

พื้นเดนโตฟอร์มถูกนำมาใช้เพื่อฝึกปฏิบัติการกรอแต่งพื้นสำหรับนักศึกษาทันแพทย ซึ่งปัจจุบันต้องนำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาสูงขึ้นไปเรื่อยๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเรียนทันตแพทยสูงขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงผิว ความขรุขระผิวและการติดหัวกรอหลังการกรอแต่งพื้นเดนโตฟอร์มและวัสดุทดแทน เพื่อประยุกต์ใช้ในการผลิตพื้นเดนโตฟอร์มในอนาคต

การศึกษานี้มีกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 15 ตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 พื้นเดนโตฟอร์ม กลุ่มที่ 2 วัสดุแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินา ร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก กลุ่มที่ 3 วัสดุแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินา ร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก กลุ่มที่ 4 วัสดุแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินา ร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก กลุ่มที่ 5 วัสดุทดแทนพอลิเมทิล เมทาคริเลต การทดสอบเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงผิวแบบวิกเกอร์สด้วยเครื่องทดสอบความแข็งแรงด้วยแรงกดน้อยแบบดิจิตอล (Matsuzawa[®], Japan) โดยตัดชิ้นงานให้มีความหนา 3 มิลลิเมตร ด้วยเลื่อยกากเพชรความเร็วต่ำ (Isomet 4000[®], Germany) แล้วขัดให้เรียบด้วยเครื่องขัดวัสดุ (Ecomet[®], Germany) วัดความแข็งแรงผิวแบบวิกเกอร์สด้วยแรง 300 กรัม ระยะเวลาในการกด 15 วินาที การเตรียมชิ้นงานสำหรับการทดสอบความขรุขระผิวและการติดหัวกรอหลังการกรอแต่ง เตรียมเช่นเดียวกับชิ้นงานสำหรับการทดสอบความแข็งแรงผิว แต่นำชิ้นงานมาตัดแต่งเพิ่มเติมให้มีความยาว 5 มิลลิเมตร ความกว้าง 3 มิลลิเมตร แล้วนำมาตัดด้วยหัวกรอกากเพชรทรงสอบปลายมน ให้ชิ้นงานมีความหนา 1 มิลลิเมตร จากนั้นนำชิ้นงานที่ได้ไปทดสอบค่าความขรุขระผิวหลังการกรอแต่งเฉลี่ย (Ra) ด้วยเครื่องทดสอบความหยาบละเอียดของผิววัสดุ (Taylorsurf series 2 Tylor-Hobson[®], England) และนำหัวกรอกากเพชรทรงสอบปลายมนไปวัดการติดหัวกรอหลังการกรอแต่งด้วยกล้องจุลทรรศน์สามมิติสเตอริโอไมโครสโคป (Nikon[®], Japan)

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลด้วย One-way ANOVA พบว่า พื้นเดนโตฟอร์ม มีค่าความแข็งแรงผิวแบบวิกเกอร์สมากที่สุด (57.041 VHN, 95% CI : 55.929-58.153) มีค่าเฉลี่ยความขรุขระผิว

หลังการกรองแตงน้อยที่สุด (3.987 μm , 95% CI : 3.601-4.373) และมีค่าการติดหัวกรอหลังการกรองแตงน้อยที่สุด (0.064 mm^2 , 95% CI : 0.034-0.093) และมีความแตกต่างกันจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ในกลุ่มวัสดุทดแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินา พบว่ากลุ่มวัสดุทดแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินาร้อยละ 70 มีค่าความแข็งผิวมากที่สุด และมีค่ามากกว่ากลุ่มวัสดุทดแทนพอลิเมทิล เมทาคริเลต ประมาณ 1 เท่า ส่วนผลการทดสอบความขรุขระผิวหลังการกรองแตง พบว่า กลุ่มวัสดุทดแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินาร้อยละ 60 มีค่าเฉลี่ยความขรุขระผิวหลังการกรองแตงมากกว่ากลุ่มอะลูมินาร้อยละ 70 และ 50 แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} = 1.000$ และ $p\text{-value} = 0.729$ ตามลำดับ) และมีค่ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับในทุกกลุ่ม (6.10 μm , 95% CI : 5.46-6.74) และในกลุ่มพอลิ เมทิลเมทาคริเลต จะมีค่าเฉลี่ยความขรุขระผิวหลังการกรองแตงมากที่สุด (0.291 mm^2 , 95% CI : 0.212-0.371) และมีค่าความแข็งผิวแบบวิกเกอร์ส น้อยที่สุด (15.209 VHN, 95% CI : 14.699-15.718).

จากผลการศึกษานี้ แม้ว่าวัสดุทดแทนอีพอกซี เรซินกับอะลูมินา มีคุณสมบัติด้านความแข็งผิวที่น้อยกว่าและความขรุขระผิวมากกว่าพื้นเดนโตฟอร์ม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุทดแทนพอลิเมทิล เมทาคริเลตแล้ว พบว่ามีความแข็งผิวมากกว่า ดังนั้นวัสดุทดแทนอีพอกซี เรซิน กับอะลูมินา จึงน่าจะได้รับการพัฒนาต่อไปเพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมนำมาผลิตเป็นพื้นเดนโตฟอร์มในอนาคต

Dentoform tooth has long been used as a gold standard for dental laboratory practice. Since its price is increasing, low cost materials had been encouraged as alternative materials. Therefore, thermosetting polymer, epoxy resin, was a material of choice for this study. The objective of this study was to compare surface hardness, surface roughness and debris retention of dentoform tooth with four different alternative materials. Specimens were divided into five groups (n = 15/group): group1 = dentoform tooth, group2 = 50% wt. alumina filled epoxy resin, group3 = 60% wt. alumina filled epoxy resin, group4 = 70% wt. alumina filled epoxy resin and group5 = polymethyl methacrylate. Each specimen was cut to 3mm thick and vickers hardness was measured by using digital microhardness tester (Matsuzawa[®], Japan) with 300gf for 15 seconds. Preparation for surface roughness and debris retention was carried out by cutting surface of each specimen with round-ended taper diamond bur. Surface roughness of each cut surface was measured by using contact stylus tracing profilometer (Leicester[®], England). Areas of debris retention on each cutting bur were investigated under stereomicroscope (Nikon[®], Japan). One-way ANOVA revealed the highest vickers hardness (57.041 VHN, 95% CI : 55.929-58.153), the lowest surface roughness value (3.987 μm , 95% CI : 3.601-4.373) and the lowest debris retention (0.064 mm^2 , 95% CI : 0.034-0.093) in group1 when compared to other groups with a statistically significant difference ($p < 0.001$). Comparing within the groups of alumina filled epoxy resin specimen, group4 showed the highest vickers hardness which was 2 times higher than group5. Group3 showed the highest surface roughness value (6.10 μm , 95% CI : 5.46-6.74), however, the value was not statistically significant different from other alumina filled epoxy resin groups. Group5 showed the highest debris retention (0.291 mm^2 , 95% CI : 0.212-0.371) and the lowest vickers hardness (15.209 VHN, 95% CI : 14.699-15.718).

Although alumina filled epoxy resin material showed less promising quality of its surface hardness, surface roughness and debris retention compared to those of dentoform teeth, it is clearly superior than those of polymethyl methacrylate. Therefore, epoxy resin with alumina should be considered as a cost-effective alternative material for the development of dentoform teeth.