

เสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากชนิดซิลิโคนเมื่อเก็บไว้ในเวลาต่างกัน

Dimensional Stability of Silicone Impression Material at Different Time

อุมพร วิมลกิตติพงษ์* สปัน เล็งเลิศพล กมลจุฑา วราดิษฐ์ จูรีณัฐ อุไรชนกุล
และ นาดยา โรจนรัตน์

Umaporn Vimonkittipong* , Spun Lenglerdphol , Kamonjuta Waradisai, Jureenat Auraitanakoon and Nattaya
Rodjanarat

อาจารย์ประจำคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

*Corresponding author, E-mail: mos_aum@hotmail.com

บทคัดย่อ

เสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ เนื่องจากส่งผลต่อความแม่นยำในการลอกเลียนรายละเอียดในช่องปากและถ่ายทอดไปยังแบบจำลองปูน งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาอิทธิพลของเวลาในการเก็บรอยพิมพ์ซิลิโคนต่อเสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคน โดยใช้วัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนพุดดีและไลทาบอดี 150 ชิ้น (เอ็กเพรสเอ็กซ์ที บริษัท 3 เอ็ม ประเทศเยอรมัน) กดลงบนชิ้นงานอะคริลิกต้นแบบที่ปราศจากส่วนคอด แบ่งรอยพิมพ์ด้วยการสุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ชิ้น โดยมีการเก็บรอยพิมพ์ไว้ 24 ชั่วโมง, 2 วัน, 4 วัน, 6 วัน และ 8 วัน ตามลำดับก่อนการเทปูน รอยพิมพ์ทุกกลุ่มถูกเก็บภายใต้การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม วัดความกว้างและความยาวของชิ้นงานที่ได้จากแต่ละรอยพิมพ์ด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ชนิดดิจิตอล เปรียบเทียบความกว้างและความยาวที่วัดได้ของแต่ละกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า ความกว้างและความยาวที่เปลี่ยนแปลงไปจากอะคริลิกต้นแบบในแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการศึกษารูปได้ว่าการเก็บรอยพิมพ์ซิลิโคนภายในระยะเวลา 8 วัน ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ไม่มีผลต่อเสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: เสถียรภาพ วัสดุพิมพ์ปากชนิดซิลิโคน เวลา

Abstract

The dimensional stability of silicone impressions affects the success of prosthodontics treatment because the details of patients' oral cavities must be transferred to stone models accurately. The purpose of this study is to compare the dimensional stability of silicone impressions by measuring the width and the length of stone models that are fabricated from five sample groups, 30 samples for each group, with different storage times: 24 hours, 2 days, 4 days, 6 days and 8 days, respectively. A digital vernier caliper is used to measure the stone models. The test is performed using 150 partial trays (putty and light body; Express XT™ -3M ESPE, Germany). Then, all impressions are stored under controlled temperature and humidity. The data are collected and the relationship between time and the t dimension change are analyzed using One-way ANOVA with a significance level of 0.05. The acquired results show that there was no significant difference between the width and the length of the stone models between the control group and the others ($p>0.05$). In addition, there was no significant change in dimensional stability over 24 hours, 2 days, 4 days, 6 days and 8 days.

Keywords: dimension stability, silicone impression, time

1. บทนำ

กระบวนการสร้างชิ้นงานฟันเทียมชนิดติดแน่น เช่น สะพานฟันหรือครอบฟันนั้น จำเป็นต้องมีการพิมพ์ปากผู้ป่วย เพื่อให้วัสดุพิมพ์ปากลอกเลียนรายละเอียดของฟันหลักที่ถูกกรอแต่งในช่องปาก และมีการเทแบบจำลองปูนจากรอยพิมพ์ เพื่อถ่ายทอดลักษณะของฟันหลักที่ได้รับการเตรียมฟันแล้ว นำไปสร้างชิ้นงานในห้องปฏิบัติการ การเทแบบจำลองปูนจากรอยพิมพ์เพื่อสร้างครอบหรือสะพานฟันนั้นจะต้องเทแบบอย่างน้อยสองครั้ง เพื่อใช้เป็นชิ้นงานแบบถอด (die stone) และแบบจำลองใช้งาน (working model) ในการเทแบบจำลองปูนอาจเกิดรูโพรงอากาศ (void) หรือเม็ดปูนเล็กๆ (bead) ในบริเวณจุดสำคัญ ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้งานต่อได้ ดังนั้นจึงต้องมีการใช้รอยพิมพ์เดิมซ้ำ เพื่อสร้างแบบจำลองปูนชิ้นใหม่ การเก็บรอยพิมพ์ซึ่งเป็นวัสดุอีลาสโตเมอร์เป็นระยะเวลาหนึ่ง อาจทำให้เสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากเกิดการ

เปลี่ยนแปลงจากการหดตัวของวัสดุซึ่งเป็นผลจากการระเหยของสารบางอย่าง (Cayouette et al., 2003) วัสดุพิมพ์ชนิดซิลิโคน หรือโพลีไวนิล ซิโกลเซน (polyvinyl siloxane) เป็นวัสดุพิมพ์ปากที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน ซึ่งมีคุณสมบัติให้ความคมชัดของรอยพิมพ์ได้ดี สามารถลอกรายละเอียดได้สูง (Keyf, 1994) และการเก็บรอยพิมพ์วัสดุชนิดซิลิโคนในช่วงเวลาที่เหมาะสม จะทำให้สามารถเทเป็นแบบจำลองฟันได้หลายครั้งโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงมิติ (Eduardo et al., 2007) มีหลายงานวิจัยได้กล่าวถึงวัสดุพิมพ์ปากชนิดซิลิโคนว่าสามารถเก็บรอยพิมพ์ได้มากกว่า 1 สัปดาห์ (Michael, 1998) และสามารถเก็บรอยพิมพ์ได้มากถึง 30 วัน โดยไม่มีผลต่อความแม่นยำของแบบปูน (Thongthammachai et al., 2002)

ความแม่นยำของวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ผลของอุณหภูมิ การดูดน้ำของรอยพิมพ์ การคืนกลับของความยืดหยุ่น ผลต่อเนื่องจาก

ปฏิกิริยา การระเหยของสารบางอย่าง การขยายตัวของแบบปูน เป็นต้น (Makkar et al., 2012) การทราบระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพของวัสดุพิมพ์ปากที่จะส่งผลต่อความแม่นยำของแบบหล่อปูนจะทำให้ทันตแพทย์หรือผู้ปฏิบัติงานสามารถเทแบบจำลองปูนได้ในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้แบบจำลองปูนที่ใช้ทำชิ้นงานมีมิติที่ใกล้เคียงกับฟันหลักในช่องปาก ส่งผลให้เกิดความแนบสนิทของครอบฟัน งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาเสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากชนิดซิลิโคนที่ถูกเก็บไว้ในเวลาที่ต่างกัน โดยเปรียบเทียบเสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปาก จากแบบปูนที่เทจากรอยพิมพ์ที่ถูกเก็บไว้ในแต่ละช่วงเวลา

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเสถียรภาพของวัสดุพิมพ์ปากชนิดซิลิโคนที่ถูกเก็บไว้ในเวลาต่างกัน โดยเปรียบเทียบเสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปาก จากแบบปูนที่ถูกเทจากรอยพิมพ์ในเวลาต่างกัน

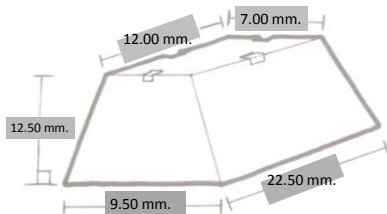
3. อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองโดยการพิมพ์ชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบด้วยวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนพุดดีและไลท์บอดีชนิดฉีด โดยใช้วัสดุพิมพ์ปากที่ใส่ในถาดพิมพ์ปากบางส่วน (partial tray) จำนวน 150 ชิ้น (putty and light body; ExpressTM XT-3M ESPE, Germany) ในการพิมพ์โมเดลเพื่อควบคุมรอยพิมพ์ให้ได้ตำแหน่งและแนวในการพิมพ์ตำแหน่งเดียวกันทุกครั้ง จึงสร้างเครื่องมือในการพิมพ์ปากโดยปรับปรุงจากเครื่องเซอร์เวย์อร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่นที่มีเสาตั้งฉากกับพื้น นำถาดพิมพ์ปากบางส่วนไปยึดกับเสาแกนกลาง จากนั้นจากรอยพิมพ์บนชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบเดียวกัน (รูปที่ 1) ชิ้นงานอะคริลิคที่ใช้เป็นต้นแบบในการพิมพ์ สร้างจาก เรซิน

ฐานเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีส่วนสอบเข้าจากฐานสู่ยอด เพื่อให้ปราศจากส่วนคอด ซึ่งเลียนแบบลักษณะของฟันที่ถูกกรอแต่งซึ่งพร้อมสำหรับการพิมพ์ปากทำครอบฟัน อะคริลิคต้นแบบมีฐานกว้าง 9.50 มิลลิเมตร ยาว 22.5 มิลลิเมตร และสูง 12.5 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณยอดกว้าง 7 มิลลิเมตร ยาว 12 มิลลิเมตร (รูปที่ 2) ชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบจะถูกยึดกับแผ่นอะคริลิคที่มีขอบด้านข้างเพื่อให้ถาดพิมพ์ปากสามารถกดเข้าได้ตำแหน่งเดิม และทำให้อะคริลิคต้นแบบอยู่กลางถาดพิมพ์ปาก ซึ่งจะทำให้มีความหนาของวัสดุพิมพ์ปากเหลือด้านข้างของทุกรอยพิมพ์อยู่ตำแหน่งเดียวกัน และทำให้มีวัสดุพิมพ์ปากหนาน้อย 1 มิลลิเมตร เพื่อไม่ให้เกิดการบิดเบี้ยวของวัสดุเมื่อดึงรอยพิมพ์ออกจากแม่แบบ (Bomberg et al., 1985) แบบจำลองมีฐานกว้าง 9.50 มิลลิเมตร ยาว 22.5 มิลลิเมตร และ สูง 12.5 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณยอดกว้าง 7 มิลลิเมตร ยาว 12 มิลลิเมตร (รูปที่ 2)



รูปที่ 1 แสดงเครื่องมือกดถาดพิมพ์ปากลงบนโมเดลต้นแบบ



รูปที่ 2 แสดงขนาดอะคริลิคต้นแบบที่ใช้เป็นโมเดลต้นแบบในการพิมพ์

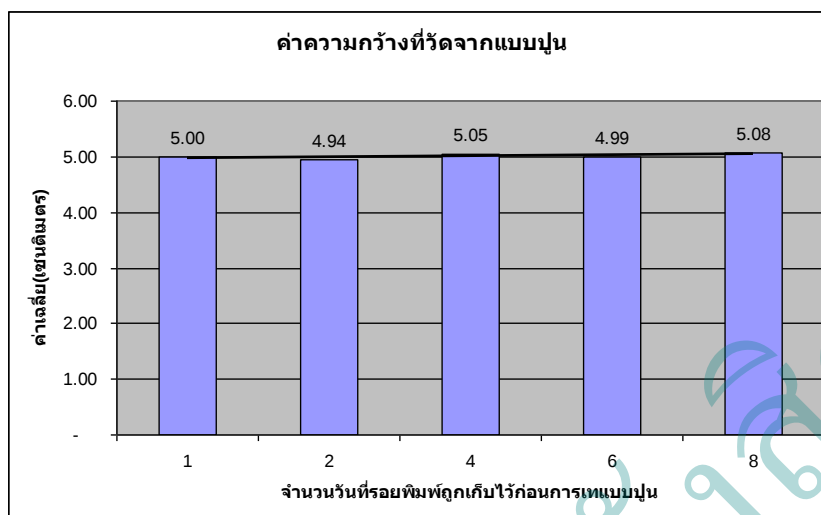
ชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบจะถูกขัดแต่งด้วยกระดาษทราย เบอร์ 800, 1000 และ 2000 ตามลำดับ สร้างตำแหน่งวัดที่กึ่งกลางของยอดทั้งสี่ด้าน โดยใช้หัวกรอพื้นกากเพชรรูปทรงกระบอก (fissure steel) เบอร์ 016 กรอลงไปให้ได้ตำแหน่งวัดขนาดลึก 1 มิลลิเมตร ทั้งสี่ด้านเพื่อใช้เป็นตำแหน่งในการวัดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ดิจิตอล ความละเอียด 0.01 ทำการวัดในตำแหน่งความกว้างและความยาว ปรับแต่งชิ้นงานเพื่อให้ได้ระยะการวัดที่คงที่ และสามารถวัดซ้ำได้โดยได้ค่าที่ระยะความกว้าง 5.00 มิลลิเมตร และยาว 10.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 3)



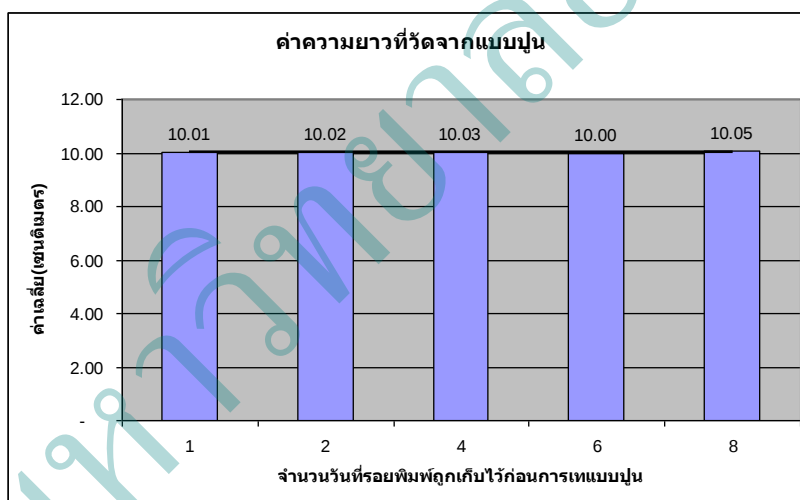
รูปที่ 3 แสดงการวัดความกว้างและความยาวด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

ทำการพิมพ์ชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบจนครบ 150 รอยพิมพ์ สุ่มรอยพิมพ์เพื่อแบ่งกลุ่มรอยพิมพ์ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ชิ้น โดยเก็บรอยพิมพ์ไว้เป็นจำนวนวันที่ต่างกันก่อนการเทปูน โดยกลุ่ม 1, 2, 3, 4 และ 5 มีการเก็บรอยพิมพ์ไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง, 2 วัน, 4 วัน, 6 วัน และ 8 วัน ตามลำดับ การเก็บรอยพิมพ์นั้นจะถูกควบคุมอุณหภูมิและความชื้นโดยใส่ในตู้ควบคุมความชื้น โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 55 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อครบกำหนดวันในการเก็บรอยพิมพ์แล้ว นำรอยพิมพ์มาเทปูนแข็ง (Die-stone type IV, Kerr) โดยใช้อัตราส่วน ผง 100 กรัม ต่อ น้ำ 24 มิลลิลิตร ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ ผสมด้วยเครื่องผสมสุญญากาศอัตโนมัติ (vacuum) และ ใช้เครื่องสั่น (vibrator) ในการเทแบบปูน เมื่อปูนแข็งตัวเต็มที่ ทำการแกะออกจากรอยพิมพ์ แบบปูนที่มีรูปบริเวณตำแหน่งที่ใช้วัดจะถูกคัดเลือกรออกจากงานวิจัย ทำการวัดขนาดความกว้างและความยาวของแบบปูน โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ดิจิตอล โดยใช้ผู้วัดคนเดียวตลอดการวิจัย ทำการวัดในแต่ละด้านจำนวน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวในแต่ละชิ้นงาน

หาค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวจากแบบปูนที่ถูกเทจากรอยพิมพ์แต่ละกลุ่ม โดยคำนวณขนาดที่เปลี่ยนไปจากชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบ นำค่ามาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) ความกว้างและความยาวของแบบปูนที่เทจากแบบพิมพ์ที่เก็บไว้ 24 ชั่วโมง 2 วัน 4 วัน และ 8 วัน กลุ่มละ 30 ชิ้น เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยได้ผลดังแสดงในรูปที่ 4 และ 5



รูปที่ 4 กราฟแท่งแสดงขนาดความกว้างของแบบปูนที่ได้จากรอยพิมพ์ที่เก็บไว้ในช่วงเวลาต่าง ๆ



รูปที่ 5 กราฟแท่งแสดงขนาดความยาวของแบบปูนที่ได้จากรอยพิมพ์ที่เก็บไว้ในช่วงเวลาต่าง ๆ

เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความกว้างและยาวของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มกับขนาดความกว้างและยาวของชิ้นงานอะคริลิคต้นแบบ ในกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ One-way ANOVA พบว่าระดับนัยสำคัญของค่าความกว้างและความยาวที่เปลี่ยนแปลงไป คือ

0.137 และ 0.080 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งแปลผลได้ว่า ไม่พบความแตกต่างของระยะความกว้างและยาวที่เปลี่ยนแปลงไปของแบบปูนที่ถูกเทจากแบบพิมพ์ที่ถูกเก็บไว้ 24 ชั่วโมง, 2 วัน, 4 วัน, 6 วัน และ 8 วัน

4. ผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 5 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS Version 22 ซึ่งสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ One-way ANOVA พบว่าระดับนัยสำคัญของค่าความกว้างและความยาวที่เปลี่ยนแปลงไป คือ 0.137 และ 0.080 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น ไม่พบความแตกต่างของระยะความกว้างและความยาวที่เปลี่ยนแปลงไปของแบบปูนที่ถูกเทจากแบบพิมพ์ที่ถูกเก็บไว้ 24 ชั่วโมง, 2 วัน, 4 วัน, 6 วัน และ 8 วัน

5. การอภิปรายผล

ผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ Michael N., และ Thongthammachai S. ที่แสดงว่า วัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนสามารถคงเสถียรภาพเชิงมิติได้ แม้ว่าวัสดุจะถูกเก็บไว้ 1 สัปดาห์ หากเก็บวัสดุภายใต้อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม แม้ว่าในงานวิจัยจะแสดงว่า การเก็บวัสดุพิมพ์ปากเป็นเวลา 8 วัน ไม่ได้ส่งผลต่อเสถียรภาพของรอยพิมพ์ แต่จากการทดลองพบว่า การเทแบบภายใน 1 วัน จะให้ผลขนาดปูนมีความใกล้เคียงกับโมเดลต้นแบบที่สุด ในการศึกษาในอนาคต อาจจำเป็นต้องศึกษาเรื่องจำนวนครั้งของการเทปูนบนรอยพิมพ์ที่ยังคงเสถียรภาพของรอยพิมพ์ เนื่องจากในการเทแบบขึ้นหล่อปูน บางครั้งอาจพบความผิดพลาดจากการเทแบบปูน เช่น การเกิดรูพรุนในชิ้นงาน ทันตแพทย์มักจะต้องเทปูนซ้ำๆ เป็นจำนวนหลายครั้ง ภายใน 1 วัน หรือช่วงเวลาหนึ่งๆ ดังนั้น ปัจจัยเรื่อง การคืนกลับสภาพของวัสดุ (elastic recovery) ภายหลังจากการเทปูนซ้ำๆ อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อเสถียรภาพของรอยพิมพ์ จากการวิจัยเป็นการวัดความคงเสถียรภาพทางมิติของรอยพิมพ์ที่ถูกเก็บไว้ในช่วงเวลาที่ต่างกันจากแบบปูน ซึ่งการถ่ายเทรอยพิมพ์ด้วยการเทปูน เป็นการจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงานจริง แต่หากมีเครื่องมือที่สามารถวัดการ

เปลี่ยนแปลงจากรอยพิมพ์ได้โดยตรงอาจบ่งชี้ถึงเสถียรภาพของรอยพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง

6. บทสรุป

การเก็บรอยพิมพ์ซิลิโคนภายในระยะเวลา 8 วัน ภายใต้อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ไม่มีผลต่อเสถียรภาพเชิงมิติของวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. เอกสารอ้างอิง

- Bomberg T.J., Hatch R.A., Hoffman W. (1985). Impression material thickness in stock and custom trays. *J Prosthet Dent.* 54(2):170-173.
- Cayouette MJ, Burgees JO, Jones RE, Yuan CH. (2003). Three-dimensional analysis of dual-arch impression trays. *Quintessence Int.* 34(3): 189-98.
- Eduardo FB, Leonardo CF, Ana BR. (2007). Effect of storage period on the accuracy of elastomeric impressions. *J Appl Oral Sci.* 15(3): 195-8.
- Keyf F. (1994). Some properties of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. *J Islamic AcadSci.* 7(1): 44-48.
- Makkar, M., Shah, DN., and Shah, DS. (2012). Effect of technique and temperature variation on dimensional accuracy of addition silicone. *Indian J Stomatol.* 3(3): 156-60.
- Michael N. (1998). Polyvinyl siloxane impression material: An update on clinical use. *Aust Dent J.* 43(6):428-34.

Thongthammachat S., Moore K., Barco M. (2002).

Dimensional accuracy of dental casts :Influence
of tray material, impression material, and time. J
Prosthodont. 11(2): 98-107.

มหาวิทยาลัยรังสิต