ว ทันต จุฬาฯ 2554;34:203-12
CU Dent J. 2011;34:203-12

บทวิทยาการ
Original Article

ผลของวิธีการทำความสะอาดเนื้อฟันที่ปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมโดยวิธีการวัดความแข็งแรงเฉือนระหว่างเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟัน

เฉลิมขวัญ ภู่วรวรรณ ท.บ., วท.ม., (วิทยาเอ็นโดดอนต์) [1]
รัตนาวดี ตันชนะประดิษฐ์ ท.บ., [2]
นราธิป ราชวัง ท.บ., [3]

[1]คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี
[2]โรงพยาบาล ห้วยกระเจาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
[3]สาธารณสุขจังหวัดหนองคาย อ.เมือง จ.หนองคาย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงผลของซีลเลอร์อุดคลองรากฟันชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมต่อค่าความแข็งแรงเฉือนของเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟัน รวมทั้งเปรียบเทียบผลของวิธีการทำความสะอาดเนื้อฟันที่ปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ โดยการเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงเฉือนหลังจากการทำความสะอาดผิวฟันด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 3 วิธี

วัสดุและวิธีการ นำฟันกรามแท้ซี่ที่ 3 ของมนุษย์ที่ไม่มีรอยผุ จำนวน 50 ซี่ ที่ถูกถอนออกมาตัดบริเวณด้านบดเคี้ยวจนลึกถึงชั้นเนื้อฟันให้ได้แนวระนาบ ฝังฟันลงในท่อพลาสติกด้วยอะคริลิกเรซิน โดยให้ผิวฟันด้านที่ถูกตัดอยู่ระดับเดียวกันและขนานกับขอบของท่อพลาสติก แบ่งฟันที่เตรียมเสร็จแล้วจำนวน 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 ซี่ ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย ผิวหน้าฟันของกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุมลบ) ไม่ถูกทาด้วยซีลเลอร์อุดคลองรากฟันชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม ส่วนในกลุ่มที่ 2-5 ที่ผิวหน้าของฟันถูกนำมาทาด้วยซีลเลอร์ และทำความสะอาดผิวฟันด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้ กลุ่มที่ 2 เช็ดออกด้วยสำลีแห้ง (กลุ่มควบคุมบวก) กลุ่มที่ 3 เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 กลุ่มที่ 4 เช็ดออกด้วยสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 และกลุ่มที่ 5 เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอซีโทน ภายหลังจากที่ทำความสะอาดผิวหน้าฟันแล้วจึงก่อเรซินคอมโพสิตบนผิวฟันให้เป็นทรงกระบอก (เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร สูง 2 มิลลิเมตร) โดยการใช้สารยึดติดระบบโททอลเอทช์ ฟันที่บูรณะเสร็จแล้วนำมาทดสอบด้วยเครื่องทดสอบความแข็งแรงเฉือนที่ความเร็วหัวกด 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที

ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนของกลุ่มที่ 4 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 18.59 เมกะพาสคาล ตามมาด้วยกลุ่มที่ 1 (17.98 เมกะพาสคาล) ในขณะที่กลุ่มที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (14.42 เมกะพาสคาล) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สรุป การปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม และวิธีการทำความสะอาดเนื้อฟันแบบต่างๆ มีผลต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือน โดยวิธีการทำความสะอาดเนื้อฟันที่ปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมด้วยการเช็ดออกด้วยสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

(ว ทันต จุฬาฯ 2554;34:203-12)

คำสำคัญ: *ความแข็งแรงเฉือน; ยูจินอล; เรซินคอมโพสิต; วิธีทำความสะอาด*

บทนำ

การศึกษาของ Ray และ Trope[1] แสดงให้เห็นว่าการบูรณะฟันภายหลังการรักษาคลองรากฟันที่มีคุณภาพดีส่งผลให้ความสำเร็จในการรักษาคลองรากฟันเพิ่มมากขึ้น แต่การบูรณะฟันให้มีคุณภาพดีนั้นนอกจากจะต้องพิจารณาวิธีการบูรณะให้มีความเหมาะสมแล้ว การเลือกวัสดุที่จะนำมาบูรณะให้มีความเข้ากันได้กับวัสดุอุดคลองรากฟันที่มีอยู่เดิมก็เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การบูรณะมีความสำเร็จในระยะยาวเช่นกัน

การอุดคลองรากฟันในประเทศไทยนั้น ปัจจุบันยังมีความนิยมใช้กัตตาเปอร์ชาร่วมกับซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม (eugenol-containing sealer) ซึ่งภายหลังการอุดย่อมมีซีลเลอร์บางส่วนไหลย้อนออกมาเปื้อนบริเวณรูเปิดเข้าสู่คลองรากฟัน (access opening) และหากบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิต (เช่น ในกรณีฟันหน้าที่สูญเสียเนื้อฟันเฉพาะบริเวณรูเปิดเข้าสู่คลองรากฟัน) จะส่งผลให้กระบวนการเกิดโพลิเมอร์ของเรซินคอมโพสิตไม่สมบูรณ์ เนื่องจากยูจินอลเป็นสารกำจัดอนุมูลอิสระ[2] โดยยูจินอลจะแย่งจับกับอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในระบบที่เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์ เป็นผลให้ผิวหน้าของวัสดุอุดเรซินคอมโพสิตมีความขรุขระเพิ่มขึ้น ลดความแข็งแรงจุลภาค (microhardness) ลดการคงสภาพของสี (color stability) ลดความแข็งแรงดึง (tensile bond strength)[3] ลดความแข็งแรงเฉือน (shear bond strength)[4-5] และลดความแนบสนิทตามขอบ (marginal sealability)[6] ของวัสดุอุด

ยูจินอลเป็นสารที่พบในน้ำมันกานพลู เป็นอนุพันธ์ของฟีนอล (phenol) สามารถเข้ากันได้ (miscible) กับ แอลกอฮอล์ อีเธอร์ (ether) และคลอโรฟอร์ม (chloroform) ละลาย (soluble) ในสารละลายด่างไฮดรอกไซด์ (alkali hydroxide) และกรดอะซิติก (acetic acid)[7] ในงานทันตกรรมส่วนมากใช้ในรูปซิงก์ออกไซด์ยูจินอล เช่น ซีเมนต์ยึดชั่วคราว (provisional cement) วัสดุอุดชั่วคราว และซีลเลอร์สำหรับอุดคลองรากฟัน เป็นต้น ในการทดลองของ Hume ในปี 1998[8] ใช้ซิงก์ออกไซด์ยูจินอลอุดในโพรงฟันด้านบดเคี้ยว พบว่ายูจินอลสามารถซึมเข้าสู่เนื้อฟันและถูกปลดปล่อยเข้าเนื้อฟันอย่างช้า ๆ เป็นเวลาหลายวัน ความเข้มข้นของยูจินอลมีมากที่สุดบริเวณเนื้อฟันที่อยู่ชิดกับวัสดุอุด และลดหลั่นลงมาเมื่อความลึกของเนื้อฟันเพิ่มขึ้น โดยการตกค้างของยูจินอลจะมากหรือน้อยขึ้นกับระดับยูจินอลอิสระที่เกิดขึ้น การแทรกซึมของของเหลว และความหนาของเนื้อฟัน โดยยูจินอล จะไม่ถูกปลดปล่อยออกมาอีกหากวัสดุนั้นเกิดการแข็งตัวเต็มที่แล้ว นอกจากนี้ Macchi และคณะในปี 1991[9] ยังพบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าแข็งแรงยึดระหว่างเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟันกลุ่มที่เนื้อฟันมีการสัมผัสกับยูจินอลนานกว่า (48 ชั่วโมง) จะมีค่าความแข็งแรงยึดน้อยกว่ากลุ่มที่เนื้อฟันสัมผัสกับยูจินอลสั้นกว่า (15 นาที) อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากยูจินอลอิสระจะแทรกซึมเข้าไปในชั้นเสมียร์และท่อเนื้อฟันได้

สำหรับวิธีการที่ใช้ในการกำจัดยูจินอลในวัสดุต่าง ๆ นั้น มีผู้ศึกษากันมาก ได้แก่ วิธีการกำจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราวชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนประกอบก่อนการยึดครอบฟันด้วยเรซินซีเมนต์ (resin cement)[10-15] หรือวิธีการกำจัดซีลเลอร์อุดคลองรากฟันชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมเพื่อเพิ่มค่าความแข็งแรงดึงของเดือยฟันที่จะยึดด้วยเรซินซีเมนต์[16-17] เป็นต้น โดยพบว่าวิธีการทำความสะอาดด้วยวิธีทางกล เช่น การขูดออกด้วยเอ็กซ์พลอเรอร์ (dental explorer) การขัดออกด้วยผงพัมมิสหรือการกรอออกด้วยหัวกรอไม่สามารถกำจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราวบนผิวฟันออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ[10-13] ในขณะที่ Sikko Tim® (Voco, ประเทศเยอรมนี) ซึ่งมีส่วนประกอบของเอธานอล (ethanol) เอธิลอะซิเตท (ethyl acetate) และแอซีโทน เมื่อนำมากำจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราวบนผิวฟันแล้วทำให้ค่าแข็งแรงเฉือนเพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ[12] ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Sarac และคณะ[13] ที่พบว่ากลุ่มที่ใช้ Sikko Tim® ทาในคลองรากฟันเพื่อกำจัดซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมจะให้ค่าความแข็งแรงแนวดัน (push-out bond strength) ของเดือยสำเร็จรูปที่ยึดในคลองรากฟันด้วยเรซินซีเมนต์สูงที่สุด นอกจาก Sikko Tim® แล้วก็ยังมีรายงานว่าเอธานอล และกรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) สามารถใช้เป็นสารเคมีที่กำจัดซีลเลอร์ที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมได้ดีเช่นกัน โดยพบว่าสามารถทำให้ค่าความแข็งแรงดึงมีค่ากลับมาสูงเท่ากับกลุ่มควบคุม[17]

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ายังไม่มีงานวิจัยใดศึกษาถึงผลของยูจินอลในซีลเลอร์อุดคลองรากฟันต่อค่าความแข็งแรงเฉือนของเรซินคอมโพสิตต่อเนื้อฟัน รวมทั้งวิธีที่มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดเนื้อฟันที่ปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมเพื่อเพิ่มความเข็งแรงเฉือนดังกล่าว ทั้งนี้สารที่เลือกมาใช้ทำความสะอาดในการทดลองนี้ควรมีฤทธิ์ในการทำละลายยูจินอล จึงเป็นที่มาของออกแบบการทดลองครั้งนี้ โดยเลือกวิธีทำความสะอาดเนื้อ

ฟันทั้งหมด 3 วิธี คือ เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอซีโทน เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ และเช็ดออกด้วยสำลีชุบกรดอะซิติก ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าสารละลายที่เลือกใช้ล้วนมีฤทธิ์ในการละลายหรือเข้ากันได้กับยูจินอล

วัสดุและวิธีการ

วิธีการวิจัยนี้ดัดแปลงการทดลองมาจากงานวิจัยของ Yap และ Shah (2002)[2] และ Ganss และ Jung (1998)[18] และผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ประจำคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เลขที่ ศธ 0516.23/บว (05)/15 แล้ว

การเตรียมชิ้นฟัน

ฟันที่ใช้ทดลองเป็นฟันกรามแท้ซี่ที่สามของมนุษย์ ซึ่งปราศจากฟันผุ ถอนมาไม่เกิน 6 เดือน จำนวน 50 ซี่ โดยเก็บในสารละลายไธมอล (thymol) ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ประเทศไทย) ที่อุณหภูมิห้อง ฟันที่คัดเลือกให้เข้าเกณฑ์จะถูกนำมาตัดตัวฟันทางด้านบดเคี้ยว โดยใช้เครื่องตัดฟัน (model trimmer) ให้ลึกถึงชั้นเนื้อฟันให้ได้พื้นที่ในแนวระนาบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร ขัดผิวเนื้อฟันของชิ้นงานด้วยกระดาษทรายน้ำความละเอียด 400 และ 600 กริด ตามลำดับ โดยขัดบนกระดาษทรายที่ยึดอยู่บนแผ่นกระเบื้องเรียบ ทั้งนี้ในการขัดแต่ละชิ้นงานจะต้องมีจำนวนครั้งและระยะทางในการขัดเท่า ๆ กัน ขัดในขณะที่ฟันเปียกตลอดเวลาด้วยน้ำกลั่น

ฟันที่ขัดเรียบร้อยแล้วจะถูกฝังลงในท่อพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร ด้วยอะคริลิกเรซินชนิดบ่มด้วยตัวเอง (self-cured clear acrylic resin) (บ.รุ่งโรจน์ จำกัด ประเทศไทย) โดยให้ฟันอยู่ตรงกลาง และผิวด้านที่ถูกตัดของฟันจะต้องอยู่ในระดับเดียวกันและขนานกับขอบของท่อพลาสติก รอให้อะคริลิกเรซินแข็งตัวจึงนำชิ้นงานที่ได้มาขัดอีกครั้งด้วยกระดาษทรายน้ำความละเอียด 600 กริด โดยวิธีการขัดดังเช่นที่อธิบายไว้แล้วข้างต้น

ชิ้นฟันที่เตรียมเสร็จแล้วจำนาน 50 อัน ถูกนำมาแบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 10 อัน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (simple randomization) โดยติดหมายเลข 1-50 ที่ชิ้นงาน จากนั้นจับฉลากออกทีละ 1 หมายเลข นำชิ้นงานเข้ากลุ่ม 1-5 เรียงซ้ำไปซ้ำมา จนจำนวนชิ้นงานที่ได้ในแต่ละกลุ่มมีกลุ่มละ 10 ตัวอย่างเท่ากัน นำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมลบ (negative control) เนื้อฟันจะไม่สัมผัสกับซีลเลอร์ ส่วนกลุ่ม 2-5 อีกจำนวน 40 ชิ้นงาน ถูกนำมาทาด้วยซีลเลอร์อุดคลองรากฟันชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม (คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประเทศไทย) ลงบนผิวหน้าของเนื้อฟันและทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่ใช้ในการอุดคลองรากฟัน โดยมีอัตราส่วนในการผสมซีลเลอร์ คือ ผง 0.5 กรัมต่อน้ำมันกานพลู 0.1 กรัม ซึ่งจะทำให้ได้ลักษณะของซีลเลอร์หลังผสมเสร็จเป็นเนื้อครีมข้น สามารถยืดขึ้นจากพื้นได้ 1 นิ้ว

วิธีการทำความสะอาดผิวเนื้อฟัน

กลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมลบ ไม่ได้ถูกทาด้วยซีลเลอร์ จึงไม่ได้ถูกทำความสะอาด มีเพียงการใช้สำลีชุบน้ำกลั่นเช็ดที่ผิวฟัน 1 ครั้ง เพื่อกำจัดผงฟันที่เกิดจากการขัดฟันด้วยกระดาษทรายน้ำในขั้นตอนการเตรียมฟันเท่านั้น จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้ง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมบวก (positive control) จึงใช้เพียงสำลีแห้งเช็ดที่ผิวหน้าของเนื้อฟันออกให้ดูสะอาดเท่านั้น ไม่มีการกำจัดยูจินอลด้วยสารใด ๆ ทั้งสิ้น

ส่วนกลุ่มที่ 3-5 เป็นกลุ่มทดลอง ถูกนำมาทำความสะอาดเพื่อกำจัดซีลเลอร์ออกจากผิวหน้าของเนื้อฟันด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

กลุ่มที่ 3 เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นร้อยละ 70 (บ.ศิริบัญชา จำกัด ประเทศไทย)

กลุ่มที่ 4 เช็ดออกด้วยสำลีชุบกรดอะซิติก ความเข้มข้นร้อยละ 5 (องค์การค้าคุรุสภา ประเทศไทย)

กลุ่มที่ 5 เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอซีโทน (บ.รุ่งโรจน์ จำกัด ประเทศไทย)

วิธีการทำความสะอาดตั้งแต่กลุ่ม 2-5 ทำโดยการใช้สำลีชุบสารที่ใช้ในการทดลองเช็ดไปทิศทางเดียวกันจำนวน 20 ครั้ง/ชิ้นงาน เสร็จแล้วใช้สำลีชุบน้ำกลั่นเช็ดตามอีก 1 ครั้ง ตรวจดูที่ผิวหน้าของเนื้อฟันในชิ้นงานทุกชิ้นให้ปราศจากสิ่งสกปรก เช่น เส้นใยสำลีหรือผงฟัน จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้ง ในขั้นตอนนี้ทำโดยผู้ทดลองเพียงคนเดียว

การบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต

ติดเทปไวนิล (vinyl) สีดำที่เจาะรูวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ให้ตำแหน่งวงกลมของเทปอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของผิวฟันที่เตรียมไว้ ทาผิวฟันด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 เป็นเวลา 15 วินาที ล้างน้ำเปล่าเพื่อกำจัดกรดฟอสฟอริกออกเป็นเวลา 15 วินาที เป่าด้วยลมเบา ๆ ให้แห้ง ทาสารไพร์มเมอร์ (primer) ยี่ห้อ OptiBond FL® (Kerr, ประเทศสหรัฐอเมริกา) ลงบนผิวฟันให้ทั่วในลักษณะหมุนวนไปรอบ ๆ ผิวฟันเป็นเวลา 15 วินาที เป่าด้วยลมเบา ๆ อีก 5 วินาที ตามด้วยการทาสารยึดติดยี่ห้อเดียวกันลงบนผิวฟันให้ทั่ว เป่าด้วยลมเบา ๆ และฉายแสงเป็นเวลา 20 วินาที

นำแบบท่อซิลิโคน (silicone mold) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร สูง 2 มิลลิเมตร มาวางบนแผ่นเทปไวนิลให้พอดีกับรูของเทป นำเรซินคอมโพสิต (Premise®, Kerr, ประเทศสหรัฐอเมริกา) ใส่ลงไปในแบบท่อซิลิโคน ทำการอุดทั้งหมด 2 ชั้น โดยชั้นแรกทำการอุดให้มีความหนาประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ฉายแสงให้วัสดุอุดแข็งตัวเป็นเวลา 40 วินาที ก่อนอุดเรซินคอมโพสิตต่ออีกจนเต็มความสูงของท่อ ฉายแสงอีก 40 วินาที ถอดแบบซิลิโคนและตัดเทปไวนิลออก ฉายแสงโดยรอบเรซินคอมโพสิตที่อุดแล้วอีก 1 นาที และทำเช่นเดียวกันนี้ในทุก ๆ ชิ้นงาน

การทดสอบความแข็งแรงเฉือน

นำชิ้นฟันที่เตรียมไว้มายึดเข้ากับเครื่องทดสอบความแข็งแรงเฉือน (Instron Universal Testing Machine, Instron 5566, Instron Ltd., ประเทศอังกฤษ) โดยให้ผิวฟันขนานกับแนวของหัวกด (blade) และปลายหัวกดอยู่ใกล้รอยต่อของวัสดุกับผิวฟันมากที่สุด (รูปที่ 1) ทำการทดสอบโดยกดหัวกดเข้าหาชิ้นตัวอย่างด้วยความเร็ว 0.5 มิลลิเมตร/นาที และบันทึกกำลังความแข็งแรงเฉือนที่ทำให้เกิดการทำลายการยึดติดของเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟันในหน่วยนิวตันต่อตารางเมตร (N/m^2) ซึ่งคำนวณจาก

$$\text{ความแข็งแรงเฉือน} = \frac{\text{แรงที่กระทำให้เกิดการทำลายการยึดเกาะ (นิวตัน)}}{\text{พื้นที่ของพื้นผิวเนื้อฟันที่สัมผัสกับเรซินคอมโพสิต(ตารางเมตร}^2\text{)}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (mean) ของความแข็งแรงเฉือน ที่ระดับ $\alpha \leq 0.05$ โดยใช้สถิติสำเร็จรูป เอสพีเอสเอส เวอร์ชั่น 11.0 (SPSS version 11.0) และใช้การเปรียบเทียบพหุคูณแบบทูคีย์ (Tukey's multiple comparisons) เพื่อหาความแตกต่างของข้อมูล ในแต่ละคู่ หลังจากพบว่าการทดสอบทุกกลุ่มข้อมูลมีความแตกต่างทางสถิติ

รูปที่ 1 ภาพแสดงการยึดชิ้นงานเข้ากับเครื่องทดสอบความแข็งแรงเฉือน

Fig. 1 Sample was mounted onto the Instron universal testing machine

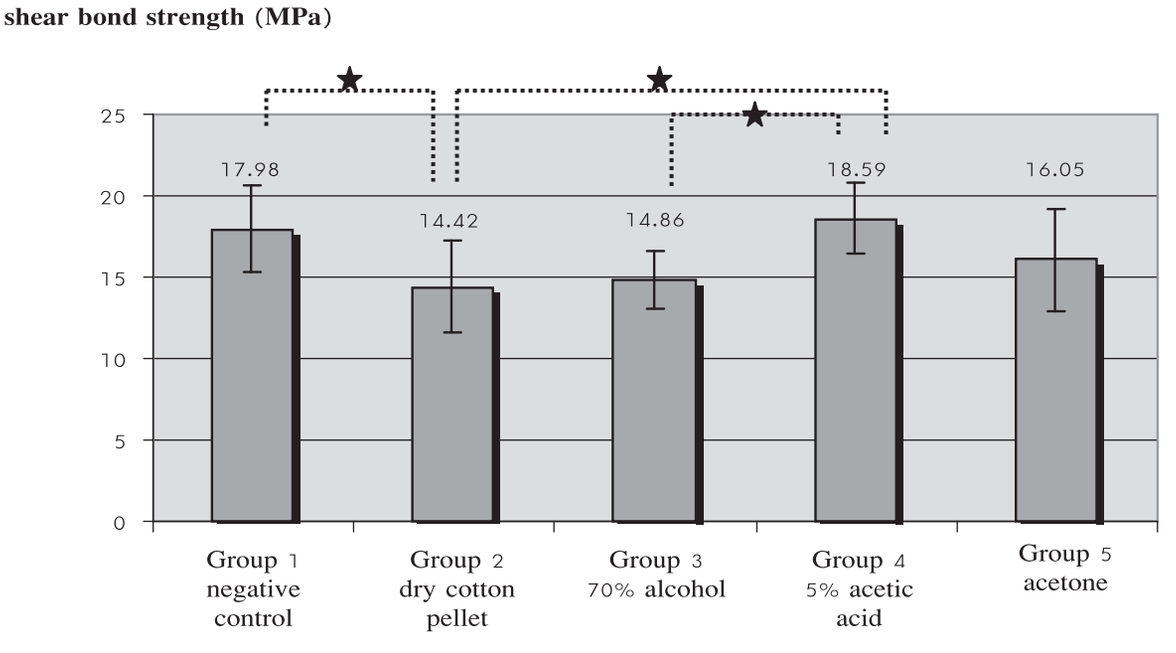
ผลการศึกษา

รูปที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนของแต่ละกลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนของกลุ่มที่ 4 (สำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5) ให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนมากที่สุด คือ 18.59 เมกะพาสคาล ตามมาด้วยกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุมลบ) กลุ่มที่ 5 (สำลีชุบแอซีโทน) กลุ่มที่ 3 (สำลีชุบแอลกอฮอล์) และกลุ่มที่ 2 (สำลีแห้ง) ที่ 14.42 เมกะพาสคาล ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

วิจารณ์

การศึกษานี้มีการออกแบบการทดลองเลียนแบบสถานการณ์ทางคลินิก ซึ่งภายหลังการอุดคลองรากฟันเสร็จแล้วนั้นบริเวณทางเปิดสู่คลองรากฟัน มักจะเปื้อนไปด้วยซีลเลอร์ ซึ่งซีลเลอร์อุดคลองรากฟันที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในเมืองไทย คือ ซีลเลอร์อุดคลองรากฟันชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม ซึ่งหากต้องการอุดปิดทางเปิดสู่คลองรากฟันทันทีด้วยเรซินคอมโพสิต ควรจะต้องมีวิธีการกำจัดยูจินอลที่ตกค้างในทางเปิดสู่คลองรากฟันออกให้หมดเสียก่อน เนื่องจากยูจินอลมีผลต่อคุณภาพการยึดอยู่และความแข็งแรงของเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟัน

ความแข็งแรงของพันธะ คือ แรงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่โดยแรงมาจากการแตกหักที่บริเวณผิวหน้าที่มีการยึดติด (adhesive) หรือมีการเกาะติด (adhered) ซึ่งค่าที่ได้จะแสดงถึงความแข็งแรงยึดของระบบสารยึดติด ความแข็งแรงของพันธะที่นิยมใช้วัดมีอยู่ 2 ชนิด คือ ค่าความแข็งแรงดึง ซึ่งเป็นแรงที่ทำให้พันธะเกิดการแตกหักโดยทำมุม 90 องศากับผิวฟัน หากวางแนวแรงผิดพลาดก็จะทำให้การวัดผิดพลาดตามไปด้วย และค่าความแข็งแรงเฉือน คือ แรงที่ทำให้พันธะเกิดการแตกหักซึ่งขนานกับผิวฟัน ค่าความแข็งแรงของพันธะจะขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของฟัน อายุของฟัน ขนาด/จำนวนท่อเนื้อฟันที่เปิด และการเก็บชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง เป็นต้น ซึ่งตามมาตรฐานของ ไอเอสโอ (ISO)



รูปที่ 2 กราฟแท่งแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนของแต่ละกลุ่ม

Fig. 2 Bar graphs represented mean shear bond strength (MPa) of each group

ได้แนะนำให้ ใช้ฟันที่ถูกถอนในระหว่าง 1-6 เดือน อย่างไรก็ดี การวัดค่าความแข็งแรงของพันธะในระบบสารยึดติดเนื้อฟัน พบว่าค่าที่ได้มักมีความแปรปรวนมาก เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีในสารยึดติดแต่ละระบบมีแตกต่างกัน รวมถึงความแตกต่างของโครงสร้างทางกายภาพในฟันแต่ละซี่ ในปัจจุบันพบว่ายังไม่มีวิธีการใดที่สามารถวัดค่าความแข็งแรงของพันธะในระบบสารยึดติดเนื้อฟันได้ถูกต้องเหมือนกับแรงในช่องปาก ซึ่งแรงที่เกิดขึ้นจริงนั้นมีทั้งแรงดึง แรงกด และแรงเฉือน[19] นอกจากนี้จากการรวบรวมงานวิจัยของ al-Salehi และ Burke (1997)[20] พบว่าร้อยละ 80 ของการทดสอบความแข็งแรงพันธะในระบบสารยึดติดเนื้อฟันจะใช้การทดลองความแข็งแรงเฉือน และอีกร้อยละ 9 เป็นการทดลองวัดค่าความแข็งแรงดึงเนื่องจากการวัดค่าความแข็งแรงดึงต้องการชิ้นงานที่ใหญ่กว่าเพื่อใช้ในการให้เครื่องมือจับชิ้นงาน ทำให้ลักษณะชิ้นงานที่เตรียมใหญ่กว่าพื้นที่ยึดติดที่เกิดขึ้นจริงในช่องปาก

โดยการทดลองนี้เลือกวิธีที่ใช้ในกำจัดยูจินอลที่ตกค้าง 3 ชนิด คือ เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 สำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 และสำลีชุบแอซีโทน ซึ่งแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 นั้นนิยมใช้ในคลินิกทันตกรรม มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ และเคยถูกนำมาทดลองในการกำจัดชั้นสเมียร์ในคลองรากฟัน แล้วให้ผลการทดลองว่าสามารถกำจัดชั้นสเมียร์ได้[21] ในการทดลองของ Tjan และ Nemetz[16] ให้ผลว่าแอลกอฮอล์สามารถกำจัดยูจินอลได้ ทำให้มีค่าความแข็งแรงพันธะมากขึ้น นอกจากนี้แอลกอออล์เป็นตัวทำละลายที่ดี มีความตึงผิวน้อย จึงมีความสามารถในการไหลแผ่บนพื้นผิวฟันได้ดี ซึ่งแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70-90 สามารถดึงโมเลกุลน้ำและกำจัดสารที่ตกค้างในเนื้อฟัน แต่ก็ทำให้เนื้อฟันแห้งได้

กรดอะซิติกเป็นอีกสารละลายที่ถูกเลือกมาใช้ในการทดลองนี้เนื่องจากยูจินอลสามารถละลายได้ในกรดอะซิติก[7] ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้กรดอะซิติกที่มีความเข้มข้นร้อยละ 5 ซึ่งเป็นความเข้มข้นของน้ำส้มสายชูที่ใช้ปรุงอาหารในครัวเรือน เนื่องจากเป็นสารละลายที่มีความปลอดภัย สามารถหาซื้อได้ง่าย ราคาไม่แพง ซึ่งความเป็นกรดนี้ยังสามารถใช้กำจัดชั้นสเมียร์ได้อีกด้วย[22] วิธีการสุดท้าย คือ การทำความสะอาดด้วยแอซีโทนเนื่องจากเป็นสารที่มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดี เมื่อใช้ในรูปของ Sikko Tim® ก็สามารถกำจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราวชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมได้ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ[12,13]

จากผลค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนในการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ยูจินอลมีผลต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือน ดังจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 (กลุ่มควบคุมบวก) น้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุมลบ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการทดลองของ Erdemir และคณะ (2008)[23] ซึ่งพบว่าวัสดุอุดฟันชั่วคราวชนิดซิงก์ออกไซด์ยูจินอลมีผลต่อค่าความแข็งแรงเฉือนของเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟัน นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Macchi และคณะ (1991)[9] พบว่าซีลเลอร์อุดคลองรากฟันชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมมีผลลดค่าความแข็งแรงดึงของเรซินคอมโพสิตกับเนื้อฟัน เมื่อซีลเลอร์สัมผัสกับผิวฟันเป็นเวลา 15 นาที และ 24 ชั่วโมง

จากผลการทดลองนี้ยังพบว่ากลุ่มที่ทำความสะอาดเนื้อฟันด้วยสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนมากที่สุดและยังให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนที่สูงเทียบเท่ากับกลุ่มควบคุมลบที่เนื้อฟันไม่ได้สัมผัสกับซีลเลอร์ ทั้งนี้น่าจะเกิดจากคุณสมบัติของกรดอะซิติกที่มีคุณสมบัติในการทำละลายยูจินอล[7] ยูจินอลบนผิวเนื้อฟันจึงถูกละลายออกมาได้ นอกจากนี้ความเป็นกรดของกรดอะซิติกยังสามารถกำจัดชั้นสเมียร์และเปิดกว้างท่อเนื้อฟัน จึงทำให้กรดอะซิติกแทรกซึมเข้าไปกำจัดยูจินอลที่ตกค้างในชั้นสเมียร์รวมทั้งชั้นสเมียร์ได้อย่างหมดจดในคราวเดียว อย่างไรก็ดี ในการทดลองของ Ganss และ Jung[18] ในปี 1998 ได้ให้ความเห็นว่าการใช้เพียงกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 ในขั้นตอนกรดกัดฟัน (acid etching) ก่อนการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต ก็เพียงพอที่จะกำจัดชั้นสเมียร์ สเมียร์พลัค เปิดท่อเนื้อฟัน รวมทั้งละลายยูจินอลซึ่งเป็นส่วนผสมในซีเมนต์ยึดชั่วคราวได้ ทำให้งานวิจัยของ Ganss และ Jung นั้นพบว่าในกลุ่มที่ปนเปื้อนด้วยซีเมนต์ยึดชั่วคราวเป็นเวลา 10 วัน ก็ให้ผลค่าความแข็งแรงเฉือนไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม เมื่อเนื้อฟันได้ผ่านขั้นตอนการใช้กรดฟอสฟอริกกัดที่ผิวฟันก่อนการทำขั้นตอนทาสารยึดติด

กลุ่มสำลีชุบแอซีโทนมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนต่ำกว่ากลุ่มสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 แต่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนสูงกว่ากลุ่มสำลีชุบแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแอซีโทนเป็นตัวทำละลายที่ดี มีค่าความตึงผิวน้อย จึงสามารถไหลแผ่บนพื้นผิวฟันได้ดี Finger และ Balkenhol[24] พบว่าการใช้สารละลายที่มีคุณสมบัติสามารถเข้ากันกับน้ำได้(water-miscible solvent) เช่น แอซีโทน จะเข้าแทนที่น้ำในเนื้อฟันและ

ช่วยให้เกิดการแทรกซึมของมอนอเมอร์เข้าไปในคอลลาเจนได้ดี ทำให้เกิดสภาพที่เหมาะสมต่อสารยึดติด อย่างไรก็ดี ในการทดลองครั้งนี้ทางกลุ่มได้ใช้แอซีโทนบริสุทธิ์ ซึ่งแอซีโทนมีคุณสมบัติเป็นสารที่สามารถระเหยได้เร็ว (drying agent) อาจจะทำให้น้ำออกจากเนื้อฟันเร็วเกินไป ทำให้เส้นใยคอลลาเจน เกิดการเสื่อมสภาพและฟุบตัวได้ นอกจากนี้แอซีโทนยังไม่ทำให้เกิดการละลายของแร่ธาตุอนินทรีย์ได้เหมือนกับกรดอะซิติก จึงอาจมียูจินอลอิสระตกค้างในชั้นสเมียร์ และทำให้ผลของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนต่ำกว่ากลุ่มสำลีชุบกรดอะซิติกได้

นอกจากนี้จากผลการทดลองยังได้พบอีกว่ากลุ่มที่ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 ให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมบวก (กลุ่มที่เช็ดด้วยสำลีแห้ง) อย่างมาก (14.85 และ 14.42 เมกะพาสคาล ตามลำดับ) และเมื่อนำค่าทั้งสองมาทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแม้แอลกอฮอล์จะสามารถเข้าได้กับยูจินอล แต่ไม่สามารถกำจัดชั้นเสมียร์ซึ่งอาจมียูจินอลปะปนอยู่ในชั้นสเมียร์ด้วยได้ ยูจินอลที่ตกค้างอยู่ในชั้นเสมียร์นี้จึงไปยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์ที่สมบูรณ์ของเรซินคอมโพสิต หรืออาจเป็นได้ว่าแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 70 นั้นน้อยเกินไปที่จะกำจัดยูจินอลได้ทั้งหมด ส่วนกลุ่มที่ใช้สำลีแห้งเช็ดให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือน 14.42 เมกะพาสคาล ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ เพราะสำลีไม่มีผลต่อทั้งการกำจัดสเมียร์และยูจินอลนั่นเอง

แม้การทดลองครั้งนี้พบว่าการใช้สำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 เช็ดบริเวณเนื้อฟันที่ปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มค่าความแข็งแรงเฉือนได้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม การบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิตทันทีภายหลังการอุดคลองรากฟันโดยที่ไม่รอให้ซีลเลอร์แข็งตัวเต็มที่ก่อนนั้น จะทำให้ซีลเลอร์ที่ยังไม่แข็งตัวไหลย้อนกลับขึ้นมาที่ตัวฟันได้อีก ดังนั้นก่อนการทำความสะอาดโพรงฟันทันตแพทย์อาจใช้วัสดุบางตัว เช่น กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer cement) ฉาบบาง ๆ ที่บริเวณรูเปิดสู่คลองรากฟันเพื่อเป็นการกันซีลเลอร์ที่ยังไม่แข็งตัวไม่ให้ไหลย้อนกลับขึ้นมาเปื้อนบริเวณตัวฟันที่รอการบูรณะ แล้วจึงค่อยทำความสะอาดภายในตัวฟันอีกครั้ง

สรุป

การทดลองนี้ได้ทำการทดสอบผลของยูจินอลในซีลเลอร์อุดคลองรากฟันต่อค่าความแข็งแรงเฉือนของเรซินคอมโพสิตต่อเนื้อฟัน รวมทั้งเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงเฉือนของเรซินคอมโพสิตต่อเนื้อฟันเมื่อทำความสะอาดเนื้อฟันที่ปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 3 วิธี ได้แก่ เช็ดออกด้วยสำลีแห้ง เช็ดออกด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 เช็ดออกด้วยสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 และเช็ดออกด้วยสำลีชุบแอซีโทน พบว่าการปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสมและวิธีการทำความสะอาดแบบเนื้อฟันต่าง ๆ มีผลต่อความแข็งแรงพันธะเฉือน กล่าวคือการที่เนื้อฟันปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม ส่งผลต่อค่าความแข็งแรงเฉือนระหว่างเนื้อฟันกับเรซินคอมโพสิตให้ลดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ และวิธีทำความสะอาดเนื้อฟันด้วยสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 ให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงพันธะเฉือนสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ทำความสะอาดเนื้อฟันด้วยสำลีชุบแอซีโทน และกลุ่มที่ทำความสะอาดเนื้อฟันด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 ตามลำดับ ซึ่งการทำความสะอาดเนื้อฟันทั้ง 3 วิธีนี้ ทำให้มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนที่กลับมาสูงเทียบเท่ากับกลุ่มที่เนื้อฟันไม่ถูกปนเปื้อนด้วยซีลเลอร์ชนิดที่มียูจินอลเป็นส่วนผสม (กลุ่มควบคุมลบ) อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาถึงวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือวิธีทำความสะอาดเนื้อฟันด้วยสำลีชุบกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 5 เนื่องจากเป็นวิธีที่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนสูงที่สุดและเป็นเพียงวิธีเดียวที่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงเฉือนมากกว่ากลุ่มควบคุมบวก (เช็ดออกด้วยสำลีแห้ง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int Endod J. 1995;28:12-8.
2. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of ZOE temporary restorations on microleakage in composite restorations. Oper Dent. 2002;27:142-6.

3. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. Oper Dent. 2001;26:556-61.
4. Dilts WE, Miller RC, Miranda FJ, Duncanson MG Jr. Effect of zinc oxide-eugenol on shear bond strengths of selected core/cement combinations. J Prosthet Dent. 1986;55:206-8.
5. al-Wazzan KA, al-Harbi AA, Hammad IA. The effect of eugenol-containing temporary cement on the bond strength of two resin composite core materials to dentin. J Prosthodont. 1997;6:37-42.
6. Peters O, Göhring TN, Lutz F. Effect of eugenol-containing sealer on marginal adaptation of dentine-bonded resin fillings. Int Endod J. 2000; 33:53-9.
7. http://chemicalland21.com/specialtychem/perchem/EUGENOL.htm
8. Hume WR. In vitro studies on the local pharmacodynamics, pharmacology and toxicology of eugenol and zinc oxide-eugenol. Int Endod J. 1998;21:130-4.
9. Macchi RL, Capurro MA, Herrera CL, Cebada FR, Kohen S. Influence of endodontic materials on the bonding of composite resin to dentine. Endod Dent Traumatol. 1991;16:26-9.
10. Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. Am J Dent. 1992;5:147-50.
11. Terata R. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement-study on removal of temporary cement. Dent Mater J. 1993;12:18-28.
12. Paul SJ, Schärer PS. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. J Oral Rehabil. 1997;24:8-14.
13. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Kulunk T. Effect of the dentin cleansing techniques on dentin wetting and on the bond strength of a resin luting agent. J Prosthet Dent. 2005;94:363-9.
14. Chaiyabutr Y, Kois JC. The effects of tooth preparation cleansing protocols on the bond strength of self-adhesive resin luting cement to contaminated dentin. Oper Dent. 2008;33:556-63.
15. Grasso CA, Caluori DM, Goldstein GR, Hittelman E. In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. J Prosthet Dent. 2002;88:437-41.
16. Tjan AH, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive composite resin cement. Quintessence Int. 1992;23:839-44.
17. Demiryürek EO, Külünk S, Saraç D, Yüksel G, Bulucu B. Effect of different surface treatments on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009;108.e74-80.
18. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. Oper Dent. 1998;23:55-62.
19. Oilo G. Bond strength testing--what does it mean?. Int Dent J. 1993;43:492-8.
20. al-Salehi SK, Burke FJ. Methods used in dentin bonding tests: an analysis of 50 investigations on bond strength. Quintessence Int. 1997;28:717-23.
21. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, et al. A New solution for the removal of the smear layer. J Endod. 2003;29:170-5.
22. Zandim DL, Corrêa FO, Sampaio JE, Rossa JC. The influence of vinegars on exposure of dentinal tubules: a SEM evaluation. Braz Oral Res. 2004;18:63-8.
23. Erdemir A, Eldeniz AU, Belli S. Effect of temporary filling materials on repair bond strengths of composite resins. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2008;86B:303-9.
24. Finger WJ, Balkenhol M. Rewetting strategies for bonding to dry dentin with an acetone-based adhesive. J Adhes Dent. 2000;2:51-6.

Effect of different cleansing techniques on the shear bond strength between resin composite and dentin contaminated with eugenol-containing sealer

Chalermkwan Phuvoravan D.D.S., M.Sc., (Endodontics)[1]
Rattanavadi Tanchanapradit D.D.S.,[2]
Naratip Rachawang D.D.S.,[3]

[1]Faculty of Dentistry, Thammasat University, Pathumtanee
[2]Huay-krajoa Hospital, Huay-krajoa district, Kanchanaburi
[3]Nong Kai Provincial Public Health Office, Maung District, Nong Kai

Abstracts

Objective This study investigated the effect of eugenol-containing root canal sealer on shear bond strength of resin composite, and the effect of 3 different eugenol-cleansing techniques on shear bond strength of composite restoration.

Materials and methods Occlusal surfaces of 50 extracted caries-free human third molars were mounted and horizontally sectioned at middle dentin to obtain a flat dentin surface. Teeth were randomly divided into 5 groups (10 teeth each). Dentin surface in group 1 (negative control) was not contaminated with eugenol-containing sealer. In groups 2 to 5, dentin surfaces were painted with eugenol-containing sealer and left for 30 minutes. Then, contaminated surfaces were cleaned with dry cotton pellet (group 2, as a positive control), 70% alcohol (group 3), 5% acetic acid (group 4) and acetone (group 5), respectively. Composite columns (5 mm in diameter, 2 mm in height) were built using a total-etch dentin bonding agent. All specimens were cured, and shear bond strength was measured using an Instron universal testing machine at a cross-head speed of 0.5 mm/min.

Results Mean shear bond strength in group 4 (cotton pellet soaked with 5% acetic acid) showed the highest value of 18.59 MPa, followed closely by the non-contaminated group (group 1). Whereas group 2 (dry cotton pellet, without solution) showed the lowest mean shear bond strength of 14.42 MPa. One-way ANOVA analysis revealed statistically significant differences between groups 1 and 2, 2 and 4, 3 and 4 ($p < 0.05$) respectively.

Conclusion Based on the results of this study, dentin shear bond strength of composite built-up was influenced by contamination of eugenol-containing root canal sealer, and by different cleansing techniques. Cotton pellet soaked with 5% acetic acid was the most effective method to eliminate eugenol-containing sealer.

(CU Dent J. 2011;34:203-12)

Key words: *cleansing techniques; eugenol; resin composite; shear bond strength*