

ผลของเดือยฟันคอมโพสิตเสริมเส้นใย และ โลหะทึบ ต่อค่าแรงที่ทำให้เกิดการแตกหัก และรูปแบบการแตก ของแบบจำลองสองชั้นแก้วเรซินทรงกระบอก : การศึกษานำร่อง

The Effect of Fiber-reinforced Composite and Cast Metal Post on the Failure Load and the Fracture Patterns of a Cylindrical Glass-resin Bilayer Structure : A Pilot Study

ชนิษฐา เกษตรวงศ์¹, ธนพล ศรสวรรณ์², พิมพ์เดือน รังสิยากุล³

¹โรงพยาบาลแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

²ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Kanittha Kasetwong¹, Tanapol Sornsuwan², Pimduen Rungsiyakul³

¹Mae Suai Hospital, Chiang Rai

²Prosthodontic section, Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Naresuan University

³Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม. ทันตสาร 2560; 38(3) : 89-102

CM Dent J 2017; 38(3) : 89-102

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองอย่างง่ายที่ใช้วิเคราะห์การแตกหักแนวดิ่งจากขอบ โดยเปรียบเทียบค่าแรงที่ทำให้เกิดการแตกหัก และรูปแบบการแตกในแบบจำลองแก้วเรซิน ซึ่งเตรียมจากหลอดแก้วทรงกระบอกที่ผนังภายในมีความผายและมีขอบบาง มีเรซินบรรจุอยู่ภายในหลอดแก้ว แกนกลางหลอดแก้วมีเดือยฟันต่างชนิดกันและไม่มีการยึดติดกับเรซินโดยรอบ โดยแบ่งชิ้นงานเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ชิ้น ได้แก่ กลุ่มควบคุม (C) กลุ่มเดือยฟันคอมโพสิตเสริมเส้นใย (FP) และ

Abstract

The study aims to develop a simple biomechanics model to identify a relationship of post materials without bonding agent on failure load and fracture patterns of a glass-resin bilayer under axial applied load. The geometries of cylindrical glass were prepared as a certain degree of convergence. Posts were positioned upright at the middle of glass cylinder, then filled with composite resin. Thirty cylindrical root-like structures were randomly

Corresponding Author:

พิมพ์เดือน รังสิยากุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Pimduen Rungsiyakul

Assistant Professor, Dr., Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,
Chiang Mai, 50200, Thailand
Email: pimduen.rungsiyakul@cmu.ac.th

กลุ่มเดือยฟันโลหะเหวียง (MP) ให้แรงกดตามแนวแกน ด้วยเครื่องทดสอบสากลความเร็วหัวกด 0.5 มม./นาที จนถึง 300 นิวตัน และ 0.01 มม./นาที จนแบบจำลอง แตกหัก บันทึกภาพวิดีโอที่ขณะให้แรง วิเคราะห์ทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 จากการศึกษาพบว่าแบบจำลอง แก้วเรซินสองชั้น สามารถจำลองให้เกิดรอยร้าวแนวตั้งได้ ค่าแรงที่ทำให้เกิดการแตกหักของกลุ่มเดือยฟันมีค่าสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ชนิดของเดือยฟันไม่มีผลต่อ โอกาสเกิดการแตกหักในช่วงค่าแรงต่ำกว่า 850 นิวตัน ขณะที่เดือยฟันโลหะเหวียงมีโอกาสทำให้เกิดการแตกหัก ของแก้วสูงกว่าเดือยฟันคอมโพสิตเสริมเส้นใยภายใต้แรง กดมากกว่า 850 นิวตัน

คำสำคัญ: รูปแบบการแตก เดือยฟันโลหะเหวียง เดือยฟัน คอมโพสิตเสริมเส้นใย โครงสร้างสองชั้นแก้วเรซิน

บทนำ

ฟันที่ได้รับการรักษารากฟัน มักเกิดรากฟันแตกใน แนวตั้ง (vertical root fracture: VRF) ซึ่งเป็นความล้มเหลว ทางคลินิก⁽¹⁻⁴⁾ พบได้มากในฟันที่บูรณะด้วยเดือยฟันที่มี โครงสร้างของเนื้อฟันเหลืออยู่น้อย^(5,6) เมื่อพิจารณาถึงความ สัมพันธ์ระหว่างความต้านทานการแตกหักของรากฟันต่อ ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำเดือยฟัน พบว่าเดือยฟันโลหะ (metal post) ด้านการแตกหักสูงกว่าเดือยฟันคอมโพสิตเสริมเส้นใย (fiber-reinforced composite post) เนื่องจากเดือยฟันโลหะ มีความแข็ง (stiff) และมีค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่น (modulus of elasticity) สูงกว่า ทำให้เดือยฟันโลหะเกิด การเปลี่ยนแปลงรูปร่างน้อยกว่า จึงส่งผลให้เกิดแรงเค้น

divided into 3 groups (n=10): no post group (C), fiber-reinforced composite post group (FP) and cast metal post group (MP). A universal testing machine was used to apply a static load at a crosshead speed of 0.5 mm/min until the load reached 300 N and continued at a crosshead speed of 0.01 mm/min until the specimens fractured. The entire loading and fracture processes were recorded by video camera. The scatter of the initial failure load was evaluated using Tukey's multiple comparison test ($p<.05$), Weibull's analysis and a probability of survival. The results showed that the glass-resin bilayer models can simulate the vertical crack. The initial failure load in the post-reinforced group were significantly higher than the control group. No differences on the survival probability regardless of the types of posts under the load of 850 N. FP group revealed the higher survival probability than the MP group over the loading of 850 N.

Keywords: fracture pattern, cast metal post, fiber-reinforced composite post, glass-resin bilayer structure

สะสมที่บริเวณปลายเดือยฟันโลหะได้มากกว่าเดือยฟันคอมโพสิตเสริมเส้นใย นอกจากนั้นค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่นของเดือยฟันโลหะที่มากกว่าเรซินที่ยึดติดกับรากฟัน ทำให้เกิดความเค้นสูงที่บริเวณรอยต่อของวัสดุทั้งสองเมื่อได้รับแรง จึงมีโอกาสเกิดการสูญเสียการยึดติดของเดือยฟันกับรากฟันได้ ซึ่งเป็นปัจจัยเสริมที่เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตกมากขึ้นในฟันที่ได้รับการบูรณะด้วยเดือยฟันโลหะ⁽⁷⁻⁹⁾ ในขณะที่เดือยฟันคอมโพสิตเสริมเส้นใยมีค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่นใกล้เคียงกับรากฟัน เมื่อได้รับแรงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใกล้เคียงกัน ส่งผลให้เกิดความเค้นรวมศูนย์ (stress concentration) ที่บริเวณคอฟัน และมีความเค้นลดลงที่รากฟัน⁽⁹⁻¹¹⁾ ดังนั้นฟันที่บูรณะด้วยเดือย