Effect of Turbo Light Guide Tip on Curing Depth of Bulk-Fill Resin Composite

Pakorn Chuenjit[1,2*] Poosit Wongpakorn[1], Hattaphol Kumchai[1], Ploypim Kraisintu[1], Sirapatsorn Thamprasom[1], Dhunyaporn Treeyasorasai[1], Nopparada Lawtrakulngam[1]and Kasira Siriyeum[1]

[1]Faculty of Dental Medicine, Rangsit University, 52/347 Meung-ake, Lakhok, Mueng, Pathum thani, 12000, Thailand
[2] Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata, 1-8 Hamauracho, Chuo-ward, Niigata city, Niigata prefecture, Japan, 951-8150
*Corresponding author, e-mail:: pakorn@ngt.ndu.ac.jp

Abstract

This objective of this study was to compare the effects of turbo and standard light guide tip on depth of cures of cure and microhardness ratios in bulk-fill resin composites. A LED light-curing unit was used with two light guide tips: standard and turbo ones. A bulk-fill resin composite was filled inside a stainless steel mold and light-cured for 20 s. Then, the depths of cure of the specimens were measured by the modified scraping method of ISO 4049. Knoop hardness was measured at 0.25 mm intervals to calculate a microhardness ratio in order to estimate the depth of cure. The depth of cure of the turbo tip (4.27±0.08 mm) was significantly greater than the standard tip (3.61±0.08 mm) when measured by the modified scraping method. At the depth of 4 mm, the turbo and the standard tip produced a microhardness ratio of more than 0.8. However, from 5.0 mm to 6.0 mm, the standard tip produced a microhardness ratio of <0.8 while turbo tip still produced ¤0.8 to 5.75 mm. In conclusion, the depth of cure of the standard tip was lower than the turbo tip when measured by both methods. For bulk-fill resin composite, the modified scraping method underestimated depths of cure compared to those determined by Knoop hardness profiles.

***Keywords**: bulk-fill, depth of cure, ISO 4049, resin composite, turbo light guide tip, Knoop microhardness*

บทคัดย่อ

เพื่อเปรียบเทียบผลปลายนำแสงแบบเทอร์โบและธรรมดาต่อความลึกการบ่มและค่าความแข็งผิวแบบไมโครของเรซินคอมโพสิตชนิดบัลค์ฟิลล์ เครื่องฉายแสงชนิดแอลอีดีได้รับการใช้กับตัวนำแสงสองชนิด ได้แก่ ตัวนำแสงแบบธรรมดา และแบบเทอร์โบ ทำการอุดเรซินคอมโพสิตชนิดบัลค์ฟิลล์เป็นก้อนเดียวในแบบหล่อเหล็กกล้าไร้สนิม ก่อนฉายแสงเป็นเวลา 20 วินาที จากนั้นทำการวัดความลึกการบ่มของชิ้นงานด้วยวิธีที่ปรับปรุงจาก ISO 4049 และวัดค่าความแข็งผิวแบบนูป (Knoop hardness) ที่ระยะห่างทุกๆ 0.25 มม. เพื่อการคำนวณอัตราส่วนของความแข็งผิวสำหรับประเมินความลึกการบ่มของบัลค์ฟิลล์เรซินคอมโพสิต ด้วยวิธีวัดที่ปรับปรุงมาจาก ISO 4049 ความลึกการบ่มของตัวนำแสงแบบเทอร์โบ (4.27 ± 0.08 มม.) มีค่าสูงกว่าแบบธรรมดา (3.61 ± 0.08 มม.) และที่ความลึก 4 มม. ตัวนำแสงแบบเทอร์โบและธรรมดามีอัตราส่วนความแข็งผิวมากกว่า 0.8 อย่างไรก็ตามที่ตลอดความลึก ในช่วง 5-6 มม. ตัวนำแสงแบบธรรมดามีอัตราส่วนความแข็งผิวน้อยกว่า 0.8 ในขณะที่แบบเทอร์โบ ยังคงมีอัตราส่วนความแข็งผิวมากกว่า 0.8 จนถึงความลึก 5.75 มม. ตัวนำแสงแบบธรรมดาให้ค่าความลึกการบ่มของน้อยกว่าแบบเทอร์โบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวัดโดยวิธีที่ปรับปรุงมาจาก ISO 4049 และความแข็งผิวแบบไมโคร การวัดความลึกการบ่มของเรซิน คอมโพสิตชนิดบัลค์ฟิลล์ด้วยวิธีที่ปรับปรุงมาจาก ISO 4049 ได้ค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการวัดความแข็งผิวแบบไมโคร

***คำสำคัญ:** บัลค์ฟิลล์ ความลึกการบ่ม ISO 4049 เรซินคอมโพสิต ตัวนำแสงแบบเทอร์โบ ค่าความแข็งผิวนูป*

1. Introduction

Turbo tip is a new design of light guide tip launched several years ago. This tip can transfer blue light from the light source via a bundle of fiber optics to stimulate the photo initiating system in dental materials in an oral cavity. The fiber optics inside a turbo light guide tip is conical-shaped. (Price et al., 2000) The diameter size of fiber optics at the light-source end is longer than an external end. The light emitted from the external side is concentrated because of conical fiber optics; thus, a turbo tip provided higher irradiance than the standard tip. (Price et al., 2000, Nomoto et al., 2004) However, the light density of a turbo tip decreases greatly with an increase in distance from the light source while that of the standard tip decreases gradually (Price et al., 2000). Because light emitted from a turbo tip spreads a wider angle than that from a standard one (Price et al., 2000), a turbo tip provides higher densities ranging from 0 to 4 mm.

Rangsit University