

170762 ง

อาหาร สุทธิวารวิรักษ์ : ความต้านทานต่อการสึกของไททาเนียมเมื่อคู่สับเป็นฟันธรรมชาติ  
(WEAR RESISTANCE OF TITANIUM AGAINST NATURAL TEETH)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. แมนสรวง อักษรนุกิจ,

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รองศาสตราจารย์ สถาพร สุปรีชากร, 136 หน้า

ISBN 974-17-6442-1

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความต้านทานต่อการสึกของโลหะไททาเนียม เมื่อคู่สับเป็นฟันธรรมชาติ เทียบกับโลหะผสมโคบอลต์-โครเมียม และศึกษาปัจจัยบางอย่างที่มีอิทธิพลต่อการสึก ได้แก่ ความขรุขระของผิวหลังการขัดและความแข็งผิวของโลหะ โดยเตรียมชิ้นตัวอย่างโลหะซึ่งประกอบด้วย ไททาเนียมบริสุทธิ์ โลหะผสมไททาเนียม 2 ชนิด ได้แก่ โลหะผสมไททาเนียมTi-6Al-4V และ Ti-6Al-7Nb เป็นกลุ่มทดลอง และโลหะผสมโคบอลต์-โครเมียมเป็นกลุ่มควบคุม ชิ้นตัวอย่างพื้นเตรียมจากพื้นกรามน้อยซึ่งถูกถอนเนื่องจากการจัดฟัน ตอนที่ 1 ทำการขัดโลหะทั้ง 4 กลุ่มด้วยขั้นตอนที่เหมือนกัน จากนั้นวัดค่าเฉลี่ยความขรุขระของชิ้นตัวอย่างโลหะแต่ละชิ้นด้วยเครื่องทดสอบความขรุขระผิว นำข้อมูลมาทดสอบสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบนอนเพอร์โรนี ตอนที่ 2 ทดสอบความแข็งผิวของโลหะแต่ละกลุ่มด้วยเครื่องทดสอบความแข็งผิว โดยใช้น้ำหนักกด 500 นิวตัน เป็นเวลา 15 วินาที นำข้อมูลมาทดสอบสถิติเช่นเดียวกับตอนที่ 1 จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความขรุขระผิวและความแข็งผิว ตอนที่ 3 ทำการทดลองโดยยึดชิ้นตัวอย่างพื้นและชิ้นตัวอย่างโลหะเข้ากับเครื่องจำลองการสึก ซึ่งออกแบบให้เป็นการสึกเกิดจากสององค์ประกอบ โดยให้ชิ้นตัวอย่างพื้นเคลื่อนไปบนชิ้นตัวอย่างโลหะภายใต้ น้ำที่ไหลเวียน ด้วยความถี่ 60 รอบต่อนาที เป็นระยะทาง 8 มิลลิเมตร โดยใช้น้ำหนักถ่วงขนาด 100 นิวตัน และประเมินความต้านทานต่อการสึกจากน้ำหนักที่สูญเสียไปของชิ้นตัวอย่างโลหะ และความสูงที่หายไปของชิ้นตัวอย่างพื้นซึ่งวัดด้วยเครื่องโปรไฟล์โปรเจคเตอร์ ภายหลังจากทดสอบจำนวน 10,000 รอบ นำข้อมูลมาทดสอบสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรแบบมีตัวแปรร่วม และเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบนอนเพอร์โรนี พบว่า ผิวขัดของโลหะผสมโคบอลต์-โครเมียมมีความเรียบมากกว่าผิวขัดของโลหะในกลุ่มไททาเนียม ความแข็งผิวของโลหะผสมโคบอลต์-โครเมียมมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับความแข็งผิวของโลหะผสมไททาเนียม แต่มีค่ามากกว่าความแข็งผิวของไททาเนียมบริสุทธิ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความขรุขระผิวและความแข็งผิวของโลหะมีความสัมพันธ์ในเชิงลบโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.71 โลหะผสมโคบอลต์-โครเมียมมีความต้านทานต่อการสึกสูงกว่าไททาเนียมบริสุทธิ์และโลหะผสมไททาเนียมเมื่อคู่สับเป็นฟันธรรมชาติ โลหะผสมไททาเนียมมีการสึกมากที่สุดและยังทำให้ฟันคู่สับมีการสึกมากที่สุดเช่นกัน นอกจากนี้ เมื่อตรวจสอบสภาพพื้นผิวของโลหะด้วยกล้องจุลทรรศน์ อะตอมมิคฟอซ พบว่า ผิวสึกของโลหะผสมโคบอลต์-โครเมียมมีความเรียบมากที่สุด

ภาควิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์.....ลายมือชื่อนิสิต.....อาหาร สุทธิวารวิรักษ์  
สาขาวิชา.....ทันตกรรมประดิษฐ์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....แมนสรวง อักษรนุกิจ  
ปีการศึกษา.....2547.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4576121432 : MAJOR PROSTHODONTICS

KEYWORD : WEAR RESISTANCE / Cp-Ti / Ti-6Al-4V / Ti-6Al-7Nb

ARTORN SUTHIWARAPIRAK: WEAR RESISTANCE OF TITANIUM AGAINST NATURAL TEETH. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. DR. MANSUANG ARKSORNNUKIT, THESIS COADVISOR: ASSOC. PROF. STAPORN SUPRICHAKORN, 136 pp. ISBN 974-17-6442-1

The purpose of this study was to evaluate wear resistance between titanium and cobalt-chromium alloys when opposing to natural teeth; enamel. Surface roughness after polishing and microhardness of metal were also evaluated. Metal specimens were cast from  $\alpha$  titanium (commercially pure titanium; Cp-Ti), and 2  $\alpha+\beta$  alloys (Ti-6Al-4V and Ti-6Al-7Nb). Co-Cr alloys were also cast and served as the control. Tooth specimens were selected from extracted premolar for orthodontic purpose. Part I, 4 groups of metal were polished with the same procedure. Roughness average (Ra) of each group was measured by using a surface roughness tester. ANOVA and Bonferroni's multiple comparisons were performed at  $p<0.05$ . Part II, the surface hardness test was performed using a digital microhardness tester (load: 500 g; dwell time: 15 seconds). Statistical analysis was performed as in part I. The correlation between surface roughness and hardness was also assessed. Part III, tooth and metal specimen were secured in an in vitro 2-body wear simulator. Wear testing was performed by repeatedly grinding upper tooth specimen on lower metal specimen under flowing water (60 cycles/min, grinding distance: 8 mm. and 100 N dead weight). After 10,000 cycles, wear resistance was assessed by weight loss (WL) of metal specimen and vertical height loss (VHL) of enamel; assessed by profile projector method. MANCOVA and Bonferroni's multiple comparisons were performed at  $p<0.05$ . The surface of Co-Cr alloys was observed to be much smoother than those of Cp-Ti and Ti alloys. The surface hardness of Co-Cr alloys and Ti alloys was significantly higher than that of Cp-Ti ( $p<0.05$ ). A significant negative correlation exists between surface hardness and surface roughness with a correlation coefficient of  $r = -0.71$ . When opposing to enamel, Co-Cr alloys demonstrated better wear resistance than Cp-Ti and its alloys. Ti alloys exhibited the greatest wear of themselves as well as their corresponded opposing enamel. Moreover, atomic force microscope (AFM) observation after the test revealed that the worn surface of Co-Cr alloys is the smoothest among the examined metals.

Department.....Prosthodontics.....Student's signature...*Artorn Suthiwarapirak*.....  
 Field of study.....Prosthodontics.....Advisor's signature...*M. Mansuang*.....  
 Academic year.....2004.....Co-advisor's signature...*S. Suprichakorn*.....