

2006-05-01

## Microleakage between fluoridated and non-fluoridated resin sealants

Wanna Lowphruckmanee

Thipawan Tharapiwattananon

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



Part of the [Dentistry Commons](#)

---

### Recommended Citation

Lowphruckmanee, Wanna and Tharapiwattananon, Thipawan (2006) "Microleakage between fluoridated and non-fluoridated resin sealants," *Chulalongkorn University Dental Journal*: Vol. 29: Iss. 2, Article 4.

DOI: 10.58837/CHULA.CUDJ.29.2.4

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/cudj/vol29/iss2/4>

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](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).



# การรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน ประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับประเภท เรซินไม่ผสมฟลูออไรด์

วรรณภา โล้วฤกษ์มณี ท.บ., วท.ม.<sup>1</sup>

ทิพวรรณ ธราภิวัฒนานนท์ ท.บ., Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

<sup>2</sup> ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์

**วัสดุและวิธีการ** ศึกษาในฟันกรามน้อยบนจำนวน 30 ซี่ เลือกแบบสุ่มเพื่อทดสอบวัสดุประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ (เฮลิโอซิลเอฟ) และวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์ (เฮลิโอซิล) วัสดุละ 15 ซี่ ทาวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันและนำลงแช่น้ำกลั่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปผ่านขบวนการเทอร์โมไซคลิงที่ 5 กับ 55 องศาเซลเซียส สลับไปมาทุก ๆ 30 วินาที จำนวน 500 รอบ ตรวจการรั่วซึมโดยแช่ในสารละลายเมทิลีนบลูเข้มข้นร้อยละ 1 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง วัดระยะทางของสีย้อมต่อระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันด้วยกล้องสเตอริโอไมโครสโคปกำลังขยาย 40 เท่า และวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติ ทีเทส

**ผลการศึกษา** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการรั่วซึมของเฮลิโอซิลเอฟและเฮลิโอซิล มีค่าร้อยละ  $26.40 \pm 31.29$  และ  $36.33 \pm 32.24$  ของระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

**สรุป** การรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์

(ว ทนต จุฬาฯ 2549;29:95-102)

**คำสำคัญ:** การรั่วซึม; เทอร์โมไซคลิง; วัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์

## บทนำ

โรคฟันผุเป็นปัญหาทันตสาธารณสุขที่สำคัญ ดังจะเห็นได้จากผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติพ.ศ. 2543-2544 เด็กกลุ่มอายุ 5-6 ปี พบโรคฟันผุของฟันน้ำนมร้อยละ 87.4 กลุ่มอายุ 12 ปี พบโรคฟันผุของฟันถาวรร้อยละ 57.3<sup>1</sup> โดยในประชากรทุกกลุ่มอายุที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าการผุส่วนใหญ่เป็นการผุแบบด้านเดียวและเป็นด้านบดเคี้ยวเป็นส่วนใหญ่<sup>1-3</sup> เนื่องจากลักษณะกายวิภาคของหลุมและร่องฟันที่แคบและลึกจะส่งเสริมให้เกิดการกักเก็บสะสมของเชื้อจุลินทรีย์และสารอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุและการผุที่บริเวณนี้สามารถลุกลามเข้าสู่ชั้นเนื้อฟันได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากฐานของหลุมและร่องฟันอยู่ใกล้รอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันกับเนื้อฟัน (dentinoenamel junction)<sup>4</sup> วิธีการทางคลินิกที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่ได้ผลในการป้องกันฟันผุของหลุมและร่องฟันคือการเคลือบหลุมและร่องฟัน<sup>4,5</sup> โดยมีกลไกการป้องกันฟันผุคือวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน (sealant) ทำหน้าที่เป็นสิ่งกีดขวางทางกายภาพป้องกันการกักเก็บสะสมของเชื้อจุลินทรีย์และสารอาหารที่เป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุที่บริเวณหลุมและร่องฟัน<sup>6</sup> การเคลือบหลุมและร่องฟันจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุได้อย่างสมบูรณ์ตรงเท่าที่วัสดุยังติดแน่นสมบูรณ์กับผิวเคลือบฟันโดยที่ขอบทุกด้านปิดหลุมและร่องฟันแนบสนิท<sup>7</sup>

ปัจจุบันวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซิน (resin sealants) มีสารประเภทไดเมทาไครเลต (dimethacrylate) เช่น บิสจีเอ็มเอ (Bis-GMA) หรือ ยูรีเทนไดเมทาไครเลต (urethane dimethacrylate)<sup>8</sup> เป็นวัสดุที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับว่ามีอัตราการยึดติดที่ดีสามารถทำหน้าที่ป้องกันฟันผุบนหลุมและร่องฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพ<sup>4,5</sup> ดังการรวบรวมผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการลดอัตราการเกิดฟันผุนด้านบดเคี้ยวและอัตราการยึดติดของการเคลือบหลุมและร่องฟันที่ไม่มีการทำซ้ำเมื่อมีการหลุดของวัสดุ<sup>4</sup> แสดงอัตราการยึดติดร้อยละ

92 อัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 4 ในปี 1 อัตราการยึดติดร้อยละ 85 อัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 7 ในปี 2 อัตราการยึดติดร้อยละ 71 อัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 14 ในปี 3 ส่วนวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทกลาสไอโอโนเมอร์ (glass ionomer sealants) ประกอบด้วย ผงอลูมิโนซิลิเกตกลาส (aluminosilicate glass powder) และสารละลายกรดโพลีอัลคีนีลคาร์บอกซีลิก (aqueous solution of polyalkenyl-carboxylic acid)<sup>9</sup> มีประโยชน์ในการป้องกันฟันผุสองทางคือการทำหน้าที่เป็นสิ่งกีดขวางทางกายภาพป้องกันการสะสมของสาเหตุของการเกิดฟันผุ และผลของฟลูออไรด์ที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากวัสดุ วัสดุชนิดนี้ยังมีแรงยึดทางเคมีพันธะโควาเลนต์กับทั้งผิวเคลือบฟันและเนื้อฟัน<sup>10</sup> แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมนเพราะมีคุณสมบัติการยึดติดด้อยกว่าวัสดุประเภทเรซิน<sup>11-13</sup> ในปัจจุบันได้มีการดัดแปลงเพิ่มสารประกอบฟลูออไรด์ลงในวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินให้สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้<sup>4-16</sup> เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุของวัสดุให้มากยิ่งขึ้นโดยการเติมเกลือฟลูออไรด์ (soluble fluoride salt) เช่น โซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride, NaF) วัสดุประเภทแก้วที่สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้ (leachable glass) เช่น ฟลูออโรซิลิเกตกลาส (fluorosilicate glass) สารประกอบฟลูออไรด์อินทรีย์ (organic fluoride compound) เช่น เมทาไครโลอิลฟลูออไรด์ (methacryloyl fluoride) ประโยชน์ของฟลูออไรด์ที่ปลดปล่อยออกมาสามารถเพิ่มความต้านทานต่อการผุของผิวเคลือบฟันข้างเคียงโดยยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุ<sup>17-20</sup> และส่งเสริมการสะสมแร่ธาตุเพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟัน<sup>21,22</sup> นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคคัส (Mutans Streptococci) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุได้<sup>23</sup>

การทดสอบการรั่วซึมเป็นการทดสอบอย่างหนึ่งที่บ่งบอกถึงความแนบสนิทของขอบวัสดุกับผิวเคลือบฟันได้ ซึ่งหากเกิดการรั่วซึมขึ้นจะทำให้เกิดผลเสียทั้งต่อผิวเคลือบฟัน

และวัสดุ การศึกษาเปรียบเทียบการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ (fluoridated resin sealant) กับวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์ (non-fluoridated resin sealant) ยังมีไม่มากและข้อมูลจากการศึกษาที่มีความขัดแย้งกันอยู่ คือให้ผลการรั่วซึมทั้งแตกต่างและไม่แตกต่างกัน<sup>24-26</sup> ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุมีองค์ประกอบหลักและคุณสมบัติพื้นฐานที่แตกต่างกันอยู่แล้ว ทำให้ไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าการดัดแปลงวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินเพื่อให้เกิดการปลดปล่อยฟลูออไรด์มีผลต่อคุณสมบัติการรั่วซึมของวัสดุประเภทนี้หรือไม่ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์ที่มีองค์ประกอบพื้นฐานของวัสดุอย่างเดียวกัน

### วัสดุและวิธีการ

การเตรียมชิ้นตัวอย่าง นำฟันกรามน้อยบนซึ่งแช่ไว้ในสารละลายฟอร์มาลินเข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 30 ซี่ เลือกแบบสุ่มเพื่อทดสอบวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ (เฮลิโอซิลเอฟ, Heliocore F, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) และวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์ (เฮลิโอซิล, Heliocore, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) กลุ่มละ 15 ซี่ ขัดผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยวด้วยผงขัดหินพัมมิชเป็นเวลา 15 วินาที ล้างน้ำ 15 วินาที เป่าแห้ง 10 วินาที ทากรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 โดยน้ำหนัก (Email Preparation blue, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) บนผิวเคลือบฟันเป็นเวลา 30 วินาที ล้างน้ำ 20 วินาที เป่าแห้ง 10 วินาที ทาวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันบนด้านบดเคี้ยวและฉายแสงโดยใช้เครื่องฉายแสงยูวีไฮเพอร์คิวเรล (XL 3000, 3M Co, St Paul, MN) เป็นเวลา 20 วินาที นำชิ้นตัวอย่างทั้งหมดที่เตรียมเสร็จลงในน้ำกลั่นเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การทดสอบการรั่วซึม นำชิ้นตัวอย่างทั้งหมดไปผ่านเครื่องเทอร์โมไซคลิง (thermocycling) ที่อุณหภูมิ 5 สลับกับ 55 องศาเซลเซียส สลับไปมาทุก ๆ 30 วินาที จำนวน 500 รอบ ใช้น้ำยาทาเล็บปิดผิวเคลือบฟันและรากฟันห่างจากวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน 1 มิลลิเมตร ทา 2 ชั้น และแช่สารละลายเมทิลีนบลู (methylene blue solution) เข้มข้นร้อยละ 1 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ล้างน้ำกลั่นนาน 1 นาที ตัดชิ้นตัวอย่างแต่ละซี่ในแนวด้านแก้มลิ้นขนานกับแนวแกนฟัน โดยตัดผ่านหลุมใกล้กลาง (mesial pit) และหลุมไกลกลาง (distal pit) นำไปส่องด้วยกล้องสเตอริโอไมโครสโคป (stereomicroscope, ML 9300, Ser. 49164, MEIJI, Japan) กำลังขยาย 40 เท่า บันทึกค่าการรั่วซึมจากการหาระยะทางของสีย้อมในแนวตั้ง (X) และระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันในแนวตั้ง (Y) โดยลากเส้นสมมติในแนวนอนมาตั้งฉากกับมาตรวัด (eyepiece grid) ของกล้องสเตอริโอไมโครสโคป จากนั้นคำนวณค่าการรั่วซึม (Z) เป็นค่าร้อยละของระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันดังสมการ

$$\text{ค่าการรั่วซึม (Z)} = X/Y \times 100 \%$$

สุ่มชิ้นตัวอย่างเพื่อตรวจสอบซ้ำและประเมินค่าความสัมพันธ์ของการตรวจครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองพบว่าผลการรั่วซึมมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) มากกว่า 0.8 ซึ่งถือว่ายอมรับผลการตรวจ จากนั้นวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์กับประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์โดยใช้สถิติ ทีเทส (T-test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

### ผลการศึกษา

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการรั่วซึมของเฮลิโอซิลเอฟและเฮลิโอซิลคือร้อยละ  $26.40 \pm 31.29$  และ  $36.33 \pm 32.24$  ของระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )



## วิจารณ์

การวิจัยในห้องปฏิบัติการสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการศึกษา และการศึกษานี้เลือกใช้เฉพาะฟันกรามน้อยบนซึ่งแต่ละซี่จะมีหลุมและร่องฟันที่มีลักษณะคล้ายกันเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบลักษณะหลุมและความลึก และไม่เลือกใช้ฟันกรามน้อยล่างเนื่องจากมีพื้นเอียงด้านลิ้นของปุ่มด้านแก้ม (lingual inclined plane of buccal cusp) มีลักษณะใหญ่และชันมาก ทำให้หลุมและร่องฟันตื้น การอ่านค่าการรั่วซึมไม่เหมาะสมจะเปรียบเทียบกับฟันกรามน้อยบน การทดสอบการรั่วซึมในแต่ละการวิจัยมีวิธีการที่แตกต่างกันในรายละเอียดบางประการ ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกันได้<sup>27</sup> เช่น การผ่านเครื่องควบคุมอุณหภูมิและเกณฑ์การให้คะแนน สำหรับการผ่านเครื่องควบคุมอุณหภูมิจะจำลองสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่องปาก ISO<sup>28</sup> แนะนำให้แช่ในอุณหภูมิ 5 สลับกับ 55 องศาเซลเซียสจำนวน 500 รอบ โดยแช่ในแต่ละอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 20 วินาทีในการศึกษานี้เลือกใช้เวลาการแช่เป็น 30 วินาที เนื่องจากเวลา 30 วินาทีจะทำให้ผิวเคลือบฟันมีอุณหภูมิเสมอกันก่อนแช่อุณหภูมิอื่นต่อไป หากใช้เวลาในการแช่น้อยกว่านี้จะทำให้ผิวเคลือบฟันและวัสดุหดและขยายตัวไม่เต็มที่<sup>29</sup> นอกจากนี้เกณฑ์การให้คะแนนการรั่วซึม มีหลายลักษณะเช่น แบ่งเป็นระดับ วัดเป็นมิลลิเมตร เป็นต้น การแบ่งเป็นระดับแบบนี้เป็นการแบ่งแบบหยาบ ๆ และการรั่วของสีย้อมอาจจะรั่วอยู่เฉพาะส่วนบน ๆ ของแต่ละระดับ ส่วนการวัดการรั่วซึมของสีย้อมเป็นมิลลิเมตร การวัดในลักษณะนี้ได้ค่าที่ละเอียดขึ้นแต่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากแต่ละหลุมและร่องฟันมีความลึกไม่เท่ากัน เพราะฉะนั้นในการศึกษานี้เลือกใช้การรายงานผลการรั่วซึมเป็นร้อยละของระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน ซึ่งจะสามารถบอกเป็นสัดส่วนการรั่วซึมของสีย้อมต่อระยะทางของวัสดุได้

การศึกษานี้พบว่าค่าการรั่วซึมของเฮลิโอซิลเอฟและเฮลิโอซิลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าวัสดุทั้งสองชนิดจะมีสัดส่วนส่วนประกอบที่ต่างกันกล่าวคือเฮลิโอซิลเอฟประกอบด้วย บิสจีเอ็มเอและยูรีเทนไดเมทาไครเลต ร้อยละ 58.6 ฟลูออโรซิลิเกตกลาสและซิลิคอนไดออกไซด์ (silicon dioxide) ร้อยละ 40.5 และอื่นๆ น้อยกว่าร้อยละ 1 ส่วนเฮลิโอซิลประกอบด้วย บิสจีเอ็มเอมากกว่าร้อยละ 97 ซิลิคอนไดออกไซด์และอื่นๆ น้อยกว่าร้อยละ 3 และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ พบว่าสอดคล้องกับการศึกษาของ Gungor และคณะ<sup>24</sup> ที่พบว่าค่าการรั่วซึมของเฮลิโอซิลเอฟไม่แตกต่างจากเฮลิโอซิล เช่นเดียวกับการศึกษาของ Park และคณะ<sup>25</sup> ที่ทำการทดสอบการรั่วซึมของปริสมาชีลด์ (Prismashield, LD Caulk Co, Milford, DE) เป็นวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์ และฟลูโรชีลด์ (Fluroshield, LD Caulk Co, Milford, DE) เป็นวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ พบว่าค่าการรั่วซึมไม่แตกต่างกัน แต่การศึกษานี้ต่างจากการศึกษาของ Cooley และคณะ<sup>26</sup> ที่พบว่าค่าการรั่วซึมของฟลูโรชีลด์มีมากกว่าเฮลิโอซิลเนื่องจากฟลูโรชีลด์มีวัสดุอุดแทรกและมีความหนืดมากกว่าเฮลิโอซิล

กลไกหลักที่ทำให้การเคลือบหลุมและร่องฟันมีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุคือความสามารถในการยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันกับผิวเคลือบฟัน การยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันจำเป็นต้องมีพื้นที่ในการยึดเกาะกับผิวเคลือบฟันให้มากที่สุด โดยวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันนี้จะยึดเกาะกับพื้นเอียงของปุ่มฟัน (cuspal incline planes) มิใช่การไหลของวัสดุให้ถึงก้นหลุมและร่องฟัน<sup>30</sup> ความแนบสนิทของวัสดุกับผิวเคลือบฟันมีความสำคัญต่อการต้านทานการผุของวัสดุชนิดนี้ หากเกิดการรั่วซึมระหว่างวัสดุกับผิวเคลือบฟันจะเป็นการส่งถ่ายสาเหตุของโรคฟันผุเข้าสู่ชั้นผิวเคลือบฟัน<sup>31, 32</sup>

อาจจะส่งผลให้เกิดฟันผุได้ การศึกษานี้พบว่ามีความเสี่ยงการรั่วซึมประมาณ 1 ใน 3 ของระยะทางของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟัน (ค่าเฉลี่ยการรั่วซึมของเฮลิโอซิลเอฟ ร้อยละ 26.40 และค่าเฉลี่ยการรั่วซึมของเฮลิโอซิล ร้อยละ 36.33) ซึ่งบริเวณดังกล่าวอยู่บนพื้นเอียงของปุ่มฟัน ซึ่งอาจมีการสึกตามธรรมชาติหรือแตกหักหลุดออกไปและยังเหลือบริเวณที่มีการยึดติดแน่นอยู่อีก 2 ใน 3 ที่จะสามารถป้องกันฟันผุของหลุมและร่องฟันได้ อย่างไรก็ตามในส่วนที่เกิดการรั่วซึมก็อาจทำให้เกิดฟันผุข้างใต้ได้ การศึกษาวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ที่สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ออกมายังผิวเคลือบฟันข้างเคียงหรือข้างใต้ได้พบว่าสามารถช่วยป้องกันหรือลดรอยผุรอบ ๆ วัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันได้<sup>17-22</sup> ดังการศึกษาที่พบว่า การปลดปล่อยฟลูออไรด์ออกจากวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์ ทำให้ความลึกของรอยผุจำลองรอบวัสดุมีความลึกน้อยกว่าวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์<sup>17-20</sup> และเมื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันข้างเคียงวัสดุ พบว่าผิวเคลือบฟันข้างเคียงวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์มีปริมาณฟลูออไรด์สะสมปริมาณมากกว่าผิวเคลือบฟันข้างเคียงวัสดุประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์<sup>21, 22</sup> นอกจากนี้ฟลูออไรด์ที่ปลดปล่อยออกมาจากวัสดุประเภทเรซินผสมฟลูออไรด์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อไมวแทนส์ สเตรปโตคอคไคซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุได้<sup>23</sup> ซึ่งมีประโยชน์ในการลดความเสี่ยงในการผุที่บริเวณที่เกิดการรั่วซึมนี้

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินที่สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์จากวัสดุประเภทนี้เป็นวัสดุทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ

## สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบการรั่วซึมในครั้งนี้ พบว่าการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินผสม

ฟลูออไรด์ไม่แตกต่างจากวัสดุเคลือบหลุมและร่องฟันประเภทเรซินไม่ผสมฟลูออไรด์

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก และศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยเงินทุนบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## เอกสารอ้างอิง

1. คณะกรรมการทันตสุขภาพแห่งชาติ, กองทันตสาธารณสุข. รายงานผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2543-2544. กรุงเทพมหานคร:กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2545.
2. คมสรรพ บุษยสิงห์, จันทนา อึ้งชูศักดิ์. การกระจายของโรคฟันผุในฟันถาวรของเด็กไทยวัยเรียน. ว ทันต มหิดล. 2537;14:39-47.
3. Brown LJ, Selwitz RH. The impact of recent changes in the epidemiology of dental caries on guidelines for the use of dental sealants. J Public Health Dent. 1995;55:274-91.
4. Hicks MJ. The acid-etch technique in caries prevention: pit and fissure sealants and preventive resin restorations. In: Pinkham JR, editor. Pediatric dentistry: Infancy through adolescence. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 1999:481-521.
5. Mertz-Fairhurst EJ. Current status of sealant retention and caries prevention. J Dent Educ. 1984;48:18-26.
6. Tinanoff N. Dental caries: etiology, pathogenesis, clinical manifestations, and management. In: Wei

- SHY, editor. Pediatric dentistry: Total patient care. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988:9-22.
7. Consensus development conference statement on dental sealants in the prevention of tooth decay. National Institutes of Health. J Am Dent Assoc. 1984;108:233-6.
  8. ดารณี ตันทีไพโรจน์. วัสดุเคลือบร่องฟัน: ศักยภาพที่ถูกมองข้าม. ว ทนต. 2538;45:155-8.
  9. McLean JW, Wilson AD. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. Br Dent J. 1974;136:269-76.
  10. ศิริรักษ์ นครชัย. การศึกษาเปรียบเทียบการยึดติดแน่นของวัสดุฉนวนเคลือบร่องฟันสองชนิด. ว ทนต มหิดล. 2532;9: 85-9.
  11. Boksman L, Gratton DR, McCutcheon E, Plotzke OB. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. Quintessence Int. 1987;18: 707-9.
  12. Songpaisan Y, Bratthall D, Phantumvanit P, Somridhivej Y. Effects of glass ionomer cement, resin-based pit and fissure sealant and HF applications on occlusal caries in a developing country field trial. Community Dent Oral Epidemiol. 1995;23:25-9.
  13. Karlzen-Reuterving G, van Dijken JW. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. ASDC J Dent Child. 1995; 62:108-10.
  14. Rawls HR. Preventive dental materials: sustained delivery of fluoride and other therapeutic agents. Adv Dent Res. 1991;5:50-5.
  15. Morphis TL, Toumba KJ, Lygidakis NA. Fluoride pit and fissure sealants: a review. Int J Paediatr Dent. 2000;10:90-8.
  16. Rawls HR. Fluoride-releasing acrylics. J Biomater Appl. 1987;1:382-405.
  17. Jensen ME, Wefel JS, Triolo PT, Hammesfahr PD. Effects of a fluoride-releasing fissure sealant on artificial enamel caries. Am J Dent. 1990;3:75-8.
  18. Hicks MJ, Flaitz CM. Caries-like lesion formation around fluoride-releasing sealant and glass ionomer. Am J Dent. 1992;5:329-34.
  19. Hicks MJ, Flaitz CM. Caries formation in vitro around a fluoride-releasing pit and fissure sealant in primary teeth. ASDC J Dent Child. 1998;65: 161-8.
  20. Hicks MJ, Flaitz CM, Garcia-Godoy F. Fluoride-releasing sealant and caries-like enamel lesion formation in vitro. J Clin Pediatr Dent. 2000;24:215-9.
  21. Tanaka M, Ono H, Kadoma Y, Imai Y. Incorporation into human enamel of fluoride slowly released from a sealant in vivo. J Dent Res. 1987;66:1591-3.
  22. Capilouto ML, DePaola PF, Gron P. In vivo study of slow-release fluoride resin and enamel uptake. Caries Res. 1990;24:441-5.
  23. Loyola-Rodriguez JP, Garcia-Godoy F. Antibacterial activity of fluoride release sealants on mutans streptococci. J Clin Pediatr Dent. 1996;20:109-11.
  24. Gungor HC, Altay N, Batirbaygil Y, Unlu N. In vitro evaluation of the effect of a surfactant-containing experimental acid gel on sealant microleakage. Quintessence Int. 2002;33:679-84.
  25. 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; 15:418-21.
26. Cooley RL, McCourt JW, Huddleston AM, Casmedes HP. Evaluation of a fluoride-containing sealant by SEM, microleakage, and fluoride release. *Pediatr Dent.* 1990;12:38-42.
  27. Jensen OE, Handelman SL. In vitro assessment of marginal leakage of six enamel sealants. *J Prosthet Dent.* 1978;39:304-6.
  28. International Organization for Standardization. ISO/TR 11405 Dental materials - Guidance on testing of adhesion to tooth structure. Geneva:ISO; 1994.
  29. Brown WS, Jacobs HR, Thompson RE. Thermal fatigue in teeth. *J Dent Res.* 1972;51:461-7.
  30. Xalabarde A, Garcia-Godoy F, Boj JR, Canalda C. Microleakage of fissure sealants after occlusal enameloplasty and thermocycling. *J Clin Pediatr Dent.* 1998;22:231-5.
  31. Trowbridge HO. Model systems for determining biologic effects of microleakage. *Oper Dent.* 1987; 12:164-72.
  32. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent.* 1992;20:3-10.

# Microleakage between fluoridated and non-fluoridated resin sealants

Wanna Lowphruckmanee D.D.S., M.S.<sup>1</sup>

Thipawan Tharapiwattananon D.D.S., Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Naresuan University

<sup>2</sup> Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

---

## Abstract

**Objective** To compare microleakage between fluoridated and non-fluoridated resin sealants.

**Materials and methods** Thirty human upper permanent premolars were randomly assigned to fluoridated resin sealant (Helioseal F) and non-fluoridated resin sealant (Helioseal) groups of 15 each. Sealants were applied and specimens were immersed in distilled water at 37 °C for 24 hours before being subjected to thermocycling (5°-55°C, 30 second dwell time, 500 times). They were immersed in 1% methylene blue solution for 24 hours. The penetrating depth of dye in comparison to the sealant depth was measured by stereomicroscope at 40x magnification and analyzed with T-test at 95 % confidence interval.

**Results** The mean and standard deviation of leakage of Helioseal F and Helioseal were  $26.40 \pm 31.29$  and  $36.33 \pm 32.24$  % of sealant depth. The difference was not statistically significant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion** Microleakage of fluoridated resin sealant was not statistically significant different from non-fluoridated resin sealant.

(CU Dent J. 2006;29:95-102)

**Key Words:** Fluoridated resin sealant; Microleakage; Thermocycling

---