

**THE EFFECT OF LOADING CONDITIONS ON VARIOUS  
IMPLANT-ABUTMENT CONNECTIONS**

**RUNGTIWA SAWATKUMJONPONG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(PROSTHODONTICS)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2004**

**ISBN 974-04-5501-8**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การศึกษาผลของสภาพการให้แรงแบบต่างๆที่ส่งผลต่อรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึด (THE EFFECT OF LOADING CONDITIONS ON VARIOUS IMPLANT-ABUTMENT CONNECTIONS)

รุ่งทิภา สวัสดิ์กำจรพงศ์ 4536026 DTPT/M

วท.ม. (ทันตกรรมประดิษฐ์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ภัททพล อิศวนันท์, DIPLOMATE, THAI BOARD OF PROSTHODONTICS, วิษณุ กาญจนะวสิต, Ph.D. (BIOMATERIAL), บัณฑิต จิรจรียาเวช M.Sc. (PROSTHODONTICS),

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการฟื้นฟูสภาพช่องปากด้วยสิ่งปลูกฝังเป็นที่ยอมรับกันมากขึ้น เนื่องจากการรักษาที่มีผลสำเร็จสูง จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบรายงานความล้มเหลวของการบูรณะด้วยสิ่งปลูกฝังทั้งนี้การอธิบายสาเหตุของความล้มเหลวดังกล่าวในเชิงกลยังไม่แน่ชัด รวมทั้งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในสิ่งปลูกฝังเดี่ยว การศึกษานี้ทำเพื่อเปรียบเทียบความเครียดบริเวณรอยต่อของสิ่งปลูกฝังสลักยึดโดยใช้เครื่องวัดความเครียด(strain gauge) และเปรียบเทียบความเค้นบริเวณรอยต่อของสิ่งปลูกฝังสลักยึดและส่วนปลายของสิ่งปลูกฝังโดยใช้โฟโตอิลาสติก โมเดล โดยใช้สิ่งปลูกฝังสี่ตัวรองรับฟันปลอมทั้งปากชนิดติดแน่นเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรอยต่อของสิ่งปลูกฝังสลักยึดสองระบบ คือ ระบบรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดด้านนอก(Replace) และระบบระบบรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดด้านใน(Select) ภายใต้เงื่อนไขการให้แรง 3 แบบคือ การให้แรงด้านหน้า การให้แรงข้างขวา และการให้แรงพร้อมกันทั้ง 4 จุด โดยให้แรงผ่านเครื่องทดสอบแรงสากล(Instron)

ผลการศึกษาโดยใช้เครื่องวัดความเครียดแสดงให้เห็นว่า ระบบรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดด้านนอกมีค่าความเครียดเฉลี่ย 0.25-3.80 ไมโครสเตรน และในระบบรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดด้านในที่มีค่าความเครียดเฉลี่ย 0.42-3.50 ไมโครสเตรน ในส่วนการวิเคราะห์โฟโตอิลาสติก ระบบรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดด้านนอกไม่พบความแตกต่างของอนุกรมวิธานสีทั้งในระดับรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดและระดับปลายสิ่งปลูกฝัง และระบบรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดด้านในพบว่าค่าอนุกรมวิธานสีในระดับรอยต่อสิ่งปลูกฝังสลักยึดมีความแตกต่างภายใต้การให้แรง 3 แบบ ส่วนที่ระดับปลายสิ่งปลูกฝังไม่พบว่ามีค่าความแตกต่างกัน

66 หน้า ISBN 974-04-5501-8

**THE EFFECT OF LOADING CONDITIONS ON VARIOUS IMPLANT-ABUTMENT CONNECTIONS**

RUNGTIWA SAWATKUMJONPONG 4536026 DTPT/M

M.Sc. ( PROSTHODONTICS )

THESIS ADVISORS : PATTAPON ASVANUND, DIPLOMATE, THAI BOARD OF PROSTHODONTICS, WIDCHAYA KANCHANAVASITA, Ph.D. (BIOMATERIAL), BUNDHIT JIRAJARIYAVEJ, M.Sc. (PROSTHODONTICS)

**ABSTRACT**

Nowadays, dental implants have been used worldwide because of their long-term predictability. However, reviewing studies have reported some mechanical dental implant complications such as screw loosening, screw fractures and fixture fractures. Most mechanical complications were reported by clinical data collections or using single implant experiments. However, there was not enough understanding of the biomechanics. The aim of the study was to explain the biomechanical effect of 4 fixtures supporting fixed detachable prosthesis.

This study compared the strain deformation at implant-abutment connection by using strain gauges and stress distribution at implant-abutment connection and fixture apex by using photoelastic model. This study compared the external implant-abutment connection (Replace System) model with the internal implant-abutment connection (Select System) model. The 3 vertical loading conditions (anterior loading condition, right-side loading condition and 4-point loading condition) were applied using an Instron machine.

The result of the strain gauge measurement indicated that, the multi-unit external implant-abutment connection model had average strain (0.25-3.80  $\mu$ strain) more than the internal implant-abutment connection (0.42-3.50  $\mu$ strain) model in 3 loading conditions. The photoelastic analysis indicated that there were no different fringe values between implant-abutment connection and fixture apex in external implant-abutment connection model. The result of the internal connection model indicated that there were no different fringe values at fixture apex after 3 loading conditions but there were different fringe values at implant-abutment connection in 3 loading conditions.

These findings show that loading conditions have been only affected to strain production on internal implant-abutment connection. Although, among loading conditions external implant-abutment connections have caused more strain than internal implant-abutment connection. The photoelastic analysis shows that the fringe values at implant-abutment connection level of internal-implant abutment connections are less than external implant-abutment connection in all loading conditions and there were no different fringe values at fixture apex level between internal and external implant-abutment connection among three loading conditions.

**KEY WORDS : INTERNAL IMPLANT-ABUTMENT CONNECTION, EXTERNAL IMPLANT-ABUTMENT CONNECTION, STRESS, STRAIN**

66 P. ISBN 974-04-5501-8