

เชียงใหม่อันตแพทยสาร ปีที่ 40 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2562

Chiang Mai Dental Journal Vol.40 No.1 January-April 2019

การประดิษฐ์และการตรวจสอบความแม่นยำของอุปกรณ์เสริม
ในการเปลี่ยนชุดหัวเจาะพีคัปลิว พลัส แบบดั้งเดิม
เป็นการฝังรากเทียมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยนำทาง
Invention and Accuracy Assessment of Supplemental
Surgical Devices for Converting Traditional PW Plus
Drilled Set to Computer-guided Implant Surgery

ศรัณย์ กิตติศุภกร¹, เอยยา ใจสว่าง², บุญชัย ชาวนันเือกวางค์³, อรรถวิทย์ พิสิษฐอนุสรณ์³
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
²โรงพยาบาลกาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี
³ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Sarun Kittisupakorn¹, Ataya Jaisawang², Boonchai Chaoklaiwong³, Attavit Pitanusorn³

¹Graduate student, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

²Kanchanadit Hospital, Surat Thani

³Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

บทคัดย่อ

ในการฝังรากเทียมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยนำทางจำเป็นจะต้องใช้ร่วมกับชุดหัวเจาะกระดูกที่ถูกรอกแบบมาโดยเฉพาะ อันมีต้นทุนการผลิตสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศเท่านั้น ซึ่งรากเทียมที่ผลิตในประเทศไทยอย่างพีคัปลิว พลัส ยังไม่สามารถฝังด้วยระบบนี้ได้ จึงเป็นที่มาและวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ ประดิษฐ์อุปกรณ์เสริมที่ดัดแปลงหัวเจาะพีคัปลิว พลัส แบบดั้งเดิมให้สามารถใช้ในการฝังรากเทียมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยนำทาง และวัดความแม่นยำของการฝังรากเทียมด้วยอุปกรณ์เสริมดังกล่าวในแบบจำลอง โดยการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและกลึงอุปกรณ์เสริมที่ใช้ดัดแปลงหัวเจาะพีคัปลิว พลัส แบบดั้งเดิมให้เป็นหัวเจาะในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยนำทาง ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ 5 ชนิด ได้แก่ มาสเตอร์ คีย์ (master key) ไพลอต คีย์ (pilot key) ไฟนอล คีย์ (final key) เอ็กซ์แพนด์ คีย์ (expand key) และ อิมพลานต์ ไดรเวอร์ คีย์ (implant driver key) ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบความแม่นยำของการฝังรากเทียมด้วยอุปกรณ์เสริมดังกล่าว

ในแบบจำลองซากกระดูกโบราณพลาสติกจำนวน 20 ชิ้น โดยฝังรากเทียมจำนวน 8 รากในแต่ละแบบจำลอง ซึ่งประกอบด้วยรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.3 3.75 4.2 และ 5.0 มิลลิเมตร ยาว 12 มิลลิเมตร จากนั้นตรวจสอบความแม่นยำของการฝังรากเทียมโดยซ้อนทับภาพรังสีโคนปีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟฟีที่แสดงตำแหน่งของรากเทียมจำลองและตำแหน่งของรากเทียมจริง วัดระยะเบี่ยงเบนของรากเทียมในแนวเส้นตรงเชิงสามมิติ บริเวณส่วนหัวและส่วนปลายของรากเทียม รวมทั้งมุมเบี่ยงเบนของรากเทียมเชิงสามมิติ ผลการศึกษาพบว่าระยะเบี่ยงเบนในแนวเส้นตรงเชิงสามมิติที่บริเวณส่วนหัวและส่วนปลายของรากเทียมเท่ากับ 0.83 ± 0.30 และ 1.13 ± 0.36 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีมุมเบี่ยงเบนในเชิงสามมิติโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ± 0.49 องศา และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระยะเบี่ยงเบนในการฝังรากเทียมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน ($p < 0.05$) เมื่อพิจารณาเฉพาะข้อผิดพลาดเชิงกลสามารถคำนวณค่ามุมเบี่ยงเบนมากที่สุดทางทฤษฎีตามหลักเรขาคณิตของอุปกรณ์เสริมนี้เท่ากับ 1.04 องศา โดยระยะเบี่ยงเบนในแนวเส้นตรงเชิงสามมิติบริเวณส่วนหัวของรากเทียมจะขึ้นกับระยะห่างของปลอกโลหะกับผิวกระดูกบริเวณที่เจาะรากเทียม และระยะเบี่ยงเบนบริเวณปลายรากเทียมจะขึ้นกับปัจจัยดังกล่าวร่วมกับความยาวของรากเทียมที่ใช้

คำสำคัญ: รากเทียม การผ่าตัดรากเทียมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยนำทาง พีดีบีบลิว พลัส

Abstract

Surgical drilled set that used in computer guided implant placement must be manufactured specifically which have high cost for manufacturing and importation. In addition, PW plus dental implant which produced by Thai company still is not supported by this technique. The aim of this research was to invent supplemental surgical devices that can be used to convert traditional PW plus surgical drilled set to computer guided surgery and to assess the accuracy of implant placement by using these devices in models. Methods of this study comprised of two steps. The first step was design and lathe the supplemental surgical devices composed of 5 elements including master key, pilot key, final key, expand key and implant driver key. The second step was to assess the accuracy of implant placement by these devices in 20 plastic models. Eight implants which had 3.3, 3.75, 4.2, and 5.0 mm in diameter and 12 mm in length were placed in each model. Presurgical and postsurgical CBCT images were superimposed to evaluate deviation between virtual and actual implant position by three parameters (3D linear deviation at coronal and apical part of implant and 3D angular deviation). The results showed that 3D linear deviations at coronal and apical part were 0.83 ± 0.30 and 1.13 ± 0.36 mm respectively, and angular deviation were $4.59^\circ \pm 0.49^\circ$. No statistical significance difference was found in different implant diameters ($p < 0.05$). Considering the intrinsic error of these devices, the tolerance of metal contacting, allows for a maximum theoretical angulation error of 1.04° . The factor that affected the deviation at coronal part of implant placement by these devices was the distance between the sleeve and the entry pointed at the alveolar crest. While the length of the implant affected the deviation at apical part of implant.

Keywords: implant, computer guided implant surgery, PW plus