

**FRACTURE TOUGHNESS AND FLEXURAL STRENGTH
OF THREE VENEERING PORCELAINS**



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

2008

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ค่าความทนแรงดัดและค่าความเหนียวด้านการแตกหักของพอร์ซเลนที่ใช้ในทางทันตกรรม จำนวน 3 ชนิด

(FRACTURE TOUGHNESS AND FLEXURAL STRENGTH OF THREE VENEERING PORCELAINS)

ลลิตกร ชื่นจำลอง 4937435 DTPT/M

วท.ม. (ทันตกรรมประดิษฐ์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: กัลยา ศุภุทธมมงคล, Ph.D., วิชญ์ กาญจนะวสิต, Ph.D., สมชาย อูร์พิพล, Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าความเหนียวด้านการแตกหักและค่าความทนแรงดัดของพอร์ซเลนที่ใช้ในทางทันตกรรม จำนวน 3 ชนิดคือ Vita VMK 95 ซึ่งเป็นพอร์ซเลนที่เคลือบอยู่บนโครงโลหะเจือ IPS Eris เป็นพอร์ซเลนที่เคลือบอยู่บนโครงที่เป็นลิเธียมไดซิลิเกต และ Cercon Ceram KISS เป็นพอร์ซเลนที่เคลือบอยู่บนโครงที่เป็นเซอร์โคเนียมไดออกไซด์หรือเซอร์โคเนีย

การเตรียมชิ้นตัวอย่างและวิธีการทดสอบจะอ้างอิงตามวิธี ISO 6872: Dentistry-ceramic materials หากค่าความทนแรงดัดโดยการใช้ชิ้นตัวอย่างรูปแท่งจำนวน 10 ชิ้นต่อชนิดของพอร์ซเลน ชิ้นตัวอย่างจะถูกทดสอบการดัดสี่จุด จนกระทั่งชิ้นตัวอย่างเกิดการแตกหัก สำหรับการหาค่าความเหนียวด้านการแตกหัก ชิ้นตัวอย่างรูปแท่งจำนวน 5 ชิ้นต่อชนิดของพอร์ซเลน จะถูกบากเป็นรูปตัววี ก่อนที่จะนำไปถูกทดสอบการดัดสี่จุด โดยจุดรองรับคานด้านนอกที่ใช้มีระยะห่าง 20 มิลลิเมตร ทุกชิ้นตัวอย่างจะถูกทดสอบด้วยเครื่องทดสอบที่ความเร็วในการออกแรงกด 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที จนกระทั่งชิ้นตัวอย่างแตกหัก แรงกดที่ทำให้เกิดการแตกหักจะถูกนำมาคำนวณหาค่าความเหนียวด้านการแตกหักและค่าความทนแรงดัด การวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ยความเหนียวด้านการแตกหักและความทนแรงดัดจะถูกแสดงโดยการทดสอบ one-way ANOVA และ Turkey's multiple comparison

จากผลการทดสอบพบว่าค่าเฉลี่ยความเหนียวด้านการแตกหักของพอร์ซเลนทั้งสามชนิดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.89 ถึง 1.04 เมกะปาสคาล \cdot ม^{1/2} ค่าเฉลี่ยความเหนียวด้านการแตกหักของพอร์ซเลนของ Vita VMK 95 นั้นสูงกว่าของ IPS Eris อย่างมีนัยสำคัญ($p < 0.05$). ส่วนค่าเฉลี่ยความทนแรงดัดของพอร์ซเลนทั้งสามชนิดมีค่าอยู่ระหว่าง 39.2 ถึง 80.1 เมกะปาสคาล และไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของพอร์ซเลนทั้งสามชนิด

จากการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความเหนียวด้านการแตกหักของพอร์ซเลนของ Vita VMK 95 นั้นสูงกว่าของ IPS Eris Veneer อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของค่าความทนแรงดัดระหว่างพอร์ซเลนทั้งสามชนิด

39 หน้า.

FRACTURE TOUGHNESS AND FLEXURAL STRENGTH OF THREE VENEERING PORCELAINS

LASIKORN CHEUNCHUMLONG 4937435 DTPT/M

M.Sc. (PROSTHODONTICS)

THESIS ADVISORS: KALLAYA SUPUTTAMONGKOL, Ph.D., WIDCHAYA KANCHANAVASITA, Ph.D., SOMCHAI URAPEPON, Ph.D.

ABSTRACT

The purposes of this study were to determine the fracture toughness and flexural strength values of three veneering porcelains.

Materials used in this study were Vita VMK 95, which is veneering porcelain for metal-ceramic restoration, IPS Eris, which is veneering porcelain for Lithia-disilicate-based core ceramic, and Cercon Ceram Kiss, that was veneering porcelain for zirconia-based prosthesis. Specimen preparation and test methods were performed according to ISO 6872-Dentistry- ceramic materials. Flexural strength was determined using ten bar-shaped specimens for each material. Specimens were loaded using four-point bending fixture until fracture occurred. For fracture toughness testing, five bar-shaped specimens were prepared for each material. The single-edge V-notched-beam technique on four-point bending fixture was used with a span length of 20 mm. All specimens were loaded to fracture using a universal testing machine at cross-head speed of 0.5 mm/min. Load at fracture was used to calculate flexural strength and fracture toughness values. Statistical analyses of means flexural strength and fracture toughness were performed using one-way ANOVA and Turkey's multiple comparison tests.

The results showed that fracture toughness values of the three porcelains ranged between 0.89 to 1.04 $\text{Mpa}\cdot\sqrt{\text{m}}$. Mean fracture toughness of Vita VMK 95 was significantly higher than that of IPS Eris ($p<0.05$). Means flexural strength of three porcelains ranged between 39.2 to 80.1 Mpa. No significant differences were found between flexural strength of these three porcelains.

In conclusion, the fracture toughness value of Vita VMK 95 was significantly higher than that of IPS Eris Veneer ($p<0.05$). No significant differences were found between flexural strength of the three porcelains.

KEY WORDS: VENEERING CERAMICS/ FRACTURE TOUGHNESS/
FLEXURAL STRENGTH/ SEVNB

39 pp.