

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : อิทธิพลของการเติมเซอร์โคเนียต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกลของพอร์ซเลนเซรามิกนาโนคอมโพสิต

ชื่อนักวิจัย : ผศ.ทพ.ดร.อรรถวิทย์ พิสิฐอนุสรณ์
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

E-mail Address : attavitp@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

บทคัดย่อ :

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของการเสริมแรงเซรามิกทันตกรรมด้วยเซอร์โคเนียที่มีผลต่อสมบัติเชิงกลและและพฤติกรรมการเกิดผลึกของลูไซต์ (leucite; KAlSi_2O_6) ด้วยกระบวนการเผาผนึกและ/หรือการเผาอบเพียงขั้นตอนเดียว ขึ้นงานทดสอบของวัสดุผสมเซรามิกทันตกรรมที่ผสมกับเซอร์โคเนียในปริมาณ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักถูกเตรียมโดยการเผาผนึกแบบความดันต่ำที่อุณหภูมิ 1060-1140 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 25-40 นาทีและ/หรือร่วมกับการเผาอบที่อุณหภูมิ 1040 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 0-90 นาที จากการศึกษาโครงสร้างจุลภาคและการตรวจสอบเฟสโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์พบว่าเฟสโมโนคลินิกเซอร์โคเนียมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการเกิดเฟสใหม่ของลูไซต์ที่มีโครงสร้างนาโนคอมโพสิตที่มีส่วนช่วยในการเสริมแรงให้แก่เซรามิกทันตกรรม โดยผลึกลูไซต์สามารถที่จะเจริญเติบโตได้บนผิวของอนุภาคเซอร์โคเนียและเชื่อมอนุภาคของเซอร์โคเนียต่างๆเข้าด้วยกัน ค่าความทนแรงดัดและความเหนียวเฉลี่ยที่ได้ของวัสดุผสมมีค่า 154.6-192.8 MPa และ $2.03\text{-}2.50 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเซรามิกทันตกรรม (83.4 MPa, $1.01 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$) ตั้งต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยเป็นผลมาจากการเลือกใช้สภาวะของการเผาผนึกและ/หรือการเผาอบที่เหมาะสมที่ส่งผลให้เกิดโครงสร้างนาโนคอมโพสิตที่มีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของวัสดุผสม

คำหลัก : เซอร์โคเนีย เซรามิกทันตกรรม การเผาผนึก นาโนคอมโพสิต สมบัติเชิงกล

Abstract

Project Title : * Influence of Zirconia Addition on Microstructure and Mechanical Properties of Porcelain Ceramic-Nanocomposites

Investigator : Dr. Attavit Pisitanusom
Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry
Chiang Mai University Maung Chiangmai

E-mail Address : attavitp@gmail.com

Project Period : 2 years

Abstract:

The effects of ZrO₂-reinforced on the mechanical properties and crystallization behavior of leucite (KAlSi₂O₆) in dental ceramic with the short time - one step sintering and/or tempering firing procedure were investigated. Dense dental ceramic/20 wt.% ZrO₂ composites were prepared by sintering pressurelessly at 1060-1140 °C for 25-40 min and/or tempering at 1040 °C for 0-90 min. Microscope investigation and X-ray diffraction revealed the important role played by the m-ZrO₂ phase and the formation of nanocomposite structures of dental ceramic reinforced with crystalline leucite phase. Leucite crystals were initiated and grown up from the surface of ZrO₂ particles and acted as the bridge between them. Mean flexural strength and toughness of the materials can reach values of 154.6-192.8 MPa and 2.03-2.50 MPa·m^{1/2}, respectively, which are higher than the dental ceramic (83.4 MPa, 1.01 MPa·m^{1/2}) alone, with the significant statistical difference ($p < 0.001$). The optimum sintering and/or tempering condition could be better conciliated with the nanocomposite structures formation and can improve the strength of the composite at high temperatures and suitable dwell times.

Keywords : Zirconia, Dental ceramic, Sintering, Nanocomposites, Mechanical properties