บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

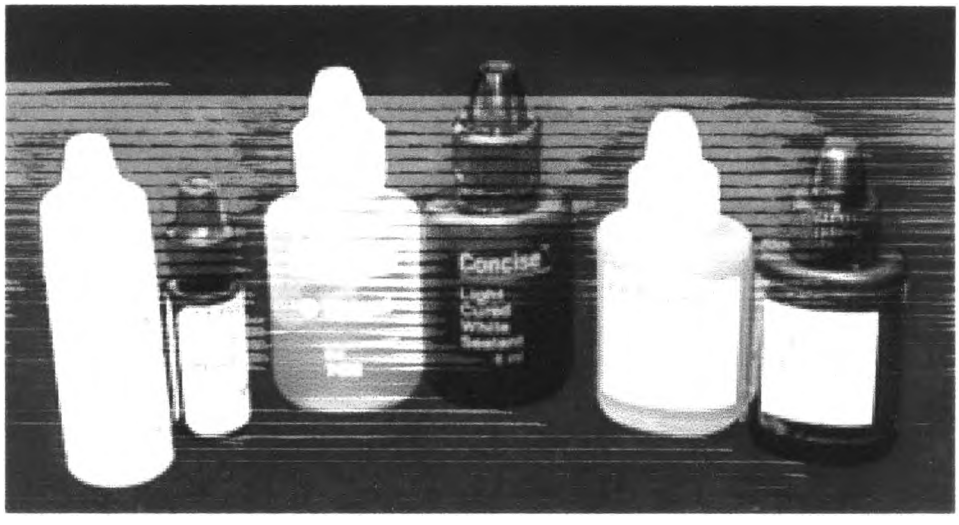
วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ใช้ทดสอบ มีทั้งหมด 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 Delton (Light Cured Tinted Sealant: Johnson & Johnson Dental Products Co., East Windsor, NJ, USA) เลขที่ผลิต 990225 (ภาพที่ 3)

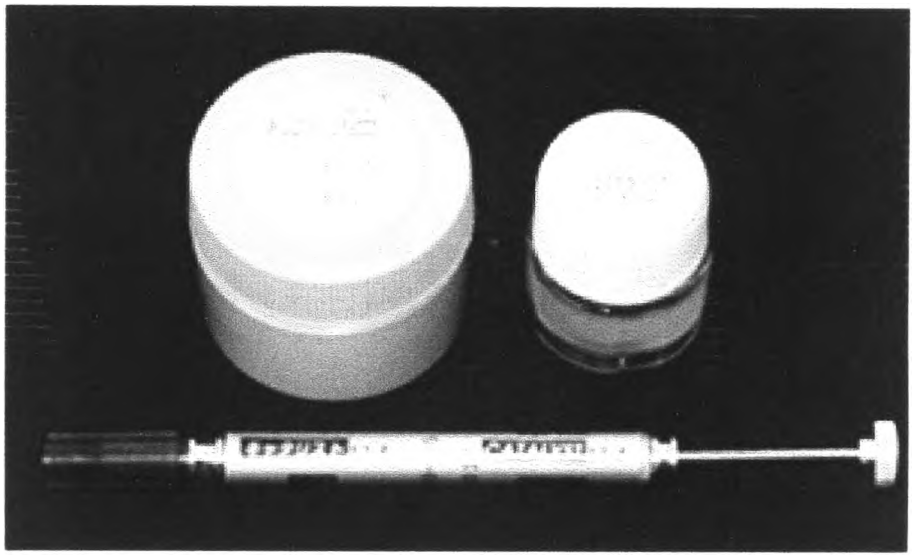
กลุ่มที่ 2 Concise (Light Cured White Sealant: 3M Dental Products Division, St. Paul, Minnesota, USA) เลขที่ผลิต 19970528 (ภาพที่ 3)

กลุ่มที่ 3 วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย (Local-made sealant: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ) เลขที่ผลิต 301198 (ภาพที่ 3)

กลุ่มที่ 4 Super-Bond C&B (Self-curing resin: Sun Medical Co., LTD. Moriyama, Shiga, Japan) เลขที่ผลิตส่วนผง 70601 เลขที่ผลิตส่วนน้ำ 70620 (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน Delton, Concise และวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่ผลิตในประเทศไทย



ภาพที่ 4 สาร Super-Bond C&B

การวิจัยนำร่อง

ก่อนเริ่มทำการวิจัยได้ทำการศึกษานำร่องโดยใช้ฟันกรามน้อยแท้บนและล่างของผู้ป่วย จำนวน 10 ซี่ เพื่อทดสอบวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก

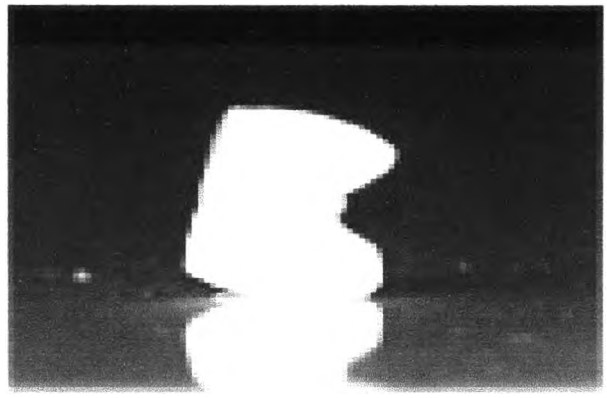
ตอนที่ 1 การศึกษาแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

ใช้ฟันกรามน้อยแท้ซี่ที่ 1 และ 2 ซึ่งถอนจากผู้ป่วย จำนวน 60 ซี่ โดยฟันที่จะนำมาวิจัยต้องปราศจากรอยแตก รอยผุหรือรอยอุด แช่ในน้ำเกลือ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการแบ่งฟันเป็น 4 กลุ่มๆละ 15 ซี่ โดยวิธีการจับฉลาก

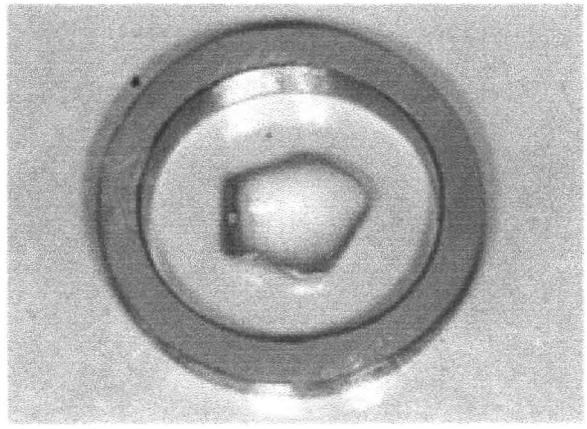
การเตรียมชิ้นตัวอย่าง

ตัดฟันให้เหลือเฉพาะส่วนตัวฟัน (crown) จากนั้นนำตัวฟันมาวางให้ผิวฟันด้านใกล้แก้มอยู่ในระนาบเดียวกับแผ่นกระเบื้องขนาด 6×6 มากที่สุด ยึดฟันกับแผ่นกระเบื้องด้วยกระดาษกาว 2 หน้า (ภาพที่ 5) นำท่อพลาสติกที่มีหน้าตัดเรียบเป็นระนาบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มิลลิเมตร สูง 10 มิลลิเมตรมาวางครอบฟันที่จัดตำแหน่งไว้โดยให้ฟันอยู่กึ่งกลางท่อ (ภาพที่ 6) ยึดฟันกับท่อ

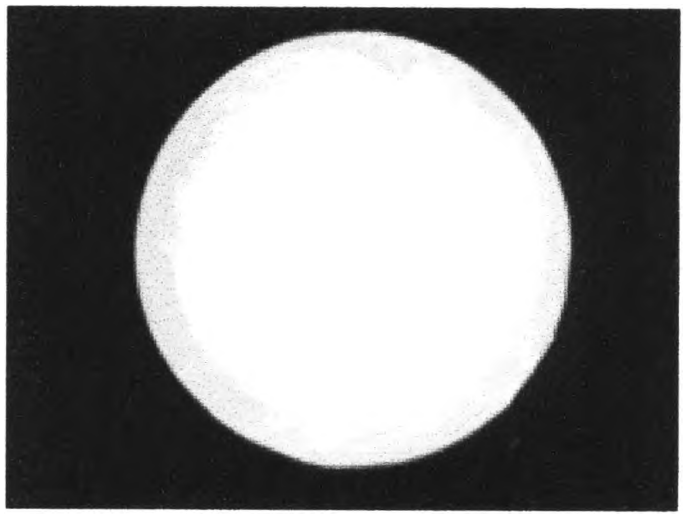
พลาสติกด้วยเรซินอะคริลิกชนิดบ่มเอง (ภาพที่ 7) นำชิ้นตัวอย่างที่เตรียมไว้มาขัดผิวเคลือบฟันให้เรียบโดยเครื่องขัด (Metaserv 2000 Grinder/Polisher, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA) (ภาพที่ 8) ซึ่งหมุนด้วยความเร็ว 150 รอบต่อนาที ร่วมกับการใช้กระดาษทรายน้ำ (silicon carbide abrasive paper) ขนาด 400, 600 และ 800 กริท (grit) ตามลำดับ จนกระทั่งได้ระนาบของผิวเคลือบฟันที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 3 มิลลิเมตรดังภาพที่ 9 ทำความสะอาดบริเวณผิวเคลือบฟันที่ได้รับการขัดแล้วด้วยพัมมิสกับหัวขัดยางโดยเครื่องกรอช้าเป็นเวลา 15 วินาที (Jensen และคณะ, 1978) ล้างด้วยน้ำ 15 วินาที เพื่อกำจัดเศษผงต่างๆที่ตกค้างอยู่บนผิวเคลือบฟัน เป่าฟันให้แห้ง 10 วินาทีโดยใช้ลมจากกระบอกฉีด 3 ทางของเก้าอี้ทำฟันที่ปราศจากน้ำมันและน้ำ



ภาพที่ 5 การจัดตำแหน่งฟันบนแผ่นกระเบื้อง

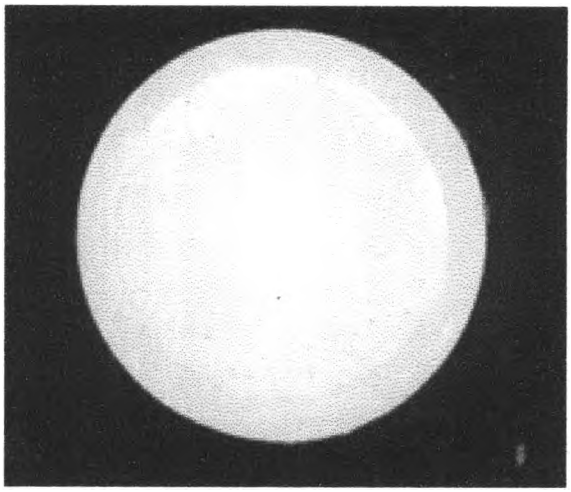


ภาพที่ 6 การจัดตำแหน่งท่อพลาสติก



ภาพที่ 7 ชิ้นตัวอย่างก่อนการขัดผิวเคลือบฟัน

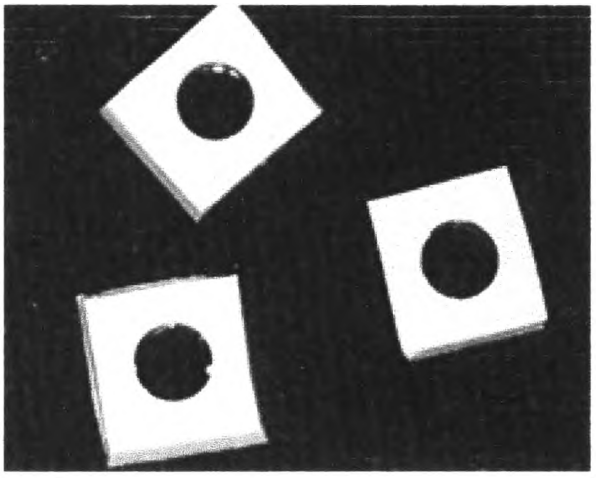
ภาพที่ 8 เครื่องขัด (Metaserv 2000 Grinder/Polisher, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA)



ภาพที่ 9 ชิ้นตัวอย่างหลังการขัดผิวเคลือบฟัน

การเตรียมแบบสำหรับยึด

เตรียมแบบสำหรับยึดวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน (mold) เพื่อใช้เป็นแบบหล่อไม่ให้วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันไหลออกนอกบริเวณที่ต้องการทดสอบ จากวัสดุพิมพ์แบบซนิดซิลิโคน (Express®, 3M Dental Products Division, St. Paul, Minnesota, USA) โดยให้มีผิวเรียบ ขนาด 7X7X2 มิลลิเมตร เจาะรูบริเวณกึ่งกลางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 แบบสำหรับยึดวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

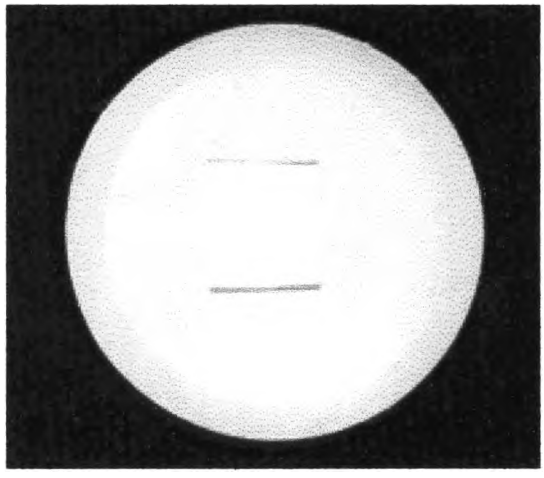
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเตรียมผิวเคลือบฟัน

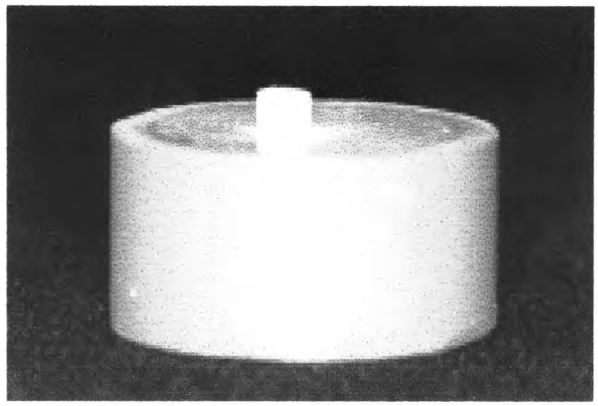
ใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยกลุ่มที่ 1 ทากรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 โดยน้ำหนัก ลงบนผิวเคลือบฟันที่เตรียมไว้เป็นเวลา 60 วินาทีด้วยพู่กัน สำหรับกลุ่มที่ 2 และ 3 ทาทิ้งไว้เป็นเวลา 15 วินาที ส่วนกลุ่มที่ 4 ทากรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก ทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นล้างกรดออกด้วยน้ำเป็นเวลา 20 วินาที เป่าให้แห้ง 10 วินาที โดยใช้ลมจากกระบอกฉีด 3 ทางของเก้าอี้ทำฟันที่ปราศจากน้ำมันและน้ำ

การเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ

นำแบบสำหรับยึดที่เตรียมไว้มาวางบนผิวเคลือบฟันที่กรดกัดแล้ว ดังภาพที่ 11 โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ทำการเติมวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันแต่ละชนิดลงในแบบสำหรับยึดด้วยพู่กัน จากนั้นฉายแสงทันทีด้วยเครื่องกำเนิดแสง (Curing Light XL 3000, 3M, St. Paul, Minnesota) เป็นเวลา 20 วินาที โดยใช้เครื่องกำเนิดแสงเครื่องเดียวตลอดการวิจัย และเครื่องกำเนิดแสงที่ใช้ได้รับการควบคุมว่ามีความเข้มแสงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนการใช้งานทุกครั้ง สำหรับกลุ่มที่ 4 ผสมวัสดุซึ่งประกอบด้วยสารตั้งต้นและตัวเร่งปฏิกิริยาเข้าด้วยกันตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต จากนั้นเติมสารลงในแบบสำหรับยึด หลังจากที่วัสดุแข็งตัวเต็มที่ประมาณ 30 นาที ใช้ใบมีดคมกรีดเอาแบบสำหรับยึดออกโดยกรีดในแนวรัศมีก่อน แล้วจึงดึงแบบสำหรับยึดออกทางด้านข้าง นำชิ้นตัวอย่างที่เตรียมได้ (ภาพที่ 12) เก็บไว้ในน้ำกลั่นที่ตู้อบอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



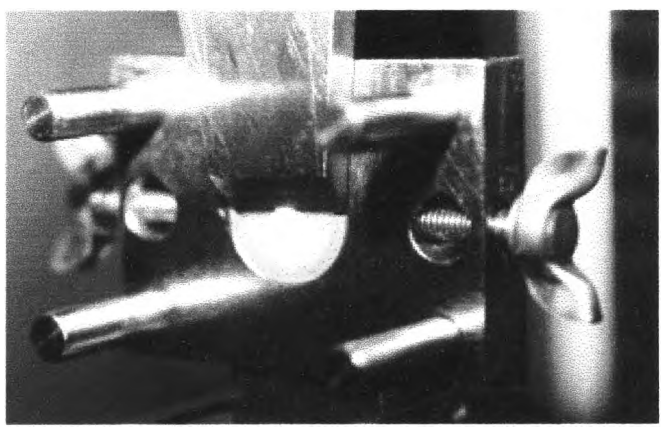
ภาพที่ 11 การวางแบบสำหรับยึดบนผิวเคลือบฟันที่กรดกัดแล้ว



ภาพที่ 12 ชิ้นตัวอย่างที่พร้อมสำหรับการทดสอบแรงยึดเฉือน

การทดสอบแรงยึดเฉือน

ทดสอบแรงยึดเฉือนของชิ้นตัวอย่าง โดยเครื่องยูนิเวอร์ซอล เทสท์ติง (Instron, Model 5566, Canton, Massachusetts, USA) กับใบมีดปลายตัดขนาด 1 มิลลิเมตร โดยวางใบมีดตรงบริเวณรอยต่อระหว่างวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟันให้ขนานกับผิวเคลือบฟันดังภาพที่ 13 เคลื่อนใบมีดด้วยความเร็ว 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที บันทึกค่าแรงที่ทำให้เกิดการทำลายการยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟันในหน่วยเมกะปาสคาล (MPa)



ภาพที่ 13 การวางตำแหน่งใบมีดตรงบริเวณรอยต่อระหว่างวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยแรงยึดเฉือนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันทั้ง 4 ชนิดด้วยสถิติเชิงพรรณา
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงยึดเฉือนของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันทั้ง 4 ชนิด โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparisons) ด้วยการทดสอบตูกี (Tukey test) ต่อไป เพื่อหาว่าวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันคู่ใดที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตอนที่ 2 การศึกษาการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

ใช้ฟันกรามน้อยแท้บนซี่ที่ 1 และ 2 ซึ่งถอนจากผู้ป่วย จำนวน 80 ซี่ โดยฟันที่จะนำมาวิจัยต้องปราศจากรอยแตก รอยผุหรือรอยอุด แช่ในน้ำเกลือ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการแบ่งฟันเป็น 4 กลุ่มๆละ 20 ซี่โดยวิธีการจับฉลาก

การเตรียมชิ้นตัวอย่าง

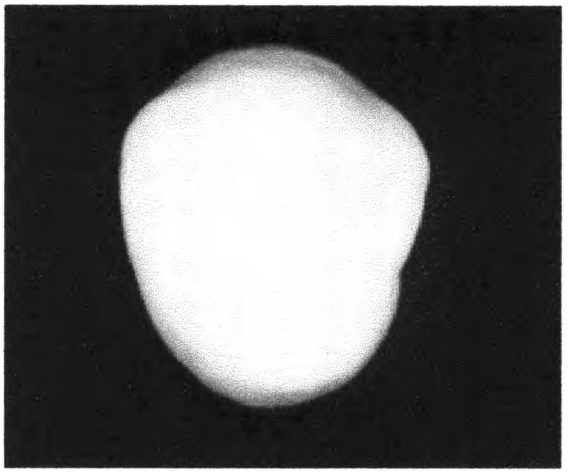
ทำความสะอาดบริเวณผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยวด้วยพัมมิสกับหัวขัดยางเป็นเวลา 15 วินาที ล้างด้วยน้ำ 15 วินาทีและเป่าฟันให้แห้ง 10 วินาทีโดยใช้ลมจากกระบอกฉีด 3 ทางของเก้าอี้ทำฟันที่ปราศจากน้ำมันและน้ำ

การเตรียมผิวเคลือบฟัน

ใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยกลุ่มที่ 1 ทากรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 โดยน้ำหนัก ลงบนผิวเคลือบฟันที่เตรียมไว้เป็นเวลา 60 วินาทีด้วยพู่กัน สำหรับกลุ่มที่ 2 และ 3 ทาทิ้งไว้เป็นเวลา 15 วินาที ส่วนกลุ่มที่ 4 ทากรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก ทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นล้างกรดออกด้วยน้ำเป็นเวลา 20 วินาที เป่าให้แห้ง 10 วินาที โดยใช้ลมจากกระบอกฉีด 3 ทางของเก้าอี้ทำฟันที่ปราศจากน้ำมันและน้ำ

การเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ

กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ทาวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันแต่ละชนิด ด้วยพู่กัน ลงบนด้านบดเคี้ยว จากนั้นฉายแสงทันทีด้วยเครื่องกำเนิดแสง (Curing Light XL 3000, 3M, St. Paul, Minnesota) เป็นเวลา 20 วินาที โดยใช้เครื่องกำเนิดแสงเครื่องเดียวตลอดการวิจัย และเครื่องกำเนิดแสงที่ใช้ได้รับการควบคุมว่ามีความเข้มแสงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนการใช้งานทุกครั้ง สำหรับกลุ่มที่ 4 ให้ผสมวัสดุซึ่งประกอบด้วยสารตั้งต้นและตัวเร่งปฏิกิริยาตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตด้วยพู่กัน ทาวัสดุลงบนด้านบดเคี้ยว ปล่อยให้วัสดุแข็งตัวเต็มที่ประมาณ 30 นาที จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างที่เตรียมได้ (ภาพที่ 14) เก็บไว้ในน้ำกลั่นที่ตู้อบอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

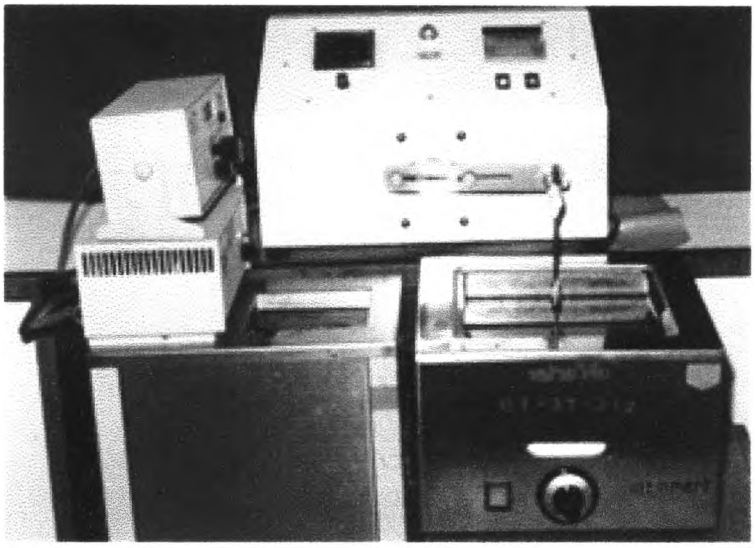


ภาพที่ 14 ชิ้นตัวอย่างที่พร้อมสำหรับทดสอบ

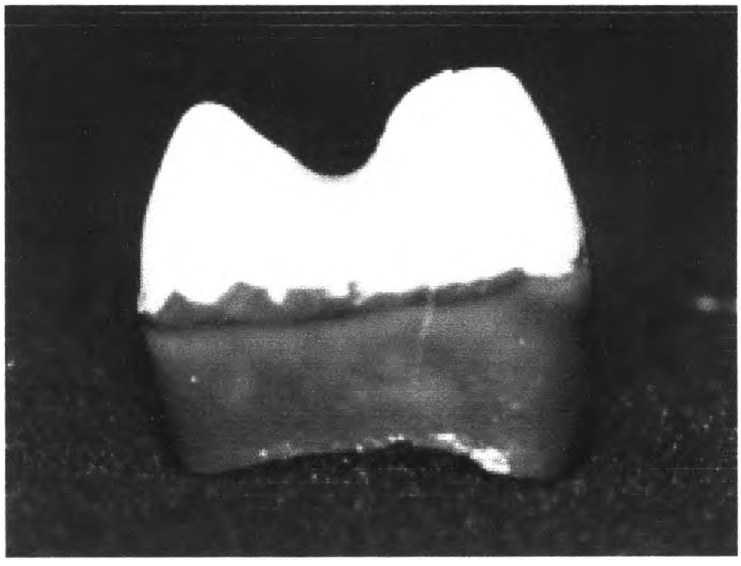
วิธีการทดสอบ

นำชิ้นตัวอย่างไปผ่านเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (ภาพที่ 15) ที่ 5±2 องศาเซลเซียสกับ 55±2 องศาเซลเซียส สลับไปมาทุกๆ 30 วินาที จำนวน 500 รอบ (Douglas และคณะ, 1989; Park และคณะ, 1993; Xalabarde และคณะ, 1996; Xalabarde และคณะ, 1998) จากนั้นปิดผิวฟันส่วนอื่นๆทั้งหมดด้วยน้ำยาทาเล็บ เหลือเฉพาะส่วนด้านบดเคี้ยว (occlusal 1/3) ดังภาพที่ 16 นำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายซิลเวอร์ไนเตรตความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 2 ชั่วโมงในที่มืด จากนั้นล้างน้ำกลั่นจนสารซิลเวอร์ไนเตรตหลุดออกเป็นเวลา 1 นาที (Wu และCobb, 1981; Wu และคณะ, 1983) ตัดชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นด้วยเครื่องตัดใบเลื่อยเพชรชนิดความเร็วต่ำ (Isomet 2000 Slow speed saw, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA) (ภาพที่ 17) ในแนวด้านใกล้แก้ม-

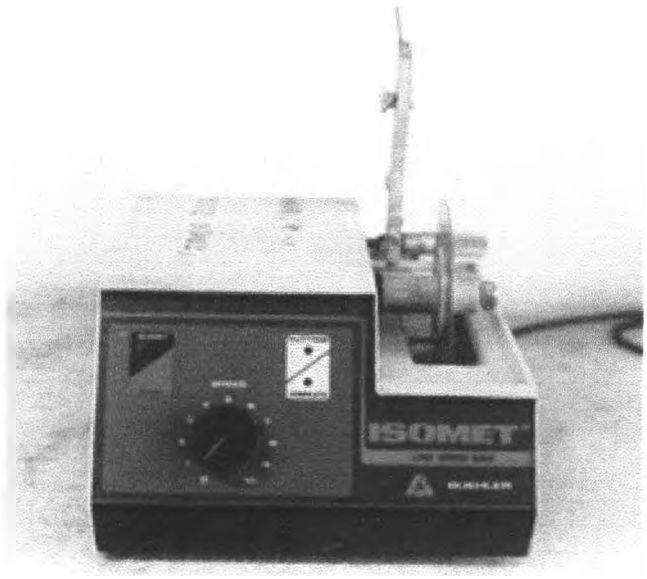
ด้านใกล้ลิ้น (buccolingually) ขนานกับแนวแกนฟันโดยตัดผ่านร่องฟันด้านกลางฟัน (central) ขยับไปทางด้านใกล้กลางฟัน (mesial) และด้านไกลกลางฟัน (distal) โดยแต่ละชิ้นฟันมีความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 18



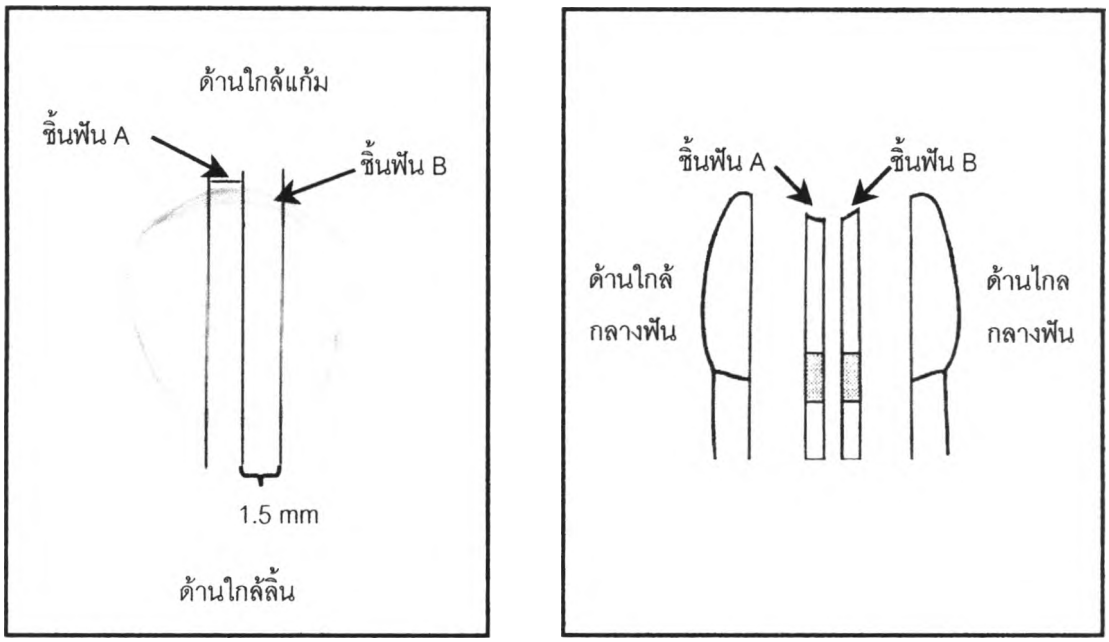
ภาพที่ 15 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermocycling)



ภาพที่ 16 ชิ้นตัวอย่างที่พร้อมแช่สารละลายซิลเวอร์ไนเตรต

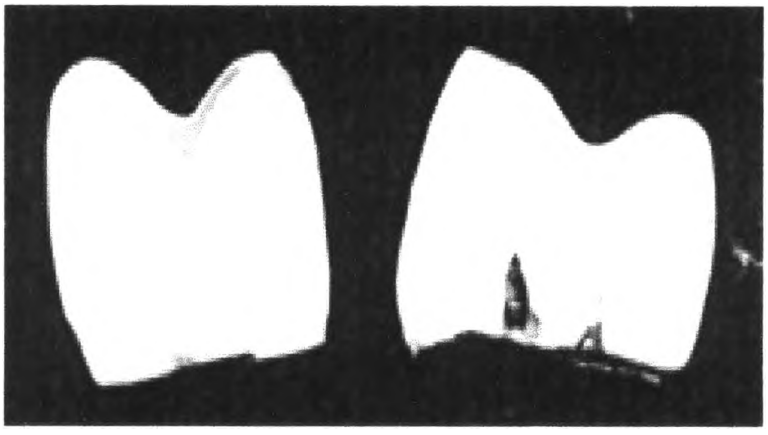


ภาพที่ 17 เครื่องตัดใบเลื่อยเพชรชนิดความเร็วต่ำ (Isomet 2000 Slow speed saw, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA)



ภาพที่ 18 แสดงตำแหน่งในการตัดชิ้นตัวอย่าง

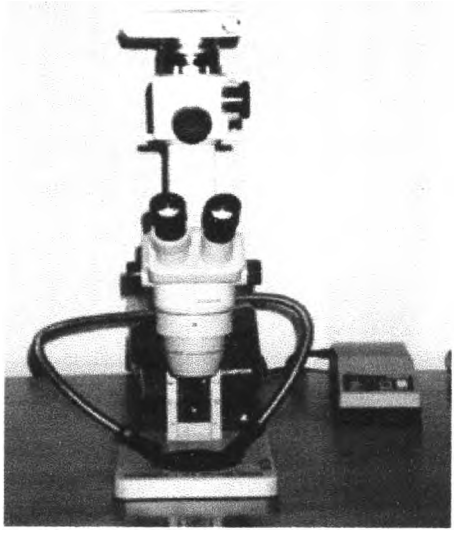
นำชิ้นฟันไปส่องไฟความเข้ม 200 วัตต์ เป็นเวลา 5 นาที (Hammesfahr และคณะ, 1987; Swift และคณะ, 1996) เพื่อให้สารซิลเวอร์ไนเตรตเปลี่ยนเป็นสีดำ (ภาพที่ 19) กำหนดหมายเลขประจำชิ้นฟัน และให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองทำการเปลี่ยนหมายเลขประจำชิ้นฟัน โดยให้หมายเลขชิ้นฟันใหม่ไม่ซ้ำกับหมายเลขเดิมก่อนนำไปตรวจการรั่วซึม ทำให้ผู้ตรวจไม่ทราบว่าชิ้นฟันที่ศึกษาอยู่ในกลุ่มการทดลองใด เพื่อลดอคติที่อาจเกิดขึ้น (blindness)



ภาพที่ 19 ชิ้นฟันที่พร้อมสำหรับการศึกษาการรั่วซึม

การศึกษาการรั่วซึม

ทันตแพทย์ 2 คน ทำการศึกษาการรั่วซึมของชิ้นฟันที่ผ่านการส่องไฟด้วยกล้องจุลทรรศน์ (SZH 10, Olympus optical Co., Ltd, Tokyo, Japan.) ที่กำลังขยาย 10 เท่า (ภาพที่ 20) โดยฟันแต่ละซี่จะมีชิ้นฟันที่ตัดมาจำนวน 2 ชิ้น (ชิ้นฟัน A และชิ้นฟัน B ดังภาพที่ 18) รวม 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งใกล้กลางฟัน, กลางฟัน และไกลกลางฟัน ตรวจการรั่วซึมทั้ง 2 ด้านของชิ้นฟันหนึ่ง รวมเป็น 4 ด้าน ให้คะแนนการรั่วซึมในแต่ละด้าน โดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนตั้งแต่ 0-3 ในการตรวจแต่ละด้านของชิ้นฟันเดียวกันจะเลือกค่าการรั่วซึมที่มากที่สุดในชิ้นนั้น สำหรับค่าการรั่วซึมของตำแหน่งกลางฟันได้จากคะแนนการรั่วซึมค่าที่มากกว่าจากการตรวจทั้ง 2 ชิ้นฟัน



ภาพที่ 20 กล้องจุลทรรศน์ (SZH 10, Olympus optical Co., Ltd, Tokyo, Japan.) ที่ใช้ในการศึกษาการรั่วซึม

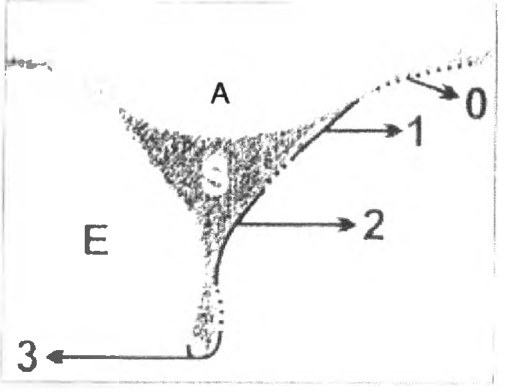
เกณฑ์ในการให้คะแนน (Överbö และ Raadal, 1990; Park และคณะ, 1993; Trushkowsky และ Gwinnett, 1996; Swift และคณะ, 1996) ดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 21)

0 = ไม่มีการรั่วซึมของสารซิลเวอร์ไนเตรตเลย

1 = มีการรั่วซึมของสารซิลเวอร์ไนเตรตน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของระยะวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน (outer half)

2 = มีการรั่วซึมของสารซิลเวอร์ไนเตรตมากกว่าครึ่งหนึ่งของระยะวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน (inner half)

3 = มีการรั่วซึมของสารซิลเวอร์ไนเตรตจนถึงข้างใต้วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน



E=ผิวเคลือบฟัน

S=วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

A=ส่วนโค้งที่สุดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

ภาพที่ 21 การให้ระดับคะแนนการรั่วซึม

หมายเหตุ

1. กรณีมีข้อสงสัยเกี่ยวกับตำแหน่งของการรั่วซึมของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันให้วัดระยะทางจากส่วนโค้งที่ลึกสุดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน (ตำแหน่ง A ในภาพ 21) มาตั้งฉากกับจุดข้างใต้ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน (ตำแหน่ง 3 ในภาพ 21) แล้วใช้มาตราวัดของกล้องจุลทรรศน์เป็นเกณฑ์ตัดสิน
2. ถ้าการให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 2 คนในแต่ละด้านของชิ้นฟันไม่ตรงกัน ให้นำคะแนนที่มีค่าการรั่วซึมมากกว่าเป็นตัวแทนคะแนนการรั่วซึมของด้านนั้น

การทดสอบความแม่นยำในการตรวจ

1. การทดสอบความแม่นยำในการตรวจของผู้ตรวจทั้ง 2 คน (inter-examiner reliability) การวิจัยครั้งนี้ใช้ผู้ตรวจ 2 คนตรวจการรั่วซึมพร้อมกัน โดยให้ผู้ตรวจทั้ง 2 คนดูชิ้นฟันตัวอย่างจากการวิจัยนำร่อง จำนวน 35 ชิ้น ตรวจการรั่วซึมของชิ้นฟันตัวอย่างเพียงด้านเดียวจนเข้าใจเกณฑ์ในการตรวจเหมือนกันก่อนเริ่มตรวจและให้คะแนนการรั่วซึมของชิ้นฟันจากการวิจัย
2. การทดสอบความแม่นยำในการตรวจของผู้ตรวจแต่ละคน (intra-examiner reliability) เมื่อตรวจการรั่วซึมของชิ้นฟันทั้งหมดเสร็จ ผู้ตรวจแต่ละคนจะตรวจการรั่วซึมซ้ำอีกร้อยละ 20 ของชิ้นฟันทั้งหมด (repeated examination) โดยการสุ่ม

การรวบรวมข้อมูล

การตรวจการรั่วซึมของฟันแต่ละซี่ ทำการตรวจการรั่วซึมทั้งหมด 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งใกล้กลางฟัน (mesial) กลางฟัน (central) และไกลกลางฟัน (distal) โดยผู้ตรวจให้คะแนนการรั่วซึมของแต่ละตำแหน่งตั้งแต่ 0-3 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1. ลงรหัสการรั่วซึมของฟันแต่ละซี่ โดยถ้าตรวจพบการรั่วซึมเกิดขึ้นในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งใช้รหัส "1" แต่ถ้าไม่พบว่าตำแหน่งร่องฟันใดมีการรั่วซึมเกิดขึ้นเลยให้ใช้รหัส "0"
2. ลงรหัสระดับการรั่วซึมของฟันแต่ละซี่ โดยใช้คะแนนการรั่วซึมที่มีค่ามากที่สุดเป็นตัวแทนระดับการรั่วซึมของฟันซี่นั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความแม่นยำในการให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 2 คน ด้วยสถิติแคปป้า (Kappa)
2. วิเคราะห์ความแม่นยำในการให้คะแนนของผู้ตรวจแต่ละคน ด้วยสถิติแคปป้า (Kappa)
3. แสดงข้อมูลการแจกแจงความถี่ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิด ตามการเกิดการรั่วซึมและระดับการรั่วซึมโดยใช้สถิติเชิงพรรณา
4. วิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 4 ชนิดกับการเกิดการรั่วซึมด้วยสถิติไค-สแควร์ (Chi-square) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. วิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันทั้ง 4 ชนิดกับระดับการรั่วซึมด้วยสถิตินอนพาราเมตริกชนิดครูสคอล-วอลลิส (Kruskal-Wallis) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05