

ผลของความหนาทางด้านอื่นต่อแรงต้านการแตกของ

ครอบฟันชนิดกลาสอินฟิลเทรตเซรามิก



นาย วิริยะ ณ ระนอง

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-639-526-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**THE EFFECT OF LINGUAL THICKNESS ON FRACTURE RESISTANCE OF  
GLASS INFILTRATED CERAMIC CROWN**



**Mr. Viriya Na Ranong**

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Science in Prosthodontics**

**Department of Prosthodontics**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

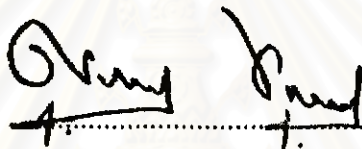
**Academic Year 1998**

**ISBN 974-639-526-2**

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของความหนาทางด้านลึนต่อแรงด้านการแตกของกรอบหิน  
ชนิดกลาสอินฟิลเทรตเซรามิก  
โดย นาย วิริยะ ณะระนอง  
ภาควิชา ทัศนกรรมประดิษฐ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ทัศนตแพทย์หญิง ดร. ประมรภ์ ชาลิมี่

---

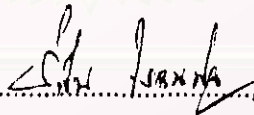
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



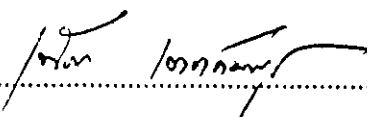
ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทัศนตแพทย์หญิง จำไพ โรจนกิจ)



อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ทัศนตแพทย์หญิง ดร. ประมรภ์ ชาลิมี่)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ทัศนตแพทย์หญิง ท่านผู้หญิง ดร. เพ็ชรา เตชะกัมพูช)

วิธียะ ณ ระนอง : ผลของความหนาทางด้านลิ้นต่อแรงด้านการแตกของครอบฟันชนิดกลาสอินฟิลเทรต เซรามิก (THE EFFECT OF LINGUAL THICKNESS ON FRACTURE RESISTANCE OF GLASS INFILTRATED CERAMIC CROWN) อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ปารมภ์ ชาติมี, 63 หน้า, ISBN 974-639-526-2.

กลาสอินฟิลเทรตเซรามิก (อินซีแรม) เป็นเซรามิกที่มีความแข็งแรงสูงชนิดหนึ่ง สามารถใช้เป็นโครงสร้างภายในของครอบฟันและสะพานฟันแทนการใช้โลหะ บริษัทผู้ผลิตแนะนำให้กรอตัดเนื้อฟันโดยรอบ 1.2-1.5 มิลลิเมตรสำหรับชั้นของอินซีแรม 0.5 มิลลิเมตรและชั้นพอร์ซเลนวีเนียร์ 0.7-1.0 มิลลิเมตรเพื่อให้ครอบฟันมีความแข็งแรงและสวยงาม อย่างไรก็ตามการกรอตัดเนื้อฟันถึง 1.5 มิลลิเมตรทำได้ยากในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะในบริเวณฟันหน้าซึ่งลักษณะทางด้านลิ้นของครอบฟันมีผลต่อความสวยงามไม่มากนัก การกรอตัดเนื้อฟัน 1.5 มิลลิเมตร เพื่อให้มีเนื้อที่สำหรับพอร์ซเลนวีเนียร์ 0.7-1.0 มิลลิเมตรอาจไม่มีความจำเป็น

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแรงด้านการแตกของครอบฟันที่มีความหนาของชั้นพอร์ซเลนวีเนียร์ทางด้านลิ้นแตกต่างกัน การศึกษาทำโดยเตรียมครอบฟันอินซีแรมสำหรับฟันตัดบน 3 กลุ่มละ 10 ตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 มีพอร์ซเลนวีเนียร์ทางด้านลิ้น 1.0 มิลลิเมตร กลุ่มที่ 2 มีพอร์ซเลนวีเนียร์ทางด้านลิ้น 0.3 มิลลิเมตร และกลุ่มที่ 3 ไม่มีพอร์ซเลนวีเนียร์ทางด้านลิ้น ยึดครอบฟันทั้ง 3 กลุ่มบนแม่แบบฟันโลหะโคบอลต์โครเมียมด้วยเรซินซีเมนต์ นำมาทดสอบหาปริมาณแรงกดที่ทำให้ครอบฟันแตกหักโดยใช้แรงกดท่ามุม 135 องศา กับแนวแกนของครอบฟัน พบว่าปริมาณแรงกดที่ทำให้ครอบฟันเกิดการแตกหักของกลุ่มที่ 1 ( $789.82 \pm 67$  นิวตัน) และกลุ่มที่ 2 ( $705.23 \pm 146$  นิวตัน) มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีค่ามากกว่าแรงกดที่ทำให้ครอบฟันกลุ่มที่ 3 เกิดการแตกหัก ( $524.06 \pm 90$  นิวตัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดสอบ Scheffe จากการทดลองสรุปได้ว่าพอร์ซเลนวีเนียร์ทางด้านลิ้นช่วยให้ครอบฟันอินซีแรมมีแรงด้านการแตกมากขึ้น แต่ความแตกต่างระหว่างความหนาของพอร์ซเลนวีเนียร์ทางด้านลิ้น 0.3 และ 1.0 มิลลิเมตร ไม่มีความสัมพันธ์กับแรงด้านการแตกของครอบฟันอินซีแรม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ..... ทันตกรรมประดิษฐ์  
สาขาวิชา ..... ทันตกรรมประดิษฐ์  
ปีการศึกษา ..... 2541

ลายมือชื่อนิติกร ..... ธีระเดช ธีระเดช  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... ปารมภ์ ชาติมี  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## c865217 : MAJOR PROSTHODONTICS

KEY WORD:

GLASS INFILTRATED CERAMIC / In-Ceram CROWN / FRACTURE RESISTANCE / ALL-CERAMIC CROWN

VIRIYA NARANONG : THE EFFECT OF LINGUAL THICKNESS ON FRACTURE RESISTANCE OF GLASS INFILTRATED CERAMIC CROWN. THESIS ADVISOR : PRAROM SALIMEE, Ph.D.

63 pp, ISBN 974-639-526-2.

Glass infiltrated ceramic (In-Ceram) is categorized in the high strength dental ceramics. It can be used as substructure for all ceramic crowns and bridges. For the proper strength and esthetics of restorations, 1.2-1.5 mm. tooth reduction for all axial wall was recommended, as to provide enough space for the In-Ceram layer; 0.5 mm. and for the porcelain veneer layer; 0.7-1.0 mm. Practically, to reduce 1.5 mm. thickness of tooth material may prejudice other situations. Particularly, at the lingual surface of anterior teeth where esthetic is not critical, such required tooth reduction especially for porcelain veneer layer might be unnecessary.

The objective of this study was to evaluate the fracture resistance of In-Ceram crown with different lingual porcelain veneer thickness. Three groups of 10 upper incisor In-Ceram crowns were fabricated. Group I samples had 1.0 mm. lingual porcelain veneer thickness where group II had 0.3 mm. thickness and group III had only glazing layer without lingual porcelain veneer. All crowns were cemented on Cobalt-Chromium dies with resin cement. A Mechanical loading directed 135 degrees to long axis of crowns was applied on the incisal thirds of them until the failure was occurred. The failure load found were ( $\bar{x} \pm SD$  Newton)  $789.82 \pm 67$ ,  $705.23 \pm 146$ , and  $524.06 \pm 90$  for group I, II, and III, respectively. ANOVA and Scheffe's statistical analyses revealed that there was no significant difference of fracture resistance between group I and group II and both of them showed higher statistically significant ( $p < 0.05$ ) fracture resistance than group III. In conclusion, regarding the fracture resistance, the presence of lingual porcelain veneer is essential but the difference was not found between 0.3 and 1.0 mm. of the veneer thickness.

ภาควิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์.....

สาขาวิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์.....

ปีการศึกษา.....2541.....

ลายมือชื่อนิสิต.....วิรัช ภาวทอง.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ปรารมณี ทรัพย์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ  
อาจารย์ทันตแพทย์หญิงดอกเตอร์ปรารมภ์ ชาลิมี่ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่ง  
คอยให้คำแนะนำและข้อคิดต่างๆในการวิจัย พร้อมทั้งกรุณาช่วยเหลือแก้ไขการจัดทำต้นฉบับจน  
สำเร็จลุล่วงด้วยความอดทน

อาจารย์ทันตแพทย์รัชภาส พานิชอัศวรา และเจ้าหน้าที่บริษัท สเป็คเด็นต์สแลป จำกัดที่  
เอื้อเพื่อสถานที่และเครื่องมือตลอดจนคำแนะนำในการจัดเตรียมแกนอินซีแรม

ทันตแพทย์เกรียงศักดิ์ อินทรสุขสันติ และบริษัท เคเด็นท์สแลป จำกัด ที่ให้ความ  
อนุเคราะห์และคำแนะนำในการจัดเตรียมแกนอินซีแรม

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์และคณะเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทันตกรรม  
ประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อำนวยความสะดวกในการจัดหา  
และเบิกจ่ายวัสดุสำหรับการวิจัย

รองคณบดีฝ่ายวิจัย และเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องทดสอบ  
ยูนิเวอร์ซอล

คณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ด้วยความเมตตาตลอดมา ซึ่งเป็นพื้นฐานที่  
สำคัญในการวิจัยครั้งนี้

วิริยะ ณ ระนอง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่	
1    บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย .....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย .....	4
2    วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	5
3    ระเบียบและวิธีการวิจัย .....	26
3.1 การสร้างแบบพินโลหะ .....	27
3.2 การสร้างครอบพินอินซีแรมบนแบบพินโลหะ .....	32
3.3 การยึดครอบพินกับแบบพินโลหะ .....	37
3.4 การทดสอบแรงต้านการแตกของครอบพินอินซีแรม .....	38
4    ผลการและการวิเคราะห์การวิจัย .....	40
4.1 ผลการวิจัย .....	41
4.2 การวิเคราะห์ผลการวิจัย .....	43
5    อภิปรายผลการวิจัย .....	45
6    สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	51
6.1 สรุปผลการวิจัย .....	51
6.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย .....	51
รายการอ้างอิง .....	52

## สารบัญ (ต่อ)

ประวัติผู้วิจัย ..... 63



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงค่าความแข็งแรงดัดขวางของเซรามิกชนิดต่างๆ.....	17
2.2 แสดงค่าความแข็งแรงของส่วนประกอบของอินซีแรมและเซรามิกชนิดต่างๆ.	18
3.1 แสดงวงจรการเผาทั้งสองขั้นตอนของอินซีแรม .....	34
3.2 แสดงวงจรการเผาของพอร์ซเลนวีเนียร์ .....	36
4.1 แสดงค่าปริมาณแรงที่ทำให้ครอบฟันแตกร้าว .....	40
4.2 แสดงจำนวนครอบฟันที่มีลักษณะการแตกแบบต่างๆ .....	42
4.3 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยของ แรงต้านการแตกของครอบฟันเซรามิก .....	43
4.4 แสดงกลุ่มทดลองที่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยทางสถิติ .....	44
5.1 ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของวัสดุชนิดต่างๆ .....	46

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภาพแสดงกลไกการด้านทานการขยายตัวของรอยร้าวแบบต่างๆ .....	8
3.1 แผนภาพแสดงลักษณะโครงสร้างของกรอบพื้นอินซีเมนต์ทั้ง 3 กลุ่ม .....	26
3.2 แบบพื้นพลาสติก ที่ทำการตกแต่งบริเวณฐานแล้ว .....	27
3.3 ลักษณะของแนวพลาสติกบนแบบพื้นโลหะ .....	28
3.4 ลักษณะการก่อแต่งแบบพื้นพลาสติกแบบที่ 1. สำหรับกลุ่มควบคุม .....	29
3.5 ลักษณะการก่อแต่งแบบพื้นพลาสติกสำหรับกลุ่มที่ 2 .....	30
3.6 ลักษณะการก่อแต่งแบบพื้นพลาสติกสำหรับกลุ่มที่ 3 .....	30
3.7 สารแขวนลอยอะลูมินา .....	33
3.8 แสดงตำแหน่งที่ใช้วัดความหนา .....	34
3.9 แสดงตำแหน่งของชิ้นตัวอย่างและห้วงคดขณะทำการยึดด้วยซีเมนต์ .....	38
3.10 แสดงตำแหน่งของห้วงคดและชิ้นตัวอย่างขณะทดสอบ .....	39
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณแรงต้านการแตกของแต่ละกลุ่มทดลอง .....	41
4.2 แสดงลักษณะการแตกทั้งชั้นพอร์ซเลนวีเนียร์และอินซีเมนต์ .....	42
4.3 แสดงลักษณะการแตกเฉพาะชั้นของพอร์ซเลนวีเนียร์ .....	42