ว ทันต จุฬาฯ 2551;31:179-92
CU Dent J. 2008;31:179-92

บทวิทยาการ
Original Article

การศึกษาผลกระทบของการกัดกร่อนที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์ที่มีต่อค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร็กเกตเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมและลวดโค้งชนิดต่าง ๆ

พินทุอร จันทรวราทิตย์ ท.บ.[1]
สมศักดิ์ เจิ่งประภากร ท.บ., ท.ม. (ทันตกรรมจัดฟัน), อ.ท. (ทันตกรรมจัดฟัน)[2]

[1]นิสิตปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของขนาดแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร็กเกตเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมกับลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม และลวดเบตาไทเทเนียม ภายหลังจากที่ผ่านการแช่ในสารละลายที่ได้จากผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์ 3 ชนิด

วัสดุและวิธีการ นำแบร็กเกตเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมชนิดมาตรฐานของฟันเขี้ยวที่มัดติดกับลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมและลวดเบตาไทเทเนียม กลุ่มละ 25 ตัวอย่าง แช่ในสารละลายฟลูออไรด์ที่ได้จากการผสมน้ำลายเทียมกับยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส วัดค่าแรงเสียดทานสถิตด้วยเครื่องลอยด์ยูนิเวอร์แซลเทสติงแมชชีน โดยใช้ตุ้มน้ำหนักขนาด 5 นิวตัน ดึงด้วยความเร็ว 0.1 มม./นาที เป็นระยะทาง 0.5 มม. ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตระหว่างกลุ่มต่าง ๆ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม มีเพียงกลุ่มเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบเท่านั้นที่มีค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร็กเกตและลวดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม และลวดเบตาไทเทเนียม โดยมีค่าพีเท่ากับ .013 และ .000 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลวดทั้ง 2 ชนิดที่ผ่านการแช่ในสารละลายเดียวกัน พบว่ามีเพียงกลุ่มยาสีฟันและเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบเท่านั้นที่ค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ลวดเบตาไทเทเนียมมีค่ามากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าพีเท่ากับ .003 และ .004 ตามลำดับ

สรุป การแช่แบร็กเกตเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม ลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมและลวดเบตาไทเทเนียมในสารละลายจากเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบทำให้ค่าเฉลี่ยของแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร็กเกตและลวดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

(ว ทันต จุฬาฯ 2551;31:179-92)

คำสำคัญ: *การกัดกร่อน; แบร็กเกตเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม; ฟลูออไรด์; แรงเสียดทานสถิต; ลวดเบตาไทเทเนียม; ลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม*

บทนำ

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น (fixed orthodontic appliance) จะมีโอกาสเกิดการสูญเสียแร่ธาตุจากผิวเคลือบฟันได้ง่ายกว่าผู้ป่วยทั่วไป[1,2] ด้วยเหตุนี้ทันตแพทย์จึงนิยมให้ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เพื่อป้องกันการเกิดรอยด่างขาวหรือฟันผุ โดยเฉพาะในรูปแบบของยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ และน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ ซึ่งผู้ป่วยสามารถใช้ได้เองเป็นประจำ

ถึงแม้ฟลูออไรด์จะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ก็อาจก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้เช่นกัน เนื่องจากมีผลการวิจัยยืนยันว่าฟลูออไรด์สามารถทำให้เกิดการกัดกร่อนของพื้นผิวของแบร็กเกตและลวดได้หลายชนิด[3-13] ความขรุขระของพื้นผิวแบร็กเกตและลวดที่เกิดจากการกัดกร่อนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แรงเสียดทานระหว่างแบร็กเกตและลวดเพิ่มขึ้น จึงอาจเป็นเหตุให้เกิดความยุ่งยากในการเคลื่อนฟัน และอาจจำเป็นต้องเพิ่มระยะเวลาในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันตามมา

งานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์ที่มีต่อแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร็กเกตและลวดภายหลังจากการแช่แบร็กเกตและลวดในสารละลายจากผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์ 3 ชนิดที่ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นมักจะใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบ เพื่อให้ทราบผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เหล่านี้ต่อค่าแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร็กเกตและลวด

วัสดุและวิธีการ

การเตรียมตัวอย่างสำหรับแช่ในสารละลายกระทำโดยเตรียมลวดเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม (Stainless Steel, Ormco, USA) และลวดเบตาไทเทเนียม (TMA, Ormco, USA) ที่เป็นเส้นตรง ยาว 30 มม. ชนิดละ 100 เส้น สุ่มตัวอย่างแบร็กเกตเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม (Dyna-lock, 3M Unitek, Germany) 2 ตัว และลวดชนิดละ 2 เส้น นำไปส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) เพื่อบันทึกลักษณะพื้นผิวของแบร็กเกตและลวดที่ไม่ได้ผ่านการแช่ในสารละลายใดๆ จากนั้นยึดลวดติดกับแบร็กเกตด้วยวงอีลาสโทเมอร์ (elastomeric ring) ยี่ห้อทัฟ (Tuff, CLENROE technologies, USA) แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามชนิดของลวดเป็น 2 กลุ่มใหญ่ จำนวนกลุ่มละ 100 ตัวอย่าง จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 25 ตัวอย่าง โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้ผ่านการแช่ในสารละลายใดๆ กลุ่มที่ 2 3 และ 4 คือ กลุ่มที่นำไปแช่ในสารละลายจากยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ สารละลายจากน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และสารละลายจากเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบ ตามลำดับ

เตรียมสารละลายจากผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์ทั้ง 3 ชนิด โดยผสมกับน้ำลายเทียมจากภาควิชาเภสัชวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามอัตราส่วนดังนี้ ยาสีฟันคอลเกตรสยอดนิยม (Colgate, Colgate-Palmolive Company, Thailand) ผสมกับน้ำลายเทียมในอัตราส่วนยาสีฟัน 1 กรัมต่อน้ำลายเทียม 4 มล. ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันจนเกิดฟอง น้ำยาบ้วนปากยี่ห้อออรัล-บี ทูธแอนด์กัมแคร์ไม่ผสมแอลกอฮอล์ (Oral-B Tooth and Gum Care Alcohol-Free Mouth Rinse, P&G, Thailand) ผสมกับน้ำลายเทียมในอัตราส่วน 8.5 ต่อ 1 และเจลฟลูออไรด์ชนิดเคลือบหรือเจลแอซิดูแลตเตทฟอสเฟตฟลูออไรด์ยี่ห้อซิกตีเซกเคิลเทสต์ (60 Second Taste, Pascal, USA) ผสมกับน้ำลายเทียมในอัตราส่วน 1 ต่อ 1.4

อัตราส่วนในการผสมยาสีฟันกับน้ำลายเทียมคำนวณจากปริมาณยาสีฟันที่กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข แนะนำให้ใช้ในการแปรงฟันในผู้ใหญ่

Effects of corrosion from fluoride-containing products on static friction between stainless steel brackets and different types of archwires

Pintu-on Chantarawaratit D.D.S.[1]
Somsak Chengprapakorn D.D.S., M.D.Sc. (Orthodontics), Diplomate, Thai Board of Orthodontics[2]

[1]Graduate Student, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
[2]Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

Objective To investigate and compare the levels of static frictional forces between stainless steel brackets and two types of orthodontic wires after immersion in three types of solutions which contained fluoride products.

Materials and methods Canine standard stainless steel brackets (Dyna-lock, 3M Unitek) with stainless steel wires (Stainless Steel, Ormco) and beta-titanium wires (TMA, Ormco) were immersed in three types of the solutions which contained the artificial saliva and fluoride products: fluoride toothpaste, fluoride mouthwash and fluoride gel (APF) at 37°C. In this study, each group included 25 bracket-wire specimens. The static frictional forces were measured by using a Lloyd Universal Testing Machine, Model LR 10 K (Lloyd Instruments, UK) with a 5-N load cell. The wires were ligated by elastomeric rings to the brackets which were attached to the crosshead of the machine. The brackets were pulled up at a speed of 0.1 mm per minute for a distance of 0.5 mm. The control tests were performed using specimens that had not been dipped in any solution. Two-way ANOVA ($\alpha = 0.05$) was used to test for significant differences among the groups of specimens.

Results When comparing the control groups, only the mean static frictional forces of the APF-immersed groups in both stainless steel wire group and beta-titanium wire group were significantly greater than those of their control groups at p = .013 and p = .000, respectively. When comparing the mean static frictional forces of stainless steel groups to those of beta-titanium groups which were immersed in the same solution, the mean static frictional forces of stainless steel groups were lower than those of beta-titanium groups in which the specimens were dipped in the toothpaste solution and the APF solution at p = .003 and p = .004, respectively. There was no significant difference between the mean static frictional forces of stainless steel group and beta-titanium group in the control group and the mouthwash solution-immersed group.

Conclusion Immersion of stainless steel brackets, stainless steel wires and beta-titanium wires in the APF solution can increase the static frictional forces between brackets and archwires.

(CU Dent J. 2008;31:179-92)

Key words: *beta-titanium wire; corrosion; fluoride; stainless steel bracket; stainless steel wire; static friction*