสาร 2560; 38(1) : 113-120
CM Dent J 2017; 38(1) : 113-120

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของยาสีฟันลดอาการเสียวฟัน 2 ชนิด ที่มีส่วนผสมของแคลเซียมโซเดียมฟอสโฟซิลิเกต (โนวามิน) และร้อยละ 8 อาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตต่อแรงยึดติดแบบเฉือนระหว่างเนื้อฟันกับวัสดุอุดฟันชนิดเรซินคอมโพสิต

**วัสดุและวิธีการ:** ฟันกรามน้อย 70 ซี่ เตรียมชิ้นฟันให้มีขนาดตามที่กำหนด แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่น แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามิน (เซนโซดายน์ รีแพร์ แอนด์ โพร์เทค) และแปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 อาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต (คอลเกต เซนซิทีฟ โปรรีลีฟ) ทาสารยึดติดชนิดเซลฟ์เอช (Clearfil

## Abstract

**Objectives:** The aim of this research was to evaluate the effects of desensitizing agents Calcium Sodium Phosphosilicate (Novamin) and 8.0% Arginine Calcium Carbonate on the shear bond strength between dentin and resin composite.

**Materials and Methods:** Seventy premolars were prepared into the specific shape and size, and divided into three groups; Brushed dentin with distilled water, Calcium Sodium Phosphosilicate (Sensodyne® Repair and Protect) and 8.0% Arginine Calcium Carbonate (Colgate Sensitive

*Corresponding Author:*

***จิรัฏฐ์ ศรีหัตถจาติ***
*ทพญ. ท.บ. (เกียรตินิยม) วท.ม. ทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตกรรมแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต*

***Jirat Srihatajati***
*Dr., D.D.S.(Hons), M.Sc., Department of Phosthodontics, Faculty of Dental Medicine Rangsit University*
*E-mail:* ***siriluka@hotmail.com***

SE bond) และบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต ทดสอบค่าแรงยึดติดแบบเฉือนด้วยเครื่องทดสอบแรงมาตรฐาน (SHIMADZU EZ-S) บันทึกแรงที่ใช้เป็นหน่วยเมกะปาสคาล และนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ One- way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ผลการศึกษา:** ค่าแรงยึดติดแบบเฉือนในกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นมีค่าเฉลี่ย 11.94 เมกะปาสคาล ในขณะที่กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามินมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนอยู่ที่ 10.67 เมกะปาสคาลและกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 อาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนอยู่ที่ 8.65 เมกะปาสคาล เมื่อวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA พบว่ากลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 อาร์จีนีน แคลเซียมคาร์บอเนตเมื่อเทียบกับกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) และกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 อาร์จีนีน แคลเซียมคาร์บอเนตเมื่อเทียบกับกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.008$)

**สรุป:** กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 อาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตมีค่าเฉลี่ยแรงยึดแบบเฉือนต่ำที่สุดและมีค่าแตกต่างจากสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**คำสำคัญ:** ยาสีฟันลดอาการเสียวฟัน เรซินคอมโพสิต แรงยึดติดแบบเฉือน สารยึดติด

Pro-relief), respectively. A self-adhesive bonding and resin composite were applied on the specimen under the manufacturer's instruction. Shear bond strength was investigated with the SHIMADZU EZ-S Universal Testing Machine. One way ANOVA was used to determine the significant differences of shear bond strength among the three groups at p-value of 0.05.

**Results:** The results revealed that the shear bond strengths are significantly different between brushing with distilled water and 8.0% Arginine Calcium Carbonate ($p < 0.001$) and different between Calcium Sodium Phosphosilicate and 8.0% Arginine Calcium Carbonate brushing. ($p = 0.008$)

**Conclusions:** Brushing with toothpaste containing 8.0% Arginine Calcium Carbonate demonstrated the lowest average shear bond strength which different from the other two groups. ($p < 0.05$)

**Keywords:** Dentin, Desensitizing dentifrices, Resin composite, Shear bond strength

## บทนำ

อาการเสียวฟันที่เกิดจากสภาวะไวเกินของเนื้อฟันที่พบได้โดยทั่วไป มักเกิดจากการมีสิ่งเร้ามากระตุ้นบริเวณที่เกิดการเผยของท่อเนื้อฟัน ซึ่งเป็นผลมาจากเคลือบฟันหรือเคลือบรากฟันถูกทำลาย[1-3] ทฤษฎีที่อธิบายถึงกลไกการเกิดอาการเสียวฟันที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในปัจจุบันคือ ทฤษฎีการเคลื่อนไหวของของเหลว (Hydrodynamic theory) ของ Brannstrom และ Astron คือเมื่อมีการเผยของท่อเนื้อฟันและมีสิ่งมากระตุ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของของเหลวในท่อเนื้อฟัน ซึ่งจะกระตุ้นปลายประสาทภายในท่อเนื้อฟันที่อยู่ติดกับโพรงประสาทฟัน จนเกิดการส่งกระแสประสาทกระตุ้นให้เกิดอาการเสียวฟัน ซึ่งจะพบว่าท่อเนื้อฟันของผู้ที่มีสภาวะฟันไวเกิน จะมีความกว้างและมีจำนวนมากกว่าท่อเนื้อฟันในฟันปกติ[3,4,5,6]

อาการเสียวฟันเป็นอาการที่สามารถรักษาให้หายขาดได้ การรักษาอาการเสียวฟันควรเริ่มจากการหาสาเหตุของอาการเสียวฟันนั้นก่อน แล้วทำการกำจัดสาเหตุนั้นเพื่อทำให้การรักษาประสบผลสำเร็จ ซึ่งการรักษาอาการเสียวฟันเบื้อง

ต้นในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องมีการบูรณะฟันร่วมด้วยแบ่งเป็น 2 วิธีคือ การใช้สารเคมีเข้าไปปิดกั้นการส่งกระแสประสาทโดยใช้สารที่ทำหน้าที่ลดความไวต่อการถูกกระตุ้นของเส้นประสาทรับความรู้สึก เช่น สารโพแทสเซียมไนเตรต (Potassium nitrate) หรือการใช้สารที่ทำหน้าที่ลดการเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านท่อเนื้อฟัน โดยสารต่าง ๆ จะกระตุ้นให้มีการตกผลึกและอุดปิดท่อเนื้อฟันหรือทำให้ท่อเนื้อฟันแคบลง ทำให้ปลายประสาทที่อยู่ภายในไม่ถูกกระตุ้น เช่น การใช้สาร สแตนเนียสฟลูออไรด์ (Stannous fluoride) โซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium fluoride) โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต (Sodium monofluorophosphate) และสตรอนเทียมคลอไรด์ (Strontium chloride)[7,8,9] แต่อย่างไรก็ตามหลายงานวิจัยยังไม่สามารถระบุแน่ชัดว่าควรใช้สารชนิดใดเป็นสารในอุดมคติในการรักษาอาการเสียวฟัน[2,9,10,11] เนื่องจากผลการรักษาที่ได้ไม่ถาวร เมื่อมีการขัดถูจากการแปรงฟัน หรือเกิดการสลายตัวของสารที่ตกผลึกปิดท่อเนื้อฟัน อาการดังกล่าวก็มักจะเกิดขึ้นใหม่ได้ ในกรณีที่อาการเสียวฟันไม่ดีขึ้นจึงเปลี่ยนการรักษามาเป็นการบูรณะฟันด้วยวัสดุต่าง ๆ เช่น กลาสไอโอโนเมอร์ เรซินคอมโพสิต ทำครอบฟันหรือการทำศัลยปริทันต์และการรักษารากฟันเป็นต้น[12]

ปัจจุบันมีการพัฒนาสารที่คงทนและมีประสิทธิภาพในการจัดการกับอาการเสียวฟัน เช่น สารแคลเซียมโซเดียมฟอสโฟซิลิเกต (โนวามิน) ที่ผสมอยู่ในยาสีฟัน เมื่อสารโนวามินสัมผัสกับน้ำลายจะเกิดปฏิกิริยาปล่อยแคลเซียมและโซเดียมไอออนออกมาและสร้างคาร์บอเนตแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์มิเนอรอล (HCA) ซึ่งจะไปจับกับเส้นใยคอลลาเจนในเนื้อฟันและเกิดการสร้างชั้นที่มีลักษณะคล้ายไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Hydroxyapatite) ขึ้นปกคลุมและตกผลึกอยู่ในท่อเนื้อฟันซึ่งจะลดการส่งกระแสประสาทของเส้นประสาท และช่วยกระตุ้นสภาวะในช่องปากให้เหมาะสมกับการสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่พบในฟันธรรมชาติรวมทั้งกระตุ้นให้เกิดการสะสมของแร่ธาตุ (Remineralization) ทำให้ลดอาการเสียวฟันในระยะยาวได้[13,14,15] บางงานวิจัยพบว่าการใช้สารโนวามินในการลดอาการเสียวฟันให้ผลดีกว่าการใช้สารโพแทสเซียมไนเตรตและฟลูออไรด์[16]

นอกจากยาสีฟันผสมสารโนวามินแล้ว ยังมียาสีฟันที่ประกอบด้วยร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตและสารฟลูออไรด์เข้มข้นปริมาณ 1450 ppm ในรูปแบบของโซเดียม โมโนฟลูออโรฟอสเฟตที่สามารถลดอาการเสียวฟันได้ โดยมีการกระตุ้นให้เกิดการตกตะกอนของแคลเซียม ฟอสฟอรัส ออกซิเจน และคาร์บอเนตบนผิวของเนื้อฟันเพื่ออุดปิดท่อเนื้อฟัน[17-19] มีงานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบยาสีฟันที่มีอาร์จินีน ยาสีฟันที่มีร้อยละ 2 ของโพแทสเซียมไอออนและยาสีฟันที่ผสมโซเดียม-ฟลูออไรด์ พบว่ายาสีฟันที่ประกอบด้วยร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตสามารถอุดปิดท่อเนื้อฟันได้มากกว่า[17] และยังมีงานวิจัยที่ศึกษาทางคลินิกถึงผลของยาสีฟันที่ประกอบด้วยร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต สามารถลดอาการเสียวฟันได้จริง ทำให้การรับรู้ tactile และ air blast ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[20] บางงานวิจัยพบว่าร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตและสารฟลูออไรด์เข้มข้นปริมาณ 1450 ppm ในรูปแบบของโซเดียม โมโนฟลูออโรฟอสเฟตสารเหล่านี้จะทนต่อกรดได้ดีกว่า[21] เนื่องจากกลไกของสารลดอาการเสียวฟันของสารเหล่านี้มักจะไปอุดปิดท่อเนื้อฟัน จึงมีการวิจัยที่ศึกษาการยึดติดของการบูรณะเรซิน คอมโพสิตเมื่อใช้สารลดการเสียวฟันต่างชนิดกัน พบว่าร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต ไม่ได้ส่งผลต่อแรงยึดติดแบบเฉือนต่อการยึดติดระหว่างเคลือบฟันกับเรซิน คอมโพสิตเรซิน[22] การศึกษาเปรียบเทียบสารลดอาการเสียวฟันกับการใช้สารยึดติดต่างชนิดกัน พบว่าการใช้สารยึดติดชนิดเซลฟ์เอช เช่น Clearfil SE Bond ไม่ส่งผลกระทบต่อค่าแรงยึดติดแบบเฉือนเมื่อมีการใช้สารลดอาการเสียวฟัน[23] และศึกษาเปรียบเทียบยาสีฟันลดอาการเสียวฟันร่วมกับการใช้สารยึดติดระบบโทเทิลเอช เช่น Single Bond พบว่าการใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตไม่มีผลต่อค่าแรงยึดติดแบบเฉือนและไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อการอุดฟันในอนาคต[24]

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดข้อสงสัยว่า หลังจากการรักษาอาการเสียวฟันด้วยการแปรงฟันที่มีสารที่สามารถอุดปิดท่อเนื้อฟันแล้ว หากผู้ป่วยอาการยังไม่ดีขึ้นและต้องได้รับการรักษาด้วยการอุดฟัน สารที่อุดปิดท่อเนื้อฟันนั้นจะส่งผลต่อการยึดติดระหว่างวัสดุอุดเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟันหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของยาสีฟันลดอาการเสียวฟัน 2 ชนิด ที่มีส่วนผสมของแคลเซียมโซเดียมฟอสโฟซิลิเกต (โนวามิน) และร้อยละ 8 ของ

อาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตว่าจะมีผลต่อแรงยึดติดแบบเฉือน (Shear bond strength) ระหว่างเนื้อฟันกับวัสดุอุดฟันชนิดเรซินคอมโพสิตหรือไม่ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## วัสดุและวิธีการ

ตารางที่ 1 แสดงวัสดุที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และในงานวิจัยนี้ใช้ฟันกรามน้อยล่างจำนวน 70 ซี่ ไม่มีรอยผุและวัสดุอุดใดๆ ไม่เคยได้รับการรักษาคลองรากฟัน และนำมาจากคลินิกทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ซึ่งการวิจัยนี้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม การวิจัยในมนุษย์ และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัยของมหาวิทยาลัยรังสิต เลขที่เอกสารอนุมัติ RSEC 10/2555 นำซี่ฟันกรามน้อยล่างไปตัดด้วยเครื่องตัดฟัน (IsoMet® 1000 precision sectioning saw) ตำแหน่งที่ทำการทดสอบคือผิวเนื้อฟันทางด้านแก้ม โดยเตรียมชิ้นงานให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. สูง 4 มม.[25] และนำชิ้นฟันที่ตัดแล้วไปยึดในท่อพีวีซีด้วยอะคริลิคชนิดบ่มตัวด้วยตัวเอง หลังจากยึดชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้วนำชิ้นงานที่ได้มาขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 600 และเบอร์ 1000 ด้วยเครื่องขัดผิววัสดุแบบ 2 จานหมุน (Polishing machine, รุ่น DPS 3200, IMTECH, South Africa)[25,26] แล้วทากรดฟอสฟอริก ร้อยละ 37 เป็นเวลา 15 วินาที ตามด้วยการล้างน้ำกลั่น 20 วินาที เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่เกิดจากการเตรียมชิ้นงาน[24,26] แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำชิ้นงาน 1 ชิ้นออกมาส่องกล้องจุลทรรศน์เพื่อดูว่าสามารถกำจัดสิ่งสกปรกที่เกิดจากการเตรียมชิ้นงานและเพื่อให้เกิดการเปิดเผยของท่อเนื้อฟันทำให้มีลักษณะใกล้เคียงกับท่อเนื้อฟันของผู้มีอาการเสียวฟัน แบ่งชิ้นงานเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 23 ซี่ โดยที่แต่ละกลุ่มจะมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้ กลุ่มที่ 1 แปรงฟันด้วยน้ำกลั่น กลุ่มที่ 2 แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามิน (เซนโซดายน์ รีแพร์ แอนด์ โพร์เทค) และกลุ่มที่ 3 แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต (คอลเกตเซนซิทีฟ โปรรีลีฟ) โดยทุกกลุ่มแปรงด้วยแปรงสีฟันไฟฟ้าคอลเกต 360° โฮลเมาส์ คลีน (Colgate® 360° Whole Mouth Clean, Hi-P Xiamen, Precision Plastic Manufacturing Co.,Ltd, China) และใช้ปริมาณยาสีฟัน 1 มิลลิกรัม ซึ่งชั่งด้วยเครื่องชั่งสาร (Mettler Toledo รุ่น PB1502, Switzerland) โดยแปรงฟันชิ้นละ 2 นาที[17,24,26] การแปรงกระทำด้วยเครื่องยึดกับแปรงสีฟันที่ปราศจากจากแรงกด จากนั้นทำการล้างชิ้นงานด้วยน้ำสะอาดเป็นเวลา 15 วินาที แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง[17,24,26] และนำชิ้นงานในแต่ละกลุ่มกลุ่มละ 3 ชิ้นมาส่องกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 3,500 เพื่อดูความสามารถในการอุดปิดท่อเนื้อฟันภายหลังจากการแปรงฟันในแต่ละกลุ่ม ชิ้นงานที่เหลือกลุ่มละ 20 ชิ้นทาสารยึดติดชนิดเซลฟ์เอช Clearfil™ SE Bond X ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ฉายแสง 20 วินที อุดด้วยเรซิน คอมโพสิต Z350 สี A1 ให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร ตามแม่แบบที่กำหนดโดยให้เหมือนกันทุกชิ้นงาน จากนั้นฉายแสงเป็นเวลา 40 วินาทีด้วยเครื่องฉายแสง (Demi, SDS Kerr Corporation, U.S.A.) เก็บตัวอย่างการทดลองไว้ในตู้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทำการทดสอบ การทดสอบค่าแรงยึดติดแบบเฉือนใช้เครื่องทดสอบแรงดึงแรงอัด (Universal Testing Machine, รุ่น EZ–S, SHIMADZU, Japan) แรงโหลด 50 นิวตัน เพื่อหาค่าแรงยึดติดแบบเฉือนในหน่วยเมกะปาสคาล หลังจากทดสอบกำลังแรงยึดติดแบบเฉือนแล้ว นำผลค่าเฉลี่ยของแรงยึดติดแบบเฉือนเปรียบเทียบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ด้วยโปรแกรมเอสพีเอสเอส รุ่นที่ 20 (SPSS, Chicago, IL, USA) กำหนดค่านัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เปรียบเทียบพหุคูณด้วย Tukey HSD และทำการประเมินสภาพการแตกหัก และสุ่มชิ้นงานกลุ่มละ 3 ชิ้นเพื่อมาศึกษาทางกล้องจุลทรรศน์ (Scanning electron microscope) ต่อไป

## ผลการศึกษา

ผลการทดสอบค่าแรงยึดติดแบบเฉือน พบว่า กลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือน 11.94 เมกะปาสคาล กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามินมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือน 10.67 เมกะปาสคาลและกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือน 8.65 เมกะปาสคาล เมื่อทำการ

วิเคราะห์ทางสถิติด้วย One Way ANOVA พบว่ากลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์-จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตเมื่อเทียบกับกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) และกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต เมื่อเทียบกับกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.008$) เมื่อพิจารณาผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดดังรูปที่ 1 ภายหลังจากการแปรงฟันด้วยน้ำกลั่น แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามินและแปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต พบว่ากลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตมีสารอุดปิดท่อเนื้อฟันและมีอนุภาคของยาสีฟันปกคลุมผิวฟันมากกว่ากลุ่มอื่น และเมื่อนำมาพิจารณารูปแบบการแตกหักของชิ้นงานหลังจากทดสอบ พบว่าบริเวณที่แตกหักเกิดที่บริเวณระบบสารยึดติด (adhesive failure) จึงนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 3,500 ดังรูปที่ 2

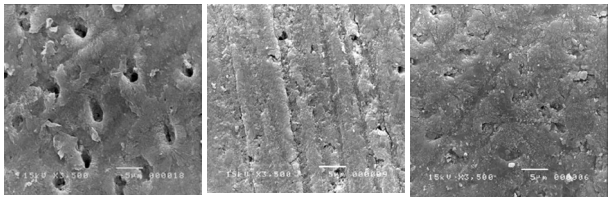
## วิจารณ์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สารลดอาการเสียวฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคล-เซียมคาร์บอเนตมีค่าแรงยึดติดแบบเฉือนต่ำกว่าการแปรงฟันด้วยน้ำกลั่น และแปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของแคลเซียมโซเดียมฟอสโฟซิลิเกต (โนวามิน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง Cavalcanti ในปี 2013 ที่พบว่า ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จีนีน แคลเซียมคาร์บอเนต มีผลลดค่าแรงยึดติดแบบเฉือนอย่างมีนัยสำคัญ[25] เนื่องจากอาร์จีนีน แคลเซียมคาร์บอเนตกระตุ้นให้เกิดการตกตะกอนของแร่ธาตุและอุดปิดท่อเนื้อฟัน ซึ่งสารตะกอนนี้จะทนต่อกรดและไม่สามารถละลายได้[18,21,25] แต่ผลการศึกษานี้ขัดแย้งกับการงานวิจัยของ Canares G และคณะในปี 2012 ที่พบว่าสารลดการเสียวฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จีนีน แคลเซียมคาร์บอเนตไม่มีผลต่อค่าแรงยึดติดแบบเฉือนกับเรซินคอมโพสิต[27] ทั้งนี้ผลที่แตกต่างกันอาจเป็นเนื่องจากการใช้สารยึดติดคนละชนิดกัน ในการทดลองของ Canares G และคณะในปี 2012 มีการใช้สารยึดติดระบบ total etch ซึ่งสามารถกำจัด smear layer และสารที่อุดปิดท่อเนื้อฟันได้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษานี้ที่ใช้สารยึดติดระบบ self etch ซึ่งไม่สามารถกำจัด smear layer และสารที่อุดปิดท่อเนื้อฟันออกได้หมด จึงอาจทำให้ผลการทดลองที่ได้แตกต่างกัน และค่าของแรงยึดติดของกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตได้ค่ามากกว่ากลุ่มอื่นอาจเป็นเพราะสารอาร์จินีนทนต่อกรดอ่อนและการละลายได้มากกว่าการแปรงด้วยน้ำกลั่นและยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามิน[18,21,25] การใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของสารลดอาการเสียวฟันชนิดโนวามิน มีค่าแรงยึดติดแบบเฉือน

***ตารางที่ 1*** *แสดงวัสดุที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้*

***Table 1*** *Materials used in this study*

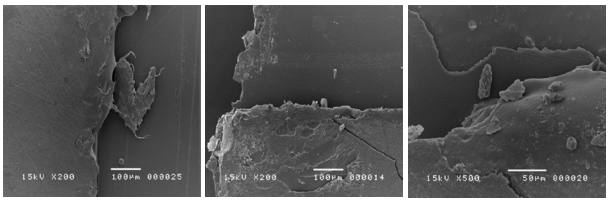
| Product | Manufacturer | Chemical | Batch No. |
|---|---|---|---|
| Sensodyne (Repair & Protect) | GlaxoSmithKline | Calcium Sodium Phosphosilicate (Novamin) | T70037101 |
| Colgate (Sensitive prorelief) | Colgate palmolive | 8.0% Arginine Calcium carbonate | P1505364 |
| CLEARFIL™ SE BOND X | KURARAY MEDICAL INC., Japans | *Primer:* MDP; HEMA; Dimethacrylate monomer; Water; Photoinitiator<br>*Bond:* MDP; HEMA; Dimethacrylate monomer; Microfiller; Photoinitiator | 081178<br>01122A (primer)<br>01679A (bonding) |
| Z 350 | 3M-ESPE | Bis-GMA; Bis-EMA; UDMA; inorganic filler zirconia/silica (60%v) | N525291 |



(a) (b) (c)

***รูปที่ 1*** *แสดงภายหลังจากการแปรงฟันด้วยน้ำกลั่น (a) แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของโนวามิน (b) และกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต (c)*

***Figure 1*** *Shows SEM of a tooth structure after brushed with distilled water (a), tooth paste contain Calcium Sodium Phosphosilicate (Sensodyne® Repair and Protect) (b) and tooth paste contain 8.0% Arginine Calcium Carbonate (Colgate Sensitive Pro-relief) (c)*



***รูปที่ 2*** *แสดงการแตกหักของชิ้นงานที่เกิดขึ้นที่บริเวณระบบเรซินคอมโพสิตและเนื้อฟัน*

***Figure 2*** *Adhesive failure : occurring purely at the restoration−dentin interface*

แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่น ซึ่งมีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการใช้สารลดอาการเสียวฟันที่มีส่วนผสมของโนวามินไม่มีผลต่อค่าแรงยึดแบบเฉือน[24,25] ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารโนวามินมีการอุดปิดท่อเนื้อฟันได้ไม่มากเท่ากับอาร์จินีนดังรูปที่ 1 ซึ่งพบว่าภายหลังจากการแปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีส่วนประกอบของโนวามินยังพบการเปิดเผยของเนื้อฟันอยู่บางส่วน นอกจากนี้ยังมีการทดลองเพื่อศึกษาผลของสารลดอาการเสียวฟันรีลีฟ เอซีพี (Relief ACP) ซึ่งมีกลไกไปอุดปิดท่อเนื้อฟันเหมือนกับโนวามิน ผลสรุปว่าสามารถอุดปิดท่อเนื้อฟันและทำให้ขนาดของท่อเนื้อฟันที่เผยผึ่งมีขนาดเล็กลง แต่ไม่ได้ส่งผลในการลดแรงยึดติดแบบไมโครเชียร์ แต่อย่างใด[28] เมื่อพิจารณารูปแบบการแตกหักตามการแบ่งของ Bhatia S ในปี 2012 จะพบว่าเกิดการแตกหักในชั้น adhesive failure ซึ่งสอดคล้องกับบางการศึกษาที่พบเป็นการแตกหักแบบ adhesive failure อาจเป็นเพราะสารลดอาการเสียวฟันอุดปิดท่อเนื้อฟัน ทำให้พื้นที่ในการยึดติดกับระบบสารยึดติดและเรซินคอมโพสิตลดลง และระบบสารยึดติดไม่สามารถแทรกซึมลงไปในท่อเนื้อฟัน ทำให้เมื่อเกิดการแตกหักจึงเกิดการแตกหักที่บริเวณนี้[26]

แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดที่ระยะเวลาในการแปรงฟันในการศึกษานี้ใช้เวลาเพียง 2 นาทีเพียงครั้งเดียวซึ่งไม่เหมือนจริงในทางคลินิกนัก ดังนั้นผลของการศึกษานี้อาจนำไปคาดการณ์หรือเปรียบเทียบในบางสถานการณ์ที่จำกัดได้เท่านั้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยให้มีวิธีการที่อื่นที่สามารถจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับทางคลินิก เช่น การแปรงฟันในระยะเวลาที่เหมาะสม หรือการใช้ระบบสารยึดติดที่หลากหลาย และทิศทางแรงที่แตกต่างออกไปจากนี้

## สรุป

สรุปผลการวิจัยได้ว่า กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนตมีค่าเฉลี่ยแรงยึดแบบเฉือนต่ำที่สุดและมีค่าแตกต่างจากสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปคาดการณ์กับเหตุการณ์ทางคลินิกได้ว่า เมื่อทราบว่ายาสีฟันที่มีส่วนผสมของร้อยละ 8 ของอาร์จินีน แคลเซียมคาร์บอเนต มีผลลดค่าแรงยึดติดแบบเฉือนระหว่างเนื้อฟันและสารยึดติด การทำหัตถการอุดเรซินคอมโพสิตในฟันที่ผ่านการใช้สารลดอาการเสียวฟันแนะนำให้ใช้ระบบสารยึดติดชนิดโทเทิลเอช (Total etch) และไม่ควรผสมยาสีฟันที่มีส่วนผสมของสารลดอาการเสียวฟันร่วมกับผงขัดฟันในการขัดฟันคนไข้ก่อนจะทำการบูรณะฟัน เนื่องจากสารเหล่านี้อาจจะไปอุดปิดท่อเนื้อฟันทำให้ขัดขวางต่อกระบวนการยึดติดในขั้นตอนการบูรณะต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศ.คลินิก ทญ.อิศราวัลย์ บุญศิริ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ประจำ

ศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่ประจำห้องวิจัยทางเคมีวิทยา มหาวิทยาลัยรังสิต ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย รวมถึงให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการทำงานวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำคลินิกศัลยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ช่วยเก็บรวบรวมชิ้นฟันที่ใช้ในงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. Jacobsen PL, Bruce G. Clinical dentin hypersensitivity: understanding the causes and prescribing a treatment. *J Contemp Dent Pract* 2001; 2: 1-12.
2. Strassler HE, Serio FG. Dentinal Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis and Management. *A Peer-Reviewed Publication ADA CERP* 2009; 1: 1-9.
3. Pashley D, Tay FR, Haywood VB, Collins MA, Drisko CL. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *Comp Cont Educ Dent* 2008; 29: 1-35.
4. Brannstrom M, Astrom A. The hydrodynamics of the dentine, its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J* 1972; 22: 219-227.
5. Brannstrom M, Johnson G, Nordenvall KJ. Transmission and control of dental pain : resin impregnation for the densensitization of dentin. *J Am Dent Assoc* 1979; 99: 612-618.
6. Bartold PM. Dentinal hypersensitivity: a review. *Aust Dent J* 2006; 51: 212-218.
7. Rao A, Malhotra N. The role of remineralizing agents in dentistry: a review. *Comp Cont Educ Dent* 2011; 32(6): 26-33.
8. Walters PA. Dentinal Hypersensitivity : A Review. *J Contemp Dent Pract* 2005; 6: 1-10.
9. Hill M, Moore RL. Dentinal hypersensitivity. *J Contemp Dent Pract* 1999; 1: 55-65.
10. Blaggana A, Vohra P, Nagpal A. Diagnosis and Treatment of Dentinal Hypersensitivity. *J Inno Dent* 2011; 1: 1-4.
11. Camilotti V, Zilly J, Busato Pdo M, Nassar CA, Nassar PO. Desensitizing treatments for dentin hypersensitivity: a randomized, split-mouth clinical trial. *Braz Oral Res* 2012; 26: 263–268.
12. Dilip GP, Jyoti J, Mukesh C, Tanay G, Samruddhi DP. Current Strategy in the Management of Dentinal Hypersensitivity. *J Indian Dent Assoc* 2011; 5: 746-749.
13. LaTorre G, Greenspan DC. The role of ionic release from Novamin (calcium sodium phosphosilicate) in tubule occlusion: an exploratoryin vitro study using radio-labeled isotopes. *J Clin Dent* 2010; 21(3): 72-76.
14. Wang Z, Jiang T, Sauro S, Pashley D, Toledano M, Osorio R, et al. The dentine remineralization activity of a desensitizing bioactive glass-containing toothpaste: an in vitro study. *Aust Dental J* 2012; 56: 372–338.
15. Rajesh KS, Shashikanth H, Arun K, Deepa GS. Evaluation of the efficacy of a 5% calcium sodium phosphosilicate (Novamin®) containing dentifrice for the relief of dentinal hypersensitivity: A clinical study. *Indian J Dent Res* 2012; 23: 363-367.
16. Narongdej T, Sakoolnamarka R, Boonroung T. The effectiveness of a calcium phosphosilicate desensitizer in reducing cervical dentin hypersensitivity: a pilot study. *J Am Dent Assoc* 2010; 141: 995-999.
17. Docimo R. Clinical efficacy of Colgate® Sensitive Pro-Relief™ toothpaste. *J Clin Dent* 2009; 20 (Spec Iss): 137-143.

18. Panagakos F, Schiff T, Guignon A. Dentin hypersensitivity : Effective treatment with an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calciumcarbonate. *Am J Dent* 2009; 22Sp IsA: 3A-7A.
19. Schiff T, Delgado E, Zhang Y, Cummins D, DeVizio W, Mateo L. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 5% arginine and calciumcarbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am J Dent* 2009; 22Sp IsA: 8A-15A.
20. Hamlin D, Williams K, Delgado E, Zhang Y, DeVizio W, Mateo L. Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8% arginine and calciumcarbonate for the in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. *Am J Dent* 2009; 22Sp IsA: 16A-20A.
21. Lavender SA, Petrou I, Heu R, Stranick MA, Cummins D, Kilpatrick-Liverman L, et al. Mode of action studies on a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, a high cleaning calcium carbonate system and 1450 ppm fluoride. *Am J Dent* 2010; 23 Spec No A: 14A-19A.
22. Alexander GG and Frankin GG. Effect of an 8.0% arginine and calcium carbonate in-office desensitizing paste on the shear bond strength of composites to human dental enamel. *Am J Dent* 2010; 23: 324-326.
23. Lehmann N and Degrange M. Effect of four dentin desensitizer on the shear bond strength of three bonding systems. *Eur Cells Mat* 2005; 9: 52-53.
24. Shivaughn M, Daniel W, Jessica Pi, Tichard M, Vishala B, William S. The shear bond strengths of composite bonded to dentine following treatment with two dentine occluding desensitizing toothpastes. *OJST* 2014; 4: 121-125.
25. Cavalcanti AN, Santos E, Lopes G, Pinheiro A, Correia R.P, Mathias P. Effect of a desensitizing dentifrice on the bond strength of different adhesive systems. *Braz J Oral Sco* 2013; 12: 148-152.
26. Bhatia S, Krishnaswamy MM. Effect of two different dentin desensitizers on shear bond strength of two different bonding agents to dentin: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2012; 23: 703-708.
27. Canares G, Salgado T, Pine MS, Wolff MS. Effect of an 8.0% Arginine and Calcium Carbonate Desensitizing Toothpaste on Shear Dentine Bond Strength. *J Clin Dent* 2012; 23: 68-70.
28. Abi Elhassan MH, Sakr AK, Ibrahim MA. Microshear bond strength of a self etch adhesive to desensitized dentin. *C.D.J* 2008; 24: 463-470.