บทวิทยาการ

Original Article

เชียงใหม่ทันตแพทยสาร ปีที่ 41 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2563

Chiang Mai Dental Journal Vol.41 No.3 September-December 2020

ผลของความยาวหมุดเกลียวขนาดเล็กเหล็กกล้าไร้สนิมต่อเสถียรภาพปฐมภูมิ: การศึกษานอกกาย

Effects of Stainless Steel Miniscrew Length on Primary Stability: An *in vitro* Study

ต้นฝน ดามัง[1], คณิช ตรีภูวพฤทธิ์[2], ธีระวัฒน์ โชติกเสถียร[2]

[1]นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[2]ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Tonfon Damang[1], Dhirawat Jotikasthira[2], Kanich Tripuwabhrut[2]

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

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

Received: 14 January, 2020

Revised: 14 February, 2020

Accepted: 31 March, 2020

Corresponding author

ธีระวัฒน์ โชติกเสถียร

ศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

Dhirawat Jotikasthira

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

Chiang Mai 50200, Thailand

E-mail: dhirawat.j@gmail.com

เชียงใหม่ทันตแพทยสาร ปีที่ 41 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2563

Chiang Mai Dental Journal Vol.41 No.3 September-December 2020

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของความยาวหมุดเกลียวเหล็กกล้าไร้สนิมขนาดเล็กที่มีต่อแรงบิดในการใส่ที่มากที่สุดและแรงต้านทานการดึงในแนวดิ่ง ณ ตำแหน่งที่มีความหนาแน่นของกระดูกและความหนาของกระดูกทึบต่ำ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ: หมุดเกลียวเหล็กกล้าไร้สนิมขนาดเล็กจำนวน 36 ตัว ถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม (กลุ่มละ 12 ตัว) ตามขนาด ได้แก่ 2 มิลลิเมตร x 8 มิลลิเมตร, 2 มิลลิเมตร x 10 มิลลิเมตร และ 2 มิลลิเมตร x 12 มิลลิเมตร หมุดเกลียวขนาดเล็กถูกขันเข้าไปในแท่งกระดูกเทียม ซึ่งกระดูกเทียมถูกสร้างขึ้นมาโดยมี 2 ความหนาแน่น 20 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต และ 10 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต เพื่อจำลองกระดูกทึบและกระดูกพรุนบริเวณสันกระดูกโหนกแก้มส่วนใต้ดัดแปรตามลำดับ ทำการทดสอบแรงบิดในการใส่ที่มากที่สุดและแรงต้านทานการดึงในแนวดิ่งถูกวัดโดยเครื่องวัดแรงบิดแบบดิจิทัลและเครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ทางสถิติของผลที่ได้โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยวิธีทูย์กีที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 5

ผลการศึกษา: หมุดเกลียวขนาดเล็ก 2 มิลลิเมตร x 12 มิลลิเมตร มีแรงบิดในการใส่ที่มากที่สุด (6.03 + 0.21 นิวตันเซนติเมตร) มากกว่าหมุดเกลียวขนาดเล็ก 2 มิลลิเมตร x 8 มิลลิเมตร (4.91 + 0.20 นิวตันเซนติเมตร) และ 2 มิลลิเมตร x 10 มิลลิเมตร (4.88 + 0.18 นิวตันเซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะเดียวกันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของแรงบิดในการใส่ที่มากที่สุดระหว่างหมุดเกลียวขนาดเล็ก 2 มิลลิเมตร x 8 มิลลิเมตร และ 2 มิลลิเมตร x 10 มิลลิเมตร แรงต้านทานการดึงในแนวดิ่งของหมุดเกลียวขนาดเล็ก 2 มิลลิเมตร x 8 มิลลิเมตร, 2 มิลลิเมตร x 10 มิลลิเมตร และ 2 มิลลิเมตรx 10 มิลลิเมตร มีค่า 76.49 + 1.54 นิวตัน 86.22 + 2.16 นิวตัน และ 108.91 + 2.88 นิวตัน ตามลำดับ และพบว่าแรงต้านทานการดึงในแนวดิ่งมีปริมาณมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามการเพิ่มขึ้นของความยาวหมุดเกลียวขนาดเล็ก

บทสรุป: หมุดเกลียวขนาดเล็กทุกกลุ่มทำให้เกิดแรงบิดในการใส่ที่มากที่สุดที่เหมาะสมในการปักหมุดเกลียวขนาดเล็ก ณ ตำแหน่งที่มีความหนาแน่นของกระดูกและความหนาของกระดูกทึบต่ำ

คำสำคัญ: หมุดเกลียวขนาดเล็ก เสถียรภาพปฐมภูมิ แรงบิดในการใส่ แรงต้านทานการดึงในแนวดิ่ง

CM Dent J 2020; 41(3)

เชียงใหม่ทันตแพทยสาร ปีที่ 41 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2563

Chiang Mai Dental Journal Vol.41 No.3 September-December 2020

Abstract

Objective: To determine the effects of different stainless steel miniscrew implant lengths on maximum insertion torque and pull-out strength in a location with relatively low bone density and cortical bone thickness.

Materials and Methods: Thirty-six stainless steel miniscrew implants were evenly assigned to three groups (n=12) according to size: 2 mm x 8 mm, 2 mm x 10 mm, and 2 mm x 12 mm. The implants were wrenched into artificial bone blocks. The artificial bone blocks were made of two different densities, 20 pounds per cubic foot (pcf) and 10 pcf, to replicate the cortical and cancellous bone on the modified infrazygomatic crest area, respectively. The maximum insertion torque and pull-out strength were measured using a digital torque gauge and universal testing machine, respectively. One-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's multiple comparison test were performed. The significance level was determined at 5%.

Results: The 2 mm x 12 mm miniscrew implants had significantly greater maximum insertion torque (6.03 $\pm$ 0.21 Ncm) than the 2 mm x 8 mm (4.91 $\pm$ 0.20 Ncm) and 2 mm x 10 mm (4.88 $\pm$ 0.18 Ncm) implants, whereas there was no significant difference between the 2 mm x 8 mm and the 2 mm x 10 mm implants. The pull-out strength of the 2 mm x 8 mm, 2 mm x 10 mm and 2 mm x 12 mm miniscrew implants were 76.49 $\pm$ 1.54 N, 86.22 $\pm$ 2.16 N and 108.91 $\pm$ 2.88 N, respectively. The pull-out strength significantly increased in a length-dependent manner.

Conclusions: All groups provide appropriate maximum insertion torque for miniscrew implant placement in a location with relatively low bone density and cortical bone thickness.

Keywords: miniscrew implant; primary stability; insertion torque; pull-out strength

CM Dent J 2020; 41(3)