

การยัดติระหว่างซีฟนปลอมสำเร็จรูปชนิดต่างๆที่ได้รับการปรับพื้นผิวด้วย
สารไซเลนกับอะคริลิกฐานฟนปลอมชนิดบ่มด้วยความร้อน

นางสาว พิรานุช ประหยัดทรัพย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-3469-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TENSILE BOND STRENGTH BETWEEN SILANE MODIFIED SURFACE OF DENTURE
TEETH AND HEAT POLYMERIZED DENTURE BASE RESIN

Ms. Peeranuch Prayadsab

A Theses Submitted in Partial Fulfillment of the requirements
For the Degree of Master of Science Program in Prosthodontics

Department of Prosthodontics

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

ISBN 974-14-3469-3

Copyright of Chulalongkorn University

492247

พีรานุช ประหยัดทรัพย์ : การยึดติดระหว่างซีฟันปลอมสำเร็จรูปชนิดต่างๆที่ได้รับการปรับพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลนกับอะคริลิกฐานฟันปลอมชนิดบ่มด้วยความร้อน. (TENSILE BOND STRENGTH BETWEEN SILANE MODIFIED SURFACE OF DENTURE TEETH AND HEAT POLYMERIZED DENTURE BASE RESIN) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ทพ. ดร.แมนสรวง อักษรนุกิจ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ทญ. สุภิดา อนุสสรณิตินสาร, 105 หน้า. ISBN 974-14-3469-3

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาการยึดติดระหว่างซีฟันปลอมพลาสติกและฐานฟันปลอมอะคริลิกชนิดบ่มด้วยความร้อนโดยใช้สารละลายไฮเลน ซีฟันปลอมที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มี 4 ชนิดด้วยกัน คือ 1.ซีฟันปลอมเมทิลเมทาคริลิตชนิดเส้น 2. ซีฟันปลอมพอลิเมทิลเมทาคริลิตชนิดที่มีสารเชื่อมขวางบางส่วนและผงพอลิเมทิลเมทาคริลิต 3. ซีฟันปลอมพอลิเมทิลเมทาคริลิตชนิดที่มีสารเชื่อมขวางปริมาณสูงและวัสดุอัดแทรกซิลิกา 4. ซีฟันปลอมโครงสร้างตาข่าย และความเข้มข้นของสารละลายไฮเลนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ 0, 0.1, 1 และ 2 M โดยทำการลงแบบหล่อตามวิธีปกติ จากนั้นนำชิ้นงานมาตัดให้เป็นแผ่นที่มีความหนา 2 มม.และกระด้างให้เป็นรูปมินิดีมเบลล์ โดยมีบริเวณทดสอบ เท่ากับ 2x3 มิลลิเมตร นำไปแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างมาทดสอบกำลังแรงยึดแบบดึง โดยใช้เครื่องทดสอบแรงดึงแรงอัดระบบไฮดรอลิก (Instron, 8872) ความเร็วหัวกด 1 มม./นาที นำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและการเปรียบเทียบเชิงซ้อน พบว่า ในกลุ่มควบคุมซีฟันปลอมโครงสร้างตาข่ายจะให้ค่ากำลังแรงยึดแบบดึงสูงที่สุด และซีฟันปลอมที่มีสารเชื่อมขวางปริมาณสูงและวัสดุอัดแทรกซิลิกาให้ค่ากำลังแรงยึดแบบดึงต่ำที่สุด เมื่อทำการปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนพบว่าซีฟันปลอมเมทิลเมทาคริลิตชนิดเส้นจะมีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ส่วนซีฟันปลอมชนิดอื่นให้ค่ากำลังแรงยึดแบบดึงที่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม

ภาควิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์.....ลายมือชื่อ..... *Dr. Man*
 สาขาวิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Dr. Man*
 ปีการศึกษา.....2549.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *Dr. Man*

4776139032 : MAJOR PROSTHODONTICS

KEYWORD: SILANE COUPLING AGENT / TENSILE BOND STRENGTH / DENTURE TEETH

PEERANUCH PRAYADSAB : TENSILE BOND STRENGTH BETWEEN SILANE MODIFIED SURFACE OF DENTURE TEETH AND HEAT POLYMERIZED DENTURE BASE RESIN. THESES ADVISOR : ASSOC.PROF.MANSUANG ARKSORNNUKIT, Ph.D., THESIS COADVISOR : ASSOC.PROF. SUPIDA ANUSORNNITISARN ,105 pp. ISBN 974-14-3469-3

The aim of this article was to study tensile bond strength between silane modified acrylic denture teeth and heat-cured denture base. According to polymer characteristics, the denture teeth studied were as follows;1) linear methyl methacrylate 2) partially cross-linked acrylic with PMMA powders 3) highly cross-linked polymethyl methacrylate with colloidal silica 4) interpenetrating network . The bonding area was treated with 0, 0.1, 1, 2 M gamma methacryloxypropyltrimethoxy silane solution. All specimen were prepared according to the conventional denture fabrication and shaped into minidumbbell shape with 2 mm in thickness and loading area of 2x3 mm. Before testing all specimen were placed in 37 degree celcius distilled water for 24 hours. All test were performed on Universal testing machine (Instron, Model 8872) with cross head-speed of 1 mm/min . The results, analysed by 2-way ANOVA and multiple comparison, revealed interpenetrating network denture teeth showed the highest tensile bond strength and highly cross-linked polymethyl methacrylate with colloidal silica showed the lowest in 0 M group. Among silane modified group, linear methyl methacrylate denture teeth showed significant increase in tensile bond strength while the other showed no significant differences.

Department : Prosthodontics

Field of Study : Prosthodontics

Academic Year : 2006

Student's Signature : 

Advisor's Signature : 

Co-advisor's Signature : 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้เลย ถ้าปราศจาก รองศาสตราจารย์
ทันตแพทย์ ดร.แมนสรวง อักษรนุกิจ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งคอยดูแลเอาใจใส่
สนับสนุนและให้คำแนะนำเป็นอย่างดี รวมถึง รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง สุภิดา อนุสสร
นิตินสารซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม จึงกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ได้ให้ความรู้และคำปรึกษาทางด้าน
สถิติในการวิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านในศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ ศูนย์วิจัย
ชีววิทยาช่องปาก หน่วยงานปฏิบัติการทันตกรรม และบัณฑิตวิทยาลัย คณะทันตแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยใน
ครั้งนี้ ตลอดจนผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือทุกท่านที่มีได้กล่าวไว้ในที่นี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัว และ เพื่อนๆ ที่ดูแลเอาใจใส่และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามของการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของงานวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
โพลีเมอร์.....	7
วัสดุผลึกฐานฟีนปปลอม.....	11
ซีฟีนปลอมอะคริลิก.....	29
การยึดติระหว่างซีฟีนปลอมกับฐานฟีนปลอมอะคริลิก.....	32
การหลุดของซีฟีนปลอม.....	34
การพัฒนาการยึดติระหว่างซีฟีนปลอมและฐานฟีนปลอม.....	37
ไซเลน.....	40
ปฏิกิริยาทางเคมีของไซเลน.....	42

การนำไชเลนมาใช้ในวัสดุทันตกรรม.....44

 การทดสอบการยึดติดระหว่างฐานฟันปลอมและซี่ฟันปลอม.....47

บทที่ 3. ระเบียบวิธีการวิจัย.....49

 ประชากรเป้าหมายและประชากรตัวอย่าง.....49

 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....49

 การเลือกซี่ฟันปลอม.....50

 การจัดการกลุ่มตัวอย่าง.....51

 วิธีการทดลอง.....52

บทที่ 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....59

บทที่ 5. อภิปรายผลการวิจัย สรุปและข้อเสนอแนะ.....73

บทที่ 6 สรุป.....82

 การนำไปใช้ทางคลินิก.....83

 รายการอ้างอิง.....84

 ภาคผนวก.....91

 ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....105

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของอะคริลิกเรซิน สำหรับทำฟันปลอม.....	14
ตารางที่ 2 แสดงคุณสมบัติของอะคริลิกชนิดบ่มด้วยความร้อน.....	17
ตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติของอะคริลิกฐานฟันปลอมชนิดต่างๆ ตามข้อกำหนดสมาคม ทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (ANSI/ADA Specification No.12 for denture base resin)...	28
ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของซี่ฟันปลอมพลาสติกและซี่ฟันปลอมพอร์ซเลน...	29
ตารางที่ 5 แสดงการจัดการกลุ่มตัวอย่าง.....	51
ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบคิงของ ซี่ฟันปลอมแต่ละชนิด.....	59
ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบคิงของซี่ฟันปลอม แต่ละชนิด เมื่อทำการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลน.....	61
ตารางที่ 8 แสดงผลวิเคราะห์การมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัยในทางสถิติ.....	62
ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองปัจจัย.....	62
ตารางที่ 10 แสดงการทดสอบ Fisher's Exact Test.....	67
ตารางที่ 11 แสดงการจำแนกการแตกหักของซี่ฟันปลอมชนิดต่างๆ.....	68

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 1 แสดงถึงการแตกหักของฐานพื้นปลอม.....	2
รูปที่ 2 แสดงถึงการหลุดของซีพื้นปลอม.....	2
รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันแบบสายโซ่ของโพลีเมทิลเมทาคริเลต.....	9
รูปที่ 4 แสดงผลของโครงสร้างสายโซ่โพลีเมอร์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและทางกล.....	10
รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของโพลีเมทิล เมทาคริเลต.....	13
รูปที่ 6 แสดงเม็ดโพลีเมทิล เมทาคริเลต.....	14
รูปที่ 7 แสดงแผนภูมิการจัดแบ่งประเภทของอะคริลิกเรซินที่ใช้ทำฐานพื้นปลอม.....	15
รูปที่ 8 แสดงเม็ดโพลีเมอร์ที่มีเม็ดสีอยู่ภายใน และเม็ดโพลีเมอร์ที่ผสมแล้ว.....	19
รูปที่ 9 แสดงขั้นตอน การละลายของโพลีเมอร์ที่สัมพันธ์กับความหนืด.....	20
รูปที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการตกค้างของโมโนเมอร์.....	22
รูปที่ 11 แสดงชั้นของโพลีเมอร์ที่บวมตัว.....	32
รูปที่ 12 แสดงแรงที่เกิดขึ้นต่อซีพื้นปลอมในขณะใช้งาน.....	34
รูปที่ 13 แสดง Finite element analysis ของแรงที่เกิดขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างซีพื้นปลอมและ ฐานพื้นปลอมเมื่อมีการใช้งาน.....	35
รูปที่ 14 แสดงกลไกการแตกหักของซีพื้นปลอมออกจากฐานพื้นปลอม.....	37
รูปที่ 15 แสดงการทำ cingulum ledge lock.....	37
รูปที่ 16 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของสารละลายไซเลนชนิดต่างๆ.....	40
รูปที่ 17 แสดงภาพตัดตามยาวของซีพื้นปลอมชนิดต่างๆ.....	53
รูปที่ 18 แสดงการยึดซีพื้นปลอมกับซีฝั่ง.....	53
รูปที่ 19 แสดงการลงแบบหล่อ.....	53
รูปที่ 20 แสดงเครื่องกำจัดซีฝั่งรุ่น EWL 5521.....	54
รูปที่ 21 แสดงการทำความสะอาดซีพื้นปลอมด้วยไอน้ำ.....	54
รูปที่ 22 แสดงการทำสารละลายไซเลน.....	54
รูปที่ 23 แสดงสารละลายไซเลน.....	54
รูปที่ 24 แสดงอะคริลิกฐานพื้นปลอมชนิดบ่มด้วยความร้อน Lucitone 199.....	55
รูปที่ 25 แสดงเครื่องอัดภาชนะหล่อพื้นชนิดไฮโดรลิก รุ่น EWL 5414.....	55
รูปที่ 26 แสดงการยึดขึ้นตัวอย่างในเครื่องตัดความเร็วต่ำ.....	56
รูปที่ 27 แสดงการตัดชิ้นงานในแนวยาว.....	56

รูปที่ 28 แสดงชิ้นงานตัวอย่างที่ถูกตัดให้มีความหนา 2 มม.....	56
รูปที่ 29 แสดงชิ้นงานตัวอย่างหลังตัดแต่งเป็นมินิด้มเบลล์.....	57
รูปที่ 30 แสดงการใส่ชิ้นงานตัวอย่างในโลหะส่วนล่างตัวจับยึด.....	57
รูปที่ 31 แสดงชิ้นงานพร้อมตัวจับยึดที่พร้อมทดสอบ.....	57
รูปที่ 32 แสดงถึงการยึดชิ้นงานในเครื่องทดสอบแรงดึงแรงอัดระบบไฮดรอลิก	58
รูปที่ 33 แสดงเครื่องทดสอบแรงดึงแรงอัดระบบไฮดรอลิก.....	58
รูปที่ 34 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดึง ของซีฟันปลอมแต่ละชนิด.....	60
รูปที่ 35 แสดงเส้นกราฟค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอมแต่ละชนิด.....	62
รูปที่ 36 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Major dent เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนความเข้มข้นต่างๆ.....	63
รูปที่ 37 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Excellence IPN เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนความเข้มข้นต่างๆ.....	64
รูปที่ 38 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Orthosit เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนความเข้มข้นต่างๆ.....	65
รูปที่ 39 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Trubyte เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนความเข้มข้นต่างๆ.....	66
รูปที่ 40 แสดงการแตกหักแบบแอคฮีซีฟพร้อมกับการแตกหักแบบโคฮีซีฟ.....	69
รูปที่ 41 แสดงการแตกหักแบบแอคฮีซีฟ.....	70
รูปที่ 42 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในฐานฟันปลอม.....	70
รูปที่ 43 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Excellence IPN.....	71
รูปที่ 44 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Orthosit.....	71
รูปที่ 45 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Trubyte.....	72
รูปที่ 46 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Major dent.....	72
รูปที่ 48 แสดงถึงการแตกหักที่มักจะเกิดขึ้นในการทดสอบกำลังแรงยึดแบบเฉือน.....	74
รูปที่ 49 แสดงถึงฟองอากาศที่เป็นตัวสะสมความเค้นในชิ้นงาน.....	80