



การศึกษากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกของวัสดุ ยึดทางทันตกรรมจัดฟันที่ยึดแบร์กเกิด ซึ่งได้รับการเป่าทรายกับผิวเคลือบฟัน เปรียบเทียบกับแบร์กเกิดใหม่

กรพินท์ มหาทุมะรัตน์ ท.บ., วท.ม. (ทันตกรรมจัดฟัน), อ.ท. (ทันตกรรมจัดฟัน)¹
แพรวพรรณ มาลี²
วรฤทัย ฐิติรุ่งเรือง²
เสาวรัตน์ เนียมสวน²

¹ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²นิสิตคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกของวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันที่ยึดแบร์กเกิดกับผิวเคลือบฟัน ระหว่างกลุ่มแบร์กเกิดที่ถูกเป่าทรายและติดซ้ำ กับกลุ่มแบร์กเกิดใหม่

วัสดุและวิธีการ นำแบร์กเกิดใหม่จำนวน 30 ตัวอย่างมายึดติดโดยตรงบนผิวฟันกรามน้อยบนด้วยวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันชนิดบ่มตัวเอง ทำการทดสอบเพื่อวัดค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดของวัสดุ ขณะแบร์กเกิดหลุด หลังจากนั้นนำแบร์กเกิดมาทำความสะอาดฐานด้วยการเป่าทราย กำจัดเศษวัสดุที่ติดอยู่บนผิวฟันด้วยหัวคาร์ไบด์กรอช้า และยึดติดด้วยวิธีเดิมที่ผิวฟันซีเดิมซ้ำอีก 2 ครั้ง ทำการทดสอบเพื่อวัดค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุด ขณะแบร์กเกิดหลุดเมื่อติดแบร์กเกิดซ้ำครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในกลุ่มแบร์กเกิดใหม่ แบร์กเกิดที่ติดซ้ำครั้งที่ 1 และ 2 มีค่าเป็น 12.64 ± 5.22 เมกะปาสคาล 4.14 ± 1.29 เมกะปาสคาล และ 1.46 ± 0.98 เมกะปาสคาล ตามลำดับ และพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ระหว่างกลุ่มแบร์กเกิดใหม่กับกลุ่มแบร์กเกิดที่ติดซ้ำครั้งที่ 1 และระหว่างกลุ่มแบร์กเกิดที่ติดซ้ำครั้งที่ 1 กับกลุ่มแบร์กเกิดที่ติดซ้ำครั้งที่ 2

สรุป ในการยึดติดแบร์กเกิดโดยตรงบนผิวเคลือบฟันด้วยวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันชนิดบ่มตัวเอง การติดแบร์กเกิดที่ถูกเป่าทรายซ้ำที่ผิวฟันซีเดิม จะได้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกลดลง

(ว ทันต จุฬาฯ 2553;33:25-30)

คำสำคัญ: การติดซ้ำ; การเป่าทราย; กำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปก

บทนำ

ในระหว่างการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันด้วยเครื่องมือชนิดติดแน่น ปัญหาหนึ่งที่เป็นประจำ คือ เครื่องมือที่ยึดติดกับผิวเคลือบฟันโดยตรง ได้แก่ แบริกเก็ต (bracket) บัคคัลทิวบ์ (buccal tube) หลุดออกมา ทำให้แรงที่ฟันได้รับสิ้นสุดลง การติดเครื่องมือทดแทนกระทำได้หลายวิธี การนำแบริกเก็ตตัวใหม่มายึดติดเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็ว แต่ด้วยวิธีนี้ จะต้องแยกแบริกเก็ตตัวที่ต้องการใช้ออกมาจากชุดแบริกเก็ตที่ซื้อมาสำหรับฟันทั้งปาก เมื่อปฏิบัติเช่นนี้เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีแบริกเก็ตจำนวนมากที่ไม่ครบชุดเหลืออยู่ซึ่งต้องสั่งซื้อมาทดแทน เพื่อเป็นการลดปัญหาดังกล่าว รวมทั้งเหตุผลด้านการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า จึงมีความพยายามที่จะนำแบริกเก็ตที่หลุดกลับมาใช้ใหม่ โดยการกำจัดวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟัน (orthodontic adhesive) ที่ค้างอยู่ที่ฐานและทำความสะอาดแบริกเก็ตด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ การเผาไฟ ร่วมกับการขัดเศษวัสดุติดค้างด้วยเครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิก (ultrasonic cleaner) หรือการเป่าทราย (sand-blast) ตามด้วยการขัดผิวแบริกเก็ต (electropolishing) การใช้หวักรหินสีเขียว (green stone) หรือการเป่าทรายกำจัดวัสดุที่ฐานแบริกเก็ต กรรมวิธีของบริษัทรับทำความสะอาดแบริกเก็ตซึ่งใช้ความร้อนหรือใช้น้ำยาเคมีร่วมกับกรรมวิธีอื่นๆ ที่มีได้เปิดเผย¹⁻³ เป็นต้น

ในการปฏิบัติงานในคลินิกซึ่งต้องการความสะดวกและรวดเร็ว ใช้อุปกรณ์พื้นฐานที่มีอยู่ในคลินิกทันตกรรม เครื่องเป่าทรายเป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในงานทันตกรรมหัตถการและทันตกรรมประดิษฐ์ โดยถูกนำมาใช้กำจัดสารประกอบออกไซด์ สิ่งปนเปื้อน และเพิ่มความขรุขระบนพื้นผิวที่ต้องการได้ ในทางทันตกรรมจัดฟัน การเพิ่มความขรุขระด้วยการเป่าทรายสามารถเพิ่มกำลังแรงยึด (bond strength) ของวัสดุได้ จากการศึกษาของ Quick และคณะ¹ พบว่า การเป่าทรายเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดใน การกำจัดวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันออกจากฐานแบริกเก็ตที่หลุด โดยค่ากำลังแรงยึดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากการติดครั้งแรก สอดคล้องกับการศึกษาของ Sonis³ และ Tavares และคณะ² การกำจัดวัสดุยึดด้วยการเป่าทรายใช้เวลาน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิก หรือกรรมวิธีของบริษัทรับทำความสะอาดแบริกเก็ต สามารถนำมาใช้งานในคลินิกได้ นอกจากนี้

ยังสามารถใช้แบริกเก็ตที่หลุดติดที่ตำแหน่งเดิมได้ ทำให้ลดโอกาสการติดเชื้อซ้ำระหว่างผู้ป่วยได้

ในบางกรณี ถ้าวัสดุยึดที่ติดค้างอยู่ที่ฐานแบริกเก็ตมีปริมาณมาก จะต้องใช้เวลาในการเป่าทรายเพื่อกำจัดวัสดุที่เหลือค้างอยู่ทั้งหมดออกไปนาน ไม่เหมาะสมในการปฏิบัติงานในคลินิกมากนัก แนวทางการปฏิบัติที่ใช้กันอยู่ทั่วไปคือการเป่าทรายที่ฐานแบริกเก็ตเพียงเพื่อทำความสะอาดและเพิ่มพื้นที่ยึด ก่อนจะนำมายึดติดใหม่ที่ฟันตำแหน่งเดิมโดยไม่จำเป็นต้องกำจัดวัสดุที่ติดค้างทั้งหมดออก แบริกเก็ตจะสามารถยึดติดกับผิวฟันแข็งแรงเพียงพอที่จะทำการรักษาต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม เรามักพบว่าแบริกเก็ตหลุดที่ตำแหน่งเดิมบ้างในการรักษาระยะต่อมา ซึ่งสามารถทำการติดซ้ำได้ด้วยวิธีเดิม

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความแตกต่างระหว่างค่ากำลังแรงยึดเฉือนผิวลอก (shear/peel bond strength) ของวัสดุที่ยึดแบริกเก็ตกับผิวฟันในกลุ่มแบริกเก็ตที่ติดซ้ำครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยฐานแบริกเก็ตได้รับการทำความสะอาดด้วยเครื่องเป่าทราย เปรียบเทียบกับกลุ่มแบริกเก็ตใหม่

วัสดุและวิธีการ

ฟันกรามน้อยซี่แรกบนซ้ายและขวา (#14, #24) ที่ได้รับการถอนเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำนวน 30 ซี่ ได้ถูกรวบรวมไว้เพื่อการทำวิจัย โดยได้รับการยินยอมจากผู้ป่วย และผ่านขั้นตอนการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาทางจริยธรรมของคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 38/2006 ฟันทั้งหมดมีสภาพสมบูรณ์ และถูกนำมาเก็บรักษาไว้ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 5

ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบ นำฟันที่เก็บไว้มาทำความสะอาดและชุบเอาเนื้อเยื่อปริทันต์ที่เหลืออยู่ออก ตัดรากฟันออกตรงตำแหน่งที่ห่างจากรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน 5 มิลลิเมตร ผังฟันตามแนวยาวลงในอะคริลิก ซึ่งมีท่อน้ำพลาสติกเป็นโครง โดยให้ส่วนของฟันด้านเพดานปากฝังอยู่ในอะคริลิกจนถึงร่องกึ่งกลางฟัน รอให้อะคริลิกบ่มตัวเต็มที่ซึ่งใช้เวลานานประมาณ 4 นาที ทำความสะอาดผิวฟันด้วยแปรงสีฟันและยาสีฟัน หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด ขัดผิวฟันด้านแก้มด้วยฟัมมิช ล้างออกด้วยน้ำสะอาด เป่าให้แห้ง กำหนดตำแหน่งที่จะติดแบริกเก็ตโดยใช้ไม้บรรทัดวัดจากปุ่มด้านแก้มลงมา 4 มิลลิเมตร ติดกระดาษขาวซึ่งเจาะรู

ที่ตำแหน่งดังกล่าวเพื่อกำหนดขอบเขตของบริเวณที่จะติดแบร็กเก็ต นำแบร็กเก็ตมาตรฐานสำหรับฟันกรามน้อยบน (Aso series brackets, Astar Orthodontics Inc., Shanghai, China)⁴ ยึดติดกับผิวฟันด้วยวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันชนิดที่บ่มตัวด้วยปฏิกิริยาเคมี (Unite, 3M Unitek Corporation, Monrovia, U.S.A.)⁵ โดยเริ่มจากการทากรดฟอสฟอริก 37% นาน 60 วินาที⁶ แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด เป่าให้แห้ง ทาสารยึดติด (bonding agent) ที่ผิวเคลือบฟันบริเวณที่ใช้กรัดกัด และที่ฐานแบร็กเก็ต ตามด้วยการใส่วัสดุที่ฐานแบร็กเก็ตให้มีความหนาสม่ำเสมอและวางแบร็กเก็ตลงบนผิวฟัน กดด้วยแรง 1 นิวตัน (Newton) นาน 10 วินาที โดยใช้เครื่องมือวัดแรงทางทันตกรรมจัดฟัน (Dontrix orthodontic stress and tension gauge, Ormco Corporation, Orange, U.S.A.) เก็บฟันไว้ในสภาพแห้ง ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

นำฟันที่เตรียมไว้มาทดสอบเพื่อวัดค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดซึ่งทำให้แบร็กเก็ตหลุด ด้วยเครื่องลดยืดหยุ่นเวอร์แซลทดสอบดิงแมชชีน (Lloyd universal testing machine) รุ่น LR 10 K โหลดเซลล์ที่ไซ้ขนาด 1 กิโลนิวตัน (Kilonewton) ความเร็วในการเคลื่อนที่ของโหลดเซลล์ 1 มิลลิเมตรต่อนาที บันทึกค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในขณะแบร็กเก็ตหลุดออกจากฟัน หน่วยเป็นเมกะปาสคาล (Mega Pascal, MPa) หรือนิวตันต่อตารางมิลลิเมตร (Newton per square millimeter) นำแบร็กเก็ตที่หลุดมาเป่าทรายที่ฐาน ระยะห่าง 1 นิ้ว เป็นเวลา 10 วินาที ด้วยเครื่องเป่าทราย (Microetcher ERC, Danville Engineering & Materials, San Ramon,

U.S.A.) ผงอะลูมิเนียมออกไซด์ที่ไซ้มีขนาด 50 ไมครอน กำจัดเศษวัสดุที่ติดอยู่บนผิวฟันด้วยการใช้หัวคาร์ไบด์กรอซ่านำแบร็กเก็ตที่เป่าทรายแล้วมาติดที่ฟันซี่เดิมด้วยวิธีเดิม และทดสอบวัดค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในขณะแบร็กเก็ตหลุดด้วยกรรมวิธีเช่นเดิมอีก 2 ครั้ง คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในแต่ละกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตใหม่ กลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 และกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 2 นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทั้ง 3 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way repeated measures ANOVA) และใช้สถิติแพร์ที่เทส (paired t-test) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตใหม่กับกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 และระหว่างกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 กับกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 2

ผลการศึกษา

จากการทดลองได้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตใหม่ เท่ากับ 12.64 ± 5.22 เมกะปาสคาล ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 หลังจากการเป่าทราย เท่ากับ 4.14 ± 1.29 เมกะปาสคาล และค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกสูงสุดในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 2 หลังจากการเป่าทราย เท่ากับ 1.46 ± 0.98 เมกะปาสคาล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปกของวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตใหม่ กลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 และกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 2

Table 1 Mean and standard deviation of shear/peel bond strengths of orthodontic adhesive in new bracket bonding group, first time re-bonding group and second time re-bonding group

	Shear/peel bond strength (MPa)		n
	Mean \pm SD		
New bracket bonding group	12.64 + 5.22		30
First time rebonding group	4.14 + 1.29		
Second time rebonding group	1.46 + 0.98		

*significant difference ($p < 0.05$)

MPa = Megapascal

SD = Standard deviation

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้ง 3 กลุ่มโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและใช้สถิติเพิร์ทเทส พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตใหม่กับกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 และระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 กับกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 2

วิจารณ์

จากผลการศึกษา ค่าเฉลี่ยของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มแบร็กเก็ตใหม่ เช่นเดียวกับ ค่าเฉลี่ยของค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 2 ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 ผลที่เกิดขึ้นนี้อาจมีสาเหตุมาจากวัสดุที่ติดอยู่บนผิวฟันภายหลังจากการติดแบร็กเก็ตแต่ละครั้ง ทำให้พื้นที่ของเคลือบฟันที่จะถูกกรดฟอสฟอริกกัดน้อยลง ส่งผลต่อกำลังแรงยึดของวัสดุ⁷

ผลการศึกษาแตกต่างจากการศึกษาของ Quick และคณะ¹ Tavares และคณะ² และ Sonis และคณะ³ ซึ่งได้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวในกลุ่มแบร็กเก็ตที่ติดซ้ำไม่แตกต่างจากแบร็กเก็ตใหม่ ความแตกต่างดังกล่าวอาจเป็นผลเนื่องมาจากกรรมวิธีในการทำการศึกษาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะวัตถุประสงค์ในการเป่าทรายซึ่งในการศึกษานี้กระทำเพื่อทำความสะอาด ขจัดสิ่งปนเปื้อน และเพิ่มความขรุขระของฐานแบร็กเก็ต โดยมีได้มีวัตถุประสงค์ที่จะกำจัดเศษวัสดุออกไปให้หมด แตกต่างจากการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งใช้การเป่าทรายเพื่อกำจัดเศษวัสดุออกไปให้มากที่สุดจึงทำให้ผลที่ได้แตกต่างกันอย่างใดก็ตาม ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำครั้งที่ 1 ภายหลังจากการใช้การพันทรายทำความสะอาดฐานของแบร็กเก็ตในการศึกษานี้เปรียบเทียบกับการศึกษาของ Tavares และคณะ² ภายหลังจากเปลี่ยนหน่วยให้เหมือนกันแล้ว มีค่าใกล้เคียงกัน (0.34 กิโลกรัมแรง (kilogram force, Kgf) ต่อตารางมิลลิเมตร (mm²) ~ 3.3 เมกะปาสคาล) แต่ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกในกลุ่มฟันที่ติดแบร็กเก็ตครั้งแรกในการศึกษานี้สูงกว่ากลุ่มควบคุมในการศึกษาของ Tavares และคณะ² จึงสอดคล้องกับผลของการศึกษานี้ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ สภาพของผิวของเคลือบฟันก่อนการติดแบร็กเก็ตซ้ำก็มีผลต่อค่ากำลังแรงยึดของ

แบร็กเก็ตที่ติดซ้ำ ดังการศึกษาของ Quick และคณะ¹ ซึ่งใช้กระดาษทรายขัดผิวเคลือบฟันจนไม่มีเศษวัสดุตกค้างอยู่ และ Sonis และคณะ³ ก็ใช้ฟันซี่ใหม่ในการติดแบร็กเก็ตที่ถูกเป่าทราย ดังนั้นจึงไม่มีปัจจัยซึ่งเกิดขึ้นจากส่วนของวัสดุเหลือค้างอยู่บนผิวเคลือบฟัน ทำให้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวในกลุ่มที่ติดแบร็กเก็ตซ้ำไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ติดแบร็กเก็ตครั้งแรก แตกต่างจากการศึกษานี้ซึ่งกำจัดเศษวัสดุโดยการกรอด้วยหัวคาร์ไบด์ ซึ่งอาจจะกำจัดเศษวัสดุออกไปไม่หมดเนื่องจากการตรวจสอบด้วยสายตา นอกจากนี้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกที่แตกต่างกันในการศึกษาต่าง ๆ อาจเป็นผลเนื่องมาจากส่วนประกอบของวัสดุที่นำมาศึกษา กรรมวิธีที่แตกต่างกันในการทดสอบ เป็นต้น

ในการพิจารณาว่าค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกที่ได้จากการติดแบร็กเก็ตซ้ำเพียงพอสำหรับการใช้งานในคลินิกหรือไม่นั้น ในทางทันตกรรมจัดฟันจะใช้ค่า 6-8 เมกะปาสคาล ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่เพียงพอสำหรับการใช้งานในคลินิก⁸ นอกจากนี้ควรพิจารณาจากค่าความเค้น (stress) ที่เกี่ยวข้องในทางคลินิกซึ่งวัสดุยึดทางทันตกรรมจัดฟันได้รับ ได้แก่ ความเค้นจากแรงเคลือบฟัน และความเค้นจากแรงบดเคี้ยว กำลังแรงยึดแบร็กเก็ตติดกับฟันจะต้องมีค่ามากกว่าความเค้นจากแรงเคลือบฟันเพื่อที่แบร็กเก็ตจะไม่หลุดออกขณะผูกมัดหรือขยับให้แรงเข้ากับแบร็กเก็ต ถ้าแรงที่ใช้เคลือบฟันกรามแบบล้มเอียง (tipping) มีค่า 10-500 เซนตินิวตัน (centinewton, cN)⁹ ค่าความเค้นเฉลี่ยที่กระทำที่ฐานแบร็กเก็ต (ซึ่งพื้นที่ฐานประมาณ 10 ตารางมิลลิเมตร) จะมีค่าประมาณ 0.01-0.5 นิวตัน (10-500 เซนตินิวตัน = 0.1-5 นิวตัน, 0.1-5 นิวตัน/10 ตารางมิลลิเมตร = 0.01-0.5 เมกะปาสคาล) ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกที่ได้จากการศึกษานี้ทั้งหมด รวมทั้งในกลุ่มแบร็กเก็ตที่ได้รับการเป่าทรายครั้งที่สองด้วย ดังนั้นการติดแบร็กเก็ตซ้ำโดยการทำความสะอาดด้วยการเป่าทรายในการศึกษานี้ให้กำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอกที่พอเพียงสำหรับแรงที่ใช้ในการเคลื่อนฟัน ในส่วนของความเค้นจากแรงบดเคี้ยวฟันนั้น แบร็กเก็ตควรจะยึดติดกับผิวฟันได้แข็งแรงเพียงพอที่จะรับความเค้นจากแรงบดเคี้ยวได้พอสมควร จากการศึกษาของ Usui และคณะ¹⁰ ค่าแรงบดเคี้ยวสูงสุดในกลุ่มเพศหญิงอายุเฉลี่ย 8.6 ปี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุอื่น ๆ มีค่าเท่ากับ 20.9 กิโลกรัมแรง สามารถคำนวณค่าความเค้นเฉลี่ยที่กระทำที่ฐานแบร็กเก็ตได้ประมาณ 20 เมกะปาสคาล (20.9 x 9.8 นิวตัน/10 ตารางมิลลิเมตร ~ 20 เมกะปาสคาล) ค่าที่ได้นี้สูงกว่าค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวผิวปอก

The study of shear/peel bond strength of orthodontic adhesive bonding sandblasted brackets to enamel surface compared with new brackets

Korapin Mahatumarat D.D.S., M.Sc. (Orthodontics),

Diplomate, Thai Board of Orthodontics¹

Praewpun Masoo²

Worraruthai Titiroongruang²

Souwarut Niumsuan²

¹Department of Orthodontic, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

²Student, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstracts

Objective To compare the shear/peel bond strength of the orthodontic adhesive bonding brackets to enamel surface between re-bonded sandblasted brackets and new brackets.

Materials and methods 30 new brackets directly bonded to enamel surfaces of premolar teeth by self-cured orthodontic adhesive were tested for the maximum shear/peel bond strength of adhesive at bracket failure when using new brackets. The bracket bases were cleaned by the use of sandblasting technique and remnant adhesive on the tooth surface was removed by low speed carbide bur. The brackets were re-bonded to the same teeth by the same method twice. The maximum shear/peel bond strength of first time and second time re-bonding were measured respectively.

Results The mean of maximum shear/peel bond strength of new bracket group, first time re-bonding group and second time re-bonding groups were 12.64 ± 5.22 MPa, 4.14 ± 1.29 MPa and 1.46 ± 0.98 MPa respectively. There were statistical significances at 95% confidence interval between new bracket group and first time re-bonding group and between first time re-bonding group and second time re-bonding group.

Conclusion By the use of self-cured orthodontic adhesive in direct bonding of brackets to enamel surfaces, re-bonding sandblasted brackets on the same teeth decreased the shear/peel bond strength.

(CU Dent J. 2010;33:25–30)

Key words: re-bonding; sandblasting; shear/peel bond strength
