

ผลของกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลต่อค่าความเป็นพิษของพีอีอีเคเคลือบด้วยไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์  
Effect of Hydrothermal Treatment on Cytotoxicity of Titanium Nitride-hydroxyapatite Coated  
PEEK

วันสนันท์ บุรณพานิช<sup>1</sup>, กุลภพ สุทธิอาจ<sup>2</sup>, เพ็ญพิชชา วนจันทร์รักษ์<sup>3</sup>, พิริยะ ยาวีราช<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>2</sup>ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>3</sup>ศูนย์วิจัยทางทันตแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Vanasanan Buranapanich<sup>1</sup>, Kullapop Suttiat<sup>2</sup>, Phenphichar Wanachantararak<sup>3</sup>, Piriya Yavirach<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate student, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

<sup>2</sup>Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

<sup>3</sup>The Dental Research Center, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

*Received: 18 October, 2019*

*Revised: 18 May, 2020*

*Accepted: 16 September, 2020*

**Corresponding author**

พิริยะ ยาวีราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ดร., ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

Piriya Yavirach

Assistant Professor, Dr., Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,

Chiang Mai 50200, Thailand

E-mail: PiriyaYavirach-18@hotmail.com

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์ :** ศึกษาผลของกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลต่อค่าความเป็นพิษและลักษณะพื้นผิวของฟิล์มไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่เคลือบอยู่บนพื้นผิวพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน (พีอีเค)

**วัสดุและวิธีการ :** เตรียมชิ้นตัวอย่างพีอีเค พีอีเคที่เคลือบฟิล์มไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์ และพีอีเคที่เคลือบฟิล์มไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์ร่วมกับทำไฮโดรเทอร์มอล อย่างละ 12 ชั้น ทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ไฟโบรบลาสต์ (L-929) แบบสัมผัสทางอ้อมที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง 7 วัน 14 วัน และ 35 วัน ด้วยวิธีเอ็มทีที และศึกษาลักษณะของเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ รวมทั้งศึกษาลักษณะพื้นผิวของชั้นเคลือบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม

**ผลการศึกษา :** พบว่าพีอีเค รวมทั้งพีอีเคที่มีไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์ทั้งก่อนและหลังไฮโดรเทอร์มอลไม่เป็นพิษต่อเซลล์ไฟโบรบลาสต์ โดยพบว่าในวัสดุชนิดเดียวกัน ค่าความมีชีวิตรอดของเซลล์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการสัมผัสทางอ้อม ลักษณะของเซลล์มีการยึดตัว และอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น และจากการศึกษาลักษณะของชั้นเคลือบพบว่าความหยาบผิวเกิดจากไฮดรอกซีอะพาไทต์ในชั้นเคลือบ

**สรุป :** การทำไฮโดรเทอร์มอลในพีอีเคที่เคลือบไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์ไม่ก่อให้เกิดพิษต่อเซลล์ไฟโบรบลาสต์ และความหยาบผิวเกิดจากไฮดรอกซีอะพาไทต์ในชั้นเคลือบ

**คำสำคัญ :** พีอีเค, ไททานเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์, เซลล์ไฟโบรบลาสต์, เอ็มทีที, แมกนีตรอนสปัตเตอริง

## Abstract

**Purposes:** To study the effect of hydrothermal treatment on cytotoxicity of Titanium Nitride - Hydroxyapatite (TiN-HA) coated on Polyetheretherketone (PEEK)

**Materials and Methods:** Twelve pieces of PEEK, TiN-HA coated PEEK and TiN-HA coated PEEK with hydrothermal treatment were prepared. The toxicity tests on L929 cell were done by indirect contact method at 24 hours, 7 days, 14 days and 35 days. MTT assay was performed to evaluate cell viability. Cellular morphology was evaluated using a phase-contrast microscope. The surface morphology of coated films was also assessed by scanning electron microscopy and atomic force microscopy.

**Results:** PEEK, and TiN-HA coated PEEK did not have cytotoxicity effect on fibroblast cells both prior- and after- hydrothermal treatment groups. The cell viability in the same material condition was increased when duration increased and fibroblasts showed an elongated morphology and a good congruence. Additionally, coated hydroxyapatite increased material surface roughness.

**Conclusion:** Hydrothermal treatment of TiN-HA coated films were not cytotoxic to fibroblasts and surface roughness was performed by hydroxyapatite in the coated layer.

**Keywords:** PEEK, Titanium Nitride – Hydroxyapatite, Fibroblast, MTT, Magnetron sputtering