

การไหลแผ่ของน้ำกลั่นบนแผ่นเซรามิกที่ถูกปรับปรุงพื้นผิว ด้วยสารละลายคู่ควบไซเลนชนิดต่าง ๆ

The Flow of Distilled Water on Ceramic Plate Treated with Various Types of Silane Coupling Agent Solution

ภัทรณัฐ บัณฑิตคุณานนท์¹, พิชัยศิษฐ์ ชัยจรินนท์¹
¹ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์, คณะทันตแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Pattaranat Banthithkunanont¹, Pisaisit Chaijareenont¹
¹Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม. ทันตสาร 2560; 38(3) : 103-110
CM Dent J 2017; 38(3) : 103-110

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ศึกษาการไหลแผ่ของน้ำกลั่นบนแผ่นเซรามิกที่ถูกปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารละลายคู่ควบไซเลนชนิดต่างๆ

วัสดุและวิธีการ: แผ่นเซรามิก 40 แผ่น ขนาด 10x10x1 มิลลิเมตร ขัดด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ 1000 เพื่อปรับความเรียบ ทดสอบด้วยเครื่องทดสอบความหยาบผิวให้มีความเรียบใกล้เคียงกัน แบ่งกลุ่มการทดลองเป็น 4 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 3 และ 4 ปรับปรุงพื้นผิวแผ่นเซรามิกด้วยสารละลายคู่ควบไซเลนเอ็มพีเอส สารละลายคู่ควบไซเลนเอพีเอสและสารละลายคู่ควบไซเลนเอเอพีเอส

Abstract

Objective: The aim of this study was to investigate the flow of distilled water on ceramic plate treated with various types of silane coupling agent solution.

Materials and Methods: Forty pieces of 10x10x1 mm ceramic plates were polished with 1000 grit sandpaper to smoothing and were standardized using profilometer. The specimens were divided into 4 groups; which were: 1 controlled group and 2, 3, 4 treated ceramic plate with MPS APS and AAPS.

Corresponding Author:

พิชัยศิษฐ์ ชัยจรินนท์

อาจารย์ ดร. ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Pisaisit Chaijareenont

Lecturer, Dr., Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry,
Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand
E-mail: yodenta@hotmail.com

ตามลำดับ ทดสอบการไหลแผ่โดยหยดน้ำกลั่นลงบนแผ่นเซรามิก วัดมุมสัมผัสระหว่างน้ำกลั่นกับพื้นผิวโดยใช้เครื่องวัดมุมสัมผัส วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของมุมสัมผัสด้วยสถิติชนิดความแปรปรวนแบบทางเดียวและทดสอบเชิงซ้อนด้วยวิธีทู่กีที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษา: กลุ่มปรับปรุงพื้นผิวแผ่นเซรามิกด้วยสารละลายคู่ควบไซเลนเอ็มพีเอสให้ค่ามุมสัมผัสน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มควบคุมให้ค่ามุมสัมผัสมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นๆ

สรุปผลการศึกษา: ความหยาบผิวของแผ่นเซรามิกมีค่าใกล้เคียงกันในทุกแผ่นและหลังจากปรับปรุงพื้นผิวพบว่าค่ามุมสัมผัสในกลุ่มปรับปรุงพื้นผิวแผ่นเซรามิกด้วยสารละลายคู่ควบไซเลนเอ็มพีเอสน้อยที่สุด

คำสำคัญ: แผ่นเซรามิก มุมสัมผัส สารละลายคู่ควบไซเลน

บทนำ

ในปัจจุบันทันตกรรมเพื่อความสวยงามเป็นที่นิยมมากขึ้นโดยเฉพาะการรักษาด้วยครอบฟันชนิดเซรามิก อายุการใช้งานของครอบฟันเซรามิกขึ้นกับการยึดติดกันระหว่างครอบฟันกับเนื้อฟันธรรมชาติด้วยสารยึดติดชนิดเรซิน⁽¹⁻³⁾ จึงควรสร้างให้บริเวณพื้นผิวรอยต่อระหว่างวัสดุที่เป็นชิ้นงานบูรณะและวัสดุยึดติดชนิดเรซิน เกิดการยึดติดทางกลขนาดเล็ก (micromechanical retention) และทางเคมี (chemical retention) ร่วมกัน⁽⁴⁾ การเพิ่มการยึดติดทางกลทำได้โดยเพิ่มความขรุขระพื้นผิวเพื่อให้มีการแทรกซึมของวัสดุยึดติดชนิดเรซิน วิธีที่นิยมคือการเป่าทราย (sand blasting)⁽²⁾ ด้วยอนุภาคอลูมินา (Al_2O_3)^(5,6) ส่วนการเพิ่มการยึดติดทางเคมีนั้นนิยมใช้สารละลายคู่ควบไซเลน (silane coupling agent solution) เพื่อให้เกิดพันธะเคมีระหว่างชิ้นงานเซรามิกที่มีส่วนผสมของซิลิกาเป็นองค์ประกอบ (ceramic silica based) เท่านั้นกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน⁽⁷⁻⁹⁾

แต่อย่างไรก็ดี เซรามิกชนิดที่มีส่วนผสมของซิลิกาเป็นองค์ประกอบมีข้อเสียคือ ความแข็งเปราะ แตกหักได้เมื่ออยู่ภายใต้แรงบดเคี้ยวหรือแรงขณะทำการยึดติด⁽²⁾ ความล้มเหลว

Water flow on ceramic plates was tested. The contact angle between distilled water and ceramic surface was measured using a contact angle tester. Average contact angle values were analyzed using 1-way analysis of variance followed by Tukey's multiple comparison test ($\alpha = 0.05$).

Results: MPS silane coupling agent-treated ceramic plate group demonstrated the significantly lowest contact angle values, whereas control group showed the highest values among the tested groups.

Conclusions: Surface roughness of all ceramic plates was similar. The lowest contact angle value was exhibited in ceramic plates treated with MPS silane coupling agent group.

Keywords: ceramic plate, contact angle, silane coupling agent

ที่เกิดขึ้นในทางคลินิกมักเริ่มบริเวณพื้นผิวที่เป็นส่วนสัมผัสกับสารยึดติด⁽¹⁰⁻¹²⁾ เมื่อทำการศึกษาดัวยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite element) พบบริเวณนี้มีลักษณะเป็นช่องว่างและเป็นบริเวณที่มีความเครียดแรงดึงสูงที่สุดทำให้เป็นจุดอ่อนแอที่สุดของชิ้นงาน^(11,13) ดังนั้นการเพิ่มการยึดติดทางกลและทางเคมีในบริเวณดังกล่าวเป็นสิ่งที่จำเป็น^(4,14)

การเตรียมพื้นผิวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการยึดติดในระดับโมเลกุลระหว่างพื้นผิวชิ้นงานบูรณะที่ต้องการยึดติดกับส่วนของวัสดุยึดเรซินและก่อให้เกิดแรงยึดติดจากภายใน (intrinsic adhesion force) ระหว่างพื้นผิวชิ้นงานสามารถทำได้โดยการเป่าด้วยอนุภาค (grit blasting) การขัดสี (abrasion) การฉาบด้วยพลาสมา (plasma coating) การยิงด้วยเลเซอร์ (laser ablation) โซล-เจล (sol-gel) และการทำสารละลายคู่ควบไซเลน⁽¹⁵⁾ เป็นต้น ในการศึกษาที่ผ่านมาได้ทดสอบแรงยึดระหว่างเรซินกับเซรามิกโดยเตรียมพื้นผิวของเซรามิกแบบต่าง ๆ เช่นการศึกษาของ Ozcan ในปี 2003⁽¹⁶⁾ พบว่าการใช้กรดไฮโดรฟลูอริกในการเตรียมพื้นผิวเซรามิกให้ค่ากำลังยึดเหนี่ยวสูงที่สุดโดยกรดจะไปเพิ่มหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl groups) บนผิวเซรามิกเพิ่มการยึดติดทางเคมี