

**FRACTURE TOUGHNESS OF INDIRECT RESIN COMPOSITES
AFTER THERMOCYCLING**

LADDA CHALARDDECHAWONG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(PROSTHODONTICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2007**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ความต้านทานต่อการแตกหักของอินไดเร็กเรซินคอมพอสิต หลังผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่ง
FRACTURE TOUGHNESS OF INDIRECT RESIN COMPOSITES AFTER
THERMOCYCLING

ลัดดา ฉลาดเดชะวงศ์ 4736055 DTPT/M

วท.ม. (ทันตกรรมประดิษฐ์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: วิชญ กาญจนวลิต, B.Sc., D.D.S., M.Sc., Ph.D.(Dental
Material Science), กัลยา ศุพุทธมงคล, D.D.S.,M.Sc.(Prosthodontics), Ph.D. (Materials
Science and Engineering)

บทคัดย่อ

อินไดเร็กเรซินคอมพอสิตถูกนำมาใช้ในทางทันตกรรม โดยกล่าวว่ามีคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลดีกว่าไครเร็กเรซินคอมพอสิต จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบความต้านทานต่อการแตกหักของอินไดเร็กเรซินคอมพอสิต 3 ชนิด ได้แก่ เบลกลาส เอ็นจี, เอสอาร์ อโคโร, จีซี กราเดีย และไครเร็กเรซินคอมพอสิต ได้แก่ ฟิลเท็ก แซท350 การศึกษานี้ยังประเมินผลกระทบของกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่งต่อความต้านทานต่อการแตกหักของเรซินคอมพอสิตทั้ง 4 ชนิดด้วย โดยเตรียมชิ้นตัวอย่างตามเทคนิค Single-edge notch 28 ซีน (2 มม. x 5 มม. x 25 มม.) ในแต่ละวัสดุ หลังจากนั้นแบ่งชิ้นตัวอย่างในแต่ละวัสดุออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 ชิ้น โดยนำกลุ่มแรกไปผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่งในน้ำที่อุณหภูมิ 5 และ 55 องศาเซลเซียส (20,000 รอบ) ส่วนกลุ่มที่ 2 ไม่ผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่ง นำชิ้นตัวอย่างไปทดสอบเพื่อหาความต้านทานต่อการแตกหักโดยใช้เครื่องทดสอบสากล บันทึกแรงที่ทำให้ชิ้นตัวอย่างแตกและนำค่าแรงไปคำนวณหาค่าความต้านทานต่อการแตกหัก การวิเคราะห์ทางสถิติใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและใช้ Dunnett T3 ในการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบค่าความต้านทานต่อการแตกหักของวัสดุในกลุ่มที่ไม่ผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่ง และใช้ t-test เปรียบเทียบค่าความต้านทานต่อการแตกหักระหว่างกลุ่มที่ผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่งและไม่ผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่งในวัสดุแต่ละยี่ห้อ

ผลที่ได้จากการศึกษานี้พบว่าค่าความต้านทานต่อการแตกหักของวัสดุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย เบลกลาส เอ็นจี > ฟิลเท็ก แซท350 > เอสอาร์ อโคโร และ จีซี กราเดีย และหลังจากผ่านกระบวนการเทอร์โมไซคลิ่ง พบว่าค่าความต้านทานต่อการแตกหัก ของวัสดุทุกชนิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความต้านทานต่อการแตกหักในวัสดุแต่ละชนิด แสดงผลโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังต่อไปนี้: ฟิลเท็ก แซท350 (41%), เอสอาร์ อโคโร (29%), เบลกลาส เอ็นจี (20%), จีซี กราเดีย (8%)

FRACTURE TOUGHNESS OF INDIRECT RESIN COMPOSITES AFTER THERMOCYCLING

LADDA CHALARDDECHAWONG 4736055 DTPT/M

M.Sc. (PROSTHODONTICS)

THESIS ADVISORS: WIDCHAYA KANCHANAVASITA, B.Sc., D.D.S., M.Sc., Ph.D.(Dental Material Science), KALLAYA SUPUTTAMONGKOL, D.D.S.,M.Sc.(Prosthodontics), Ph.D. (Materials Science and Engineering)

ABSTRACT

Indirect resin composites were introduced to dentists with claims of higher physical and mechanical properties than direct resin composites. The aim of this study was to compare the fracture toughness of three indirect resin composites (belleGlass NG, SR Adoro, GC Gradia) and one direct resin composite (Filtek Z350) and evaluate the effect of thermocycling on fracture toughness of these materials.

Twenty-eight single edge-notch specimens (2mm x 5mm x 25mm) were prepared for each material. Fourteen specimens of each material were thermocycled between 5-55°C in water for 20,000 times; the other fourteen specimens were not thermocycled. All specimens were loaded to fracture in the 3-point bending mode using a universal test machine. The load of fracture was recorded, and the fracture toughness values (K_{IC}) were calculated. The data were analyzed with one-way analysis of variance and Dunnett T3 multiple comparison test ($\alpha < 0.05$) for comparing K_{IC} values among non-thermocycling group. The K_{IC} values between non-thermocycling and thermocycling group for each material were analyzed using t- test ($\alpha < 0.05$).

The outcomes of this study showed that the K_{IC} values of resin composites were significantly different, belleGlass NG > Filtek Z350 > SR Adoro and GC Gradia ($P < 0.05$). There was a significant decrease in K_{IC} after thermocycling for all materials ($P < 0.05$). The percentage decrease of K_{IC} for Filtek Z350, SR Adoro, belleGlass NG, GC Gradia was 41%, 29%, 20% and 8%, respectively.

KEY WORDS: FRACTURE TOUGHNESS / INDIRECT RESIN COMPOSITES / THERMOCYCLING

41 pp.