

เชียงใหม่ทันตแพทยสาร ปีที่ 40 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2562
Chiang Mai Dental Journal Vol.40 No.2 May-August 2019

การดันเข้าของฟันหน้าบน หกซี่ด้วยหลักยึดหมุดฝังในกระดูก วิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์ เอลิเมนต์
Intrusion of Six Maxillary Anterior Teeth Using Mini-screw Anchorage: A Finite Element Study

ศุภรสมิ์ ศักดากรกุล¹, วิรัช พัฒนาภรณ์², ชาย รังสิยากุล³

¹นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์เครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Suparat Sakdakornkul¹, Virush Patanaporn², Chaiy Rungsiyakul³

¹Graduate student, Division of Orthodontics Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

²Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

³Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University

Received: 23 January, 2018

Revised: 10 April, 2018

Accepted: 11 May, 2018

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินการกระจายความเครียดแบบวอนมิสเซส และการเคลื่อนที่ของฟันหน้าบนหกซี่ด้วยกลไกการดันเข้า 2 ชนิดด้วยหลักยึดหมุดฝังในกระดูก วิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

วิธีการ: สร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของฟันหน้าบนหกซี่ พร้อมทั้งเอ็นยึดปริทันต์ และกระดูกเบ้าฟัน กลไกแบบที่ 1 จะใช้หลักยึดหมุดฝังในกระดูก 1 ตัว ฝังที่ระหว่างรากฟันตัดซี่กลางบน ให้แรงลัพท์เท่ากับ 60 กรัม ที่ลวดเส้นหลักบริเวณระหว่างฟันตัดบนซี่กลาง กลไกแบบที่ 2 จะใช้หลักยึดหมุดฝังในกระดูก 2 ตัว ฝังที่ระหว่างรากฟันตัดซี่ข้างบนและฟันเขี้ยวบน ให้แรง 2 ข้าง ซ้ายและขวา ในแนวเฉียงที่ลวดเส้นหลักบริเวณฟันตัดซี่กลางบนและฟันตัดซี่ข้างบน ทำการวิเคราะห์การกระจายความเครียดและการเคลื่อนที่ของฟัน

ผลการศึกษา: ในกลไกแบบที่ 1 ความเครียดแบบวอนมิสเซสที่ฟันตัดซี่กลางมีค่าสูงกว่าที่ฟันตัดซี่ข้างและฟันเขี้ยว ในกลไกแบบที่ 2 การกระจายความเครียดแบบวอนมิสเซสที่ฟันตัดซี่กลางและฟันตัดซี่ข้างมีค่าสูงใกล้เคียงกันและมากกว่าที่ฟันเขี้ยว ในกลไกแบบที่ 1 ฟันทุกซี่ถูกดันเข้าพร้อมกับยื่นและเอียงออกมามากขึ้น ในกลไกแบบที่ 2 ฟันตัดซี่กลางถูกดันเข้าตามแนวแกนฟัน ในขณะที่ฟันตัดซี่ข้างและฟันเขี้ยวยื่นออกมาเล็กน้อย

สรุปผล: กลไกการดันเข้าของฟันหน้าบน หกซี่ เมื่อใช้หลักยึดหมุดฝังในกระดูก 2 ตัว มีการกระจายความเครียดไปยังฟันตัดบน สี่ซี่ และทำให้เกิดการเคลื่อนฟันในทิศทางดันเข้าได้ดีกว่าการใช้หลักยึดหมุดฝังในกระดูก 1 ตัว

คำสำคัญ: หลักยึดหมุดฝังในกระดูก การดันเข้าของฟันหน้าบน วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

Abstract

Objectives: To evaluate the von Mises stress distribution and displacement of the six maxillary anterior teeth intruded with two patterns of mini-screw anchorage, analyzed by the finite element method.

Methods: A finite element model of six maxillary anterior teeth with periodontal ligament and alveolar bone was constructed. In anchorage pattern 1, one mini-screw was placed between the central incisors with a net force of 60 g applied to the arch wire between the central incisors towards the mini-screw. In anchorage pattern 2, two mini-screws were placed between the lateral incisors and canines, left and right, with force applied to the arch wire between the central and lateral incisors in an oblique direction towards the mini-screws. The stress distribution and the displacement of the teeth were analyzed.

Results: In anchorage pattern 1, the von Mises stress on the central incisors was greater than that on the lateral incisors or canines. In anchorage pattern 2, the von Mises stress distribution was greater on the central and lateral incisors than on the canines. In anchorage pattern 1, all teeth were intruded with proclination. In anchorage pattern 2, the central incisors were intruded along their long axes, whereas the lateral incisors and canines were slightly proclined.

Conclusions: The two-mini-screw pattern distributes stress in four incisors and displaces teeth closer to pure intrusion than the one-mini-screw pattern.

Keywords: mini-screw, intrusion of maxillary anterior teeth, finite element method