

**EFFECT OF DENTIN SMEAR LAYER ON THE PERFORMANCE  
OF SELF-ETCHING ADHESIVE SYSTEMS**

**ANYARAT SRIHANON**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(OPERATIVE DENTISTRY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2007**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ผลของชั้นสเมียร์จากเนื้อฟันต่อการยึดติดของสารยึดติดระบบเซลฟ์เอชชิง (EFFECT OF DENTIN SMEAR LAYER ON THE PERFORMANCE OF SELF-ETCHING ADHESIVE SYSTEMS)

อัญญารัตน์ ศรีหามนต์ 4836249 DTOP/M

วท.ม. (ทันตกรรมหัตถการ)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: พิศลย์ เสนาวงษ์, ท.บ.,วท.ม.(ทันตกรรมหัตถการ), Ph.D.(Dental Sciences), อมรา ม่วงมิ่งสุข,ท.บ., ป.ชั้นสูง(วิทยาเอ็นโดคอนต์), Cert. in Operative Dentistry, M.S., อ.ท.(วิทยาเอ็นโดคอนต์),ชลธชา ห้านิรัติกัย, ท.บ., ป.ชั้นสูง(วิทยาเอ็นโดคอนต์), Ph.D.(Dental Sciences)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินผลของชั้นสเมียร์จากเนื้อฟันต่อการยึดติดของสารยึดติดระบบเซลฟ์เอชชิง ๒ ชนิดคือเคลียร์ฟิล ไตรเอสบอนด์และเคลียร์ฟิลเอสอีบอนด์, ลักษณะโครงสร้างของชั้นไฮบริดภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน โดยการตัดด้านบดเกี่ยวจนถึงชั้นเนื้อฟันให้เป็นแนวระนาบในฟันกรามซี่ที่๓จำนวน๑๔๘ ซี่ กรอผิวเนื้อฟันด้วยหัวกรอชนิดไดมอนด์และหัวกรอชนิดคาร์ไบด์นำฟัน๑๐ซี่ที่กรอด้วยไดมอนด์และ๑๐ซี่ที่กรอด้วยคาร์ไบด์ไปตัดในแนวขนานกับผิวเนื้อฟัน, หักครึ่งและนำไปประเมินความหนาของชั้นสเมียร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราด ฟัน ๑๒๘ซี่ อุดด้วยเรซินคอมโพสิตโดยทาสารยึดติด ๔ แบบ ( ตามคำแนะนำของบริษัท, กวนสารขณะทา, ทา๕ชั้นและเพิ่มเวลาการทาสาร) ฟัน๘0ซี่นำไปทดสอบแรงยึดของวัสดุ, ฟัน๔๘ซี่นำไปดูลักษณะโครงสร้างของชั้นไฮบริด

ผลการศึกษาพบว่าความหนาของชั้นสเมียร์จากหัวกรอ๒ชนิดมีความแตกต่างกัน ( $p \leq 0.05$ ) การใช้หัวกรอชนิดคาร์ไบด์มีค่ายึดติดที่สูงกว่าการใช้หัวกรอชนิดไดมอนด์, การใช้สารยึดติด๒ชนิดพบว่าเคลียร์ฟิลเอสอีบอนด์ให้ค่าการยึดติดสูงกว่าการใช้เคลียร์ฟิล ไตรเอสบอนด์, กลุ่มที่ใช้เคลียร์ฟิลเอสอีบอนด์และใช้หัวกรอชนิดคาร์ไบด์โดยเพิ่มเวลาในการทำให้ค่าการยึดติดสูงสุด ( $p > 0.05$ ), กลุ่มที่ใช้เคลียร์ฟิล ไตรเอสบอนด์ที่ทาสารแบบกวนให้ค่าการยึดติดสูงกว่าแบบอื่นทั้งที่ใช้หัวกรอชนิดไดมอนด์และแบบคาร์ไบด์ ( $p \leq 0.05$ ), สำหรับหัวกรอชนิดคาร์ไบด์ไม่พบความแตกต่างระหว่างการทำแบบเพิ่มเวลาในการทา, การทาช้ำและการทาตามคำแนะนำบริษัท ( $p > 0.05$ ) สำหรับหัวกรอชนิดไดมอนด์ไม่พบความแตกต่างระหว่างการทำแบบตามคำแนะนำบริษัทและการเพิ่มเวลาในการทา ( $p > 0.05$ ), การใช้สารยึดติดชนิดเคลียร์ฟิลเอสอีบอนด์ที่ทาสารแบบเพิ่มเวลาในการทาและโดยการกรอด้วยคาร์ไบด์ให้ค่าแรงยึดที่สูง, ไม่พบความแตกต่างระหว่างการทำสารแบบช้ำ, การกวนสาร, และทาตามคำแนะนำของบริษัทเมื่อใช้หัวกรอชนิดคาร์ไบด์ ( $p > 0.05$ ) ไม่มีความแตกต่างของค่าแรงยึดระหว่างการทำสารแบบกวนและทาตามคำแนะนำของบริษัทเมื่อกรอด้วยไดมอนด์ ( $p > 0.05$ ), และระหว่างการทำกวนและการเพิ่มเวลาในการทา ( $p > 0.05$ ). ไม่พบความแตกต่างระหว่างความหนาของชั้นไฮบริดภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน โดยพบว่าความหนาโดยเฉลี่ยประมาณ ๑-๓ ไมครอนพบชั้นไฮบริดชั้นสเมียร์ที่ถูกกรอด้วยหัวกรอไดมอนด์หน้าว่าการใช้หัวกรอคาร์ไบด์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน

**EFFECT OF DENTIN SMEAR LAYER ON THE PERFORMANCE OF SELF-ETCHING ADHESIVE SYSTEMS**

ANYARAT SRIHANON 4836249 DTOP/M  
M.Sc. (OPERATIVE DENTISTRY)

THESIS ADVISORS: PISOL SENAWONGSE, D.D.S., M.Sc.(Operative Dentistry), Ph.D.(Dental Sciences), AMARA MUANGMINGSUK, D.D.S., Grad. Dip. Clin. Sc.(Endodontics), Cert. in Operative Dentistry, M.S., Diplomate, Thai Board of Endodontics, CHOLTACHA HARNIRATTISAI, , D.D.S., Grad. Dip. Clin. Sc.(Endodontics), Ph.D.(Dental Sciences)

**ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the effect of smear layer on dentin microtensile bond strength ( $\mu$ TBS) and morphology of hybrid layer under SEM and TEM when two self-etching adhesive systems (Clearfil SE Bond and Clearfil S<sup>3</sup> Bond) were employed. Flat coronal dentin surfaces of one hundred and forty eight extracted human third molars were produced using either a cylindrical medium grit diamond bur or a cylindrical carbide bur. Ten teeth treated with diamond burs, and 10 teeth treated with carbide burs, were sectioned parallel to the flat coronal dentin surface, cracked at the middle and evaluated for thickness of smear layer under SEM. One hundred and twenty eight teeth were restored with resin composite with four application techniques of adhesives (following of instruction, agitation, reapplication and increased time). Restored teeth were divided into three subgroups for evaluation of  $\mu$ TBS, morphology under SEM & TEM. Eighty teeth (40 teeth treated with diamond burs and 40 teeth treated with carbide burs) were evaluated  $\mu$ TBS in subgroups. For evaluation of hybrid layer, thirty two (16 teeth treated with diamond burs and 16 teeth treated with carbide burs) were examined under SEM in subgroups and sixteen teeth (8 teeth treated with diamond burs and 8 teeth treated with carbide burs) were examined under TEM in subgroups. The results demonstrated that the thicknesses of smear layer and irregularity on dentin surfaces treated with diamond burs were higher than the surfaces with carbide burs ( $p \leq 0.01$ ). For microtensile bond strength test, the effect of the bur was observed. Use of carbide bur produced higher bond strength than that using a diamond bur within the same type of adhesive resin. Effect of materials was observed. Clearfil SE Bond demonstrated higher bond strength than Clearfil S<sup>3</sup> Bond for all surfaces. Effect of application techniques were also demonstrated. Clearfil S<sup>3</sup> Bond applied with agitation technique demonstrated higher bond strength to dentin treated with carbide or diamond burs than the other techniques ( $p \leq 0.05$ ). On surfaces treated with carbide burs, no significant differences of bond strengths were found among the groups in which an adhesive was applied with increased time, reapplication or following instruction ( $p > 0.05$ ). On surfaces treated with diamond burs, no significant differences of bond strengths between the application with following instruction and increased time groups were found ( $p > 0.05$ ). Clearfil SE Bond produced the highest bond strength when the adhesive was applied with increasing time on dentin treated with carbide bur. No significant differences of bond strength among reapplication, agitation and following instruction technique were found when the adhesive was applied on dentin treated carbide bur ( $p > 0.05$ ). There were no significant differences of bond strengths to dentin treated with diamond bur between application with following instruction and agitation ( $p > 0.05$ ) and between reapplication with agitation and increased time ( $p > 0.05$ ). The difference of hybrid layer could not be determined under SEM with the thickness of 1-3  $\mu$ m. Diamond bur produced thicker hybridized smear layer than carbide bur under TEM.

KEY WORDS: SMEAR LAYER/ HYBRID LAYER/ BOND STRENGTH/SELF-ETCHING ADHESIVE