

# CLINICAL OUTCOMES OF A NOVEL TECHNIQUE IN IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT IN MOLARS USING TOOTH PLANNED FOR EXTRACTION AS GUIDE

Patchaya SUKKUM<sup>1\*</sup> and Chanchai WONGCHUENSOONTORN<sup>1</sup>

1 Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Thailand; patchaya.sukkum@g.swu.ac.th

(Corresponding Author)

## ARTICLE HISTORY

**Received:** 6 February 2026

**Revised:** 27 February 2026

**Published:** 13 March 2026

## ABSTRACT

This retrospective study aimed to evaluate the clinical outcomes of a novel immediate implant placement technique in molar teeth using the extracted tooth as a guiding structure for osteotomy preparation, with a minimum follow-up period of 6 months. Clinical parameters assessed included pain, suppuration, implant mobility, plaque index, bleeding on probing, probing depth, keratinized mucosa, marginal bone loss, and implant success. Angular deviations of implant placement were also analyzed and compared with freehand implant placement. A total of 11 implants placed between 2022 and 2025 were included in the analysis. During the follow-up period, no patients exhibited pain, suppuration, or implant mobility. The mean plaque index was  $0.32 \pm 0.43$ , and the mean bleeding on probing score was  $0.73 \pm 0.51$ . Probing depths  $\leq 4$  mm were observed in 36.36% of implants, whereas 63.64% exhibited probing depths greater than 4 mm. Adequate keratinized mucosa was present in 81.82% of implants, with no cases of gingival recession. Radiographic evaluation demonstrated marginal bone loss ranging from 0.12 to 1.79 mm mesially and from 0.03 to 1.98 mm distally. The implant success rate was 100%. Mean angular deviations were  $4.73 \pm 3.17$  degrees in the mesiodistal direction and  $3.36 \pm 2.79$  degrees in the buccolingual direction. Compared with freehand placement, a significant reduction in mesiodistal angular deviation was observed, while no significant difference was found in buccolingual deviation.

**Keywords:** Immediate Implant Placement, Success Rate, Angular Deviation

**CITATION INFORMATION:** Sukkum, P., & Wongchuensoontorn, C. (2026). Clinical Outcomes of A Novel Technique in Immediate Implant Placement in Molars Using Tooth Planned for Extraction As Guide. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 4(3), 4

## ผลลัพธ์ทางคลินิกของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทาง

ภัสชญา สุขกรรม<sup>1\*</sup> และ ชาญชาย วงศ์ชื่นสุนทร<sup>1</sup>

1 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; patchaya.sukkum@g.swu.ac.th (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาย้อนหลังผลลัพธ์ทางคลินิกของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีด้วยเทคนิคใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางมีการติดตามเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน และแสดงเทคนิคขั้นตอนการฝังรากฟันเทียมดังกล่าว ระหว่างปี พ.ศ.2565 ถึง พ.ศ.2568 ทำการรักษาด้วยเทคนิคนี้ในรากฟันเทียมทั้งหมด 11 ตัว ผลการศึกษาพบว่า ไม่พบอาการปวด หนอง หรือการโยกของรากฟันเทียม ค่าเฉลี่ยดัชนีคราบจุลินทรีย์ เท่ากับ  $0.32 \pm 0.43$  และค่าเฉลี่ยภาวะเลือดออกขณะวัดร่องลึกปริทันต์ เท่ากับ  $0.73 \pm 0.51$  รากฟันเทียมที่มีร่องลึกปริทันต์ไม่เกิน 4 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.36 และมากกว่า 4 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 63.64 พบเยื่อเมือกเคราตินเพียงพอ ร้อยละ 81.82 โดยไม่พบภาวะเหงือกกร่น ระดับการละลายของสันกระดูกรอบรากฟันเทียมอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ และมีอัตราความสำเร็จของรากฟันเทียม ร้อยละ 100 ค่ามุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียมในแนวใกล้กลางไกลกลางลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับเทคนิคมือเปล่า ในขณะที่แนวแก้มลิ้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**คำสำคัญ:** การฝังรากฟันเทียมแบบทันที, อัตราความสำเร็จ, ค่ามุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียม

**ข้อมูลอ้างอิง:** ภัสชญา สุขกรรม และ ชาญชาย วงศ์ชื่นสุนทร. (2569). ผลลัพธ์ทางคลินิกของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทาง. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 4(3), 4

## บทนำ

ปัจจุบันมีผู้ป่วยหลายรายที่มีเหตุให้ต้องถอนฟันกรามแท้เป็นเหตุมาจากฟันผุ รากฟันแตกในแนวตั้ง (Vertical root fracture) หรือกระทั่งการล้มเหลวภายหลังการรักษาคลองรากฟัน (Hamouda et al., 2015) ซึ่งจำเป็นต้องมีการวางแผนใส่ฟันทดแทน รากฟันเทียมเป็นทางเลือกการรักษาหนึ่งในการทดแทนบริเวณช่องว่างที่มีการสูญเสียฟันไป ทั้งยังมีการใช้งานทันตกรรมรากฟันเทียมมาอย่างยาวนานและมีรายงานอัตราการประสบความสำเร็จค่อนข้างสูง (Misch et al., 2008) การฝังรากฟันเทียมแบบทันทีในฟันกรามได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากมีข้อดีคือไม่ต้องรออย่างน้อย 4 ถึง 8 สัปดาห์หลังถอนฟัน ลดจำนวนครั้งในการทำหัตถการ และเพิ่มความพึงพอใจแก่ผู้ป่วย โดยที่อัตราการละลายของกระดูกเทียบเท่ากับการฝังรากฟันเทียมแบบดั้งเดิม (Conventional implant placement) (Ragucci et al., 2020) อ้างอิงจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Niklaus P. Lang และคณะ ปี พ.ศ.2555 ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีกับการฝังรากฟันเทียมแบบดั้งเดิม พบอัตราความสำเร็จของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีสูงถึงอัตราร้อยละ 98 หลังการติดตามผลการรักษา 1 ปี และอัตราความสำเร็จร้อยละ 95 หลังการติดตามผลการรักษา 5 ปี อย่างไรก็ตาม การฝังรากฟันเทียมแบบทันทีมีข้อคำนึงสำคัญที่ควรคำนึง ได้แก่ ปริมาณและคุณภาพกระดูกคงเหลือโดยเฉพาะกระดูกระหว่างรากฟัน (Interradicular bone) และลักษณะไบโอไทป์ของเหงือก (Gingival biotype) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อเสถียรภาพในช่วงแรกของรากฟันเทียม (Primary stability) ล้วนส่งผลต่ออัตราความสำเร็จของรากฟันเทียมในอนาคต (Romanos, 2004) การไม่มีเสถียรภาพในช่วงแรกของรากฟันเทียม เป็นหนึ่งในปัจจัยความล้มเหลวเนื่องจากทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อและกระดูกรอบรากฟันเทียม การละลายของกระดูก ส่งผลต่อลักษณะทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanical properties) (Javed & Romanos, 2009; Javed & Almas, 2010) การฝังรากฟันเทียมแบบทันทีจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ของทันตแพทย์ ทั้งทักษะด้านการถอนฟันแบบไม่ทำอันตรายต่อกระดูกเบ้าฟัน (Atraumatic extraction) และทักษะในการฝังรากฟันเทียมให้อยู่ในบริเวณกระดูกระหว่างรากฟัน เนื่องจากภายหลังจากถอนฟันจะมีช่องว่างกระดูกเบ้าฟันที่ถูกถอนไป ทำให้ในขั้นตอนการปักรากฟันเทียมลงไปกระดูกเบ้าฟันกระทำได้ยาก อาจเกิดความคลาดเคลื่อนของมุมและตำแหน่งการปักได้ (Mustakim et al., 2023) และหากระหว่างการถอนเกิดการแตกหักของกระดูกระหว่างรากฟันแล้วนั้นจะไม่สามารถทำการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีได้ (Luchetti et al., 2012; Maksoud, 2001)

จากการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมา (Hamouda et al., 2015; Hattingh et al., 2018; Fugazzotto & Hains, 2012; Amato & Polara, 2018; Scarano, 2017; Rebele, Zuhr & Hürzeler, 2013) มีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาวิธีการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยได้คงเหลือรากฟันในกระดูกเบ้าฟันไว้ก่อนการเตรียมกระดูกสำหรับรากฟันเทียม เมื่อการเตรียมกระดูกสำหรับรากฟันเทียมเสร็จสิ้นลงจึงทำการถอนรากฟันดังกล่าวออก วิธีนี้มีข้อดีคือผู้ทำหัตถการสามารถใช้รากฟันเดิมช่วยกำหนดตำแหน่งและแนวในการฝังรากฟันเทียม อีกทั้งรากฟันที่คงเหลือทำหน้าที่เสมือนกระดูกเพื่อให้ผู้ทำหัตถการสามารถควบคุมมุมในการปักได้ดียิ่งขึ้น ไม่ต้องอาศัยทักษะหรือประสบการณ์เท่าการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีแบบดั้งเดิม ทั้งนี้ยังไม่มีการศึกษาความแม่นยำของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีโดยเจาะผ่านฟัน จากการศึกษาของ Smitkam และคณะ ปี 2019 ได้ทำการประเมินความแม่นยำของการฝังรากฟันเทียมชนิดฟันซี่เดี่ยวโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่า (Freehand implant surgery) ร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคล และการผ่าตัดฝังรากฟันเทียมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเหลือ (Computer assisted implant surgery technique: CAIS technique) ผลการศึกษาพบว่าการผ่าตัดฝังรากฟันเทียมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเหลือให้ค่ามุมเบี่ยงเบนจากตำแหน่งที่วางแผนไว้เฉลี่ย 2.8 องศา ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่าร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคลที่ให้ค่ามุมเบี่ยงเบนเฉลี่ย 7 องศา

ในปี พ.ศ.2565 ถึง พ.ศ.2568 ภาควิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ทำการรักษาผู้ป่วยในงานทันตกรรมรากฟันเทียมโดยการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธี

ใหม่ในฟันกรามเป็นจำนวนหนึ่ง โดยได้ประยุกต์ขั้นตอนการทำจากการหล่อเพียงแต่รากในกระดูกเบ้าฟันเป็นการหล่อตัวฟันไว้ด้วย วิธีนี้มีข้อดีคือ ผู้ทำหัตถการสามารถมองเห็นภาพจำลองลักษณะครอบฟันที่จะใส่ในภายหลังได้ และมีลักษณะทางกายวิภาคของฟันช่วยกำหนดตำแหน่งการบักรากเทียมในการใช้ตัวนำเจาะตัวแรกซึ่งคล้ายคลึงกับวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่าร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคล อีกทั้งไม่ต้องสูญเสียเวลาที่ใช้ในการตัดตัวฟันออกให้เหลือเพียงแต่ราก ทั้งนี้ยังไม่ได้มีการศึกษาติดตามผลและเก็บข้อมูลภายหลังเสร็จสิ้นการรักษา ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาย้อนหลังผลลัพธ์ทางคลินิกของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางที่มีการติดตามผลการรักษาทางคลินิกที่ระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน และเพื่อแสดงเทคนิคการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนแนวนำทางเพื่อเป็นแนวในการวางแผนการรักษาในผู้ป่วยรายต่อไป โดยติดตามและเก็บข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ เปรียบเทียบมุมและตำแหน่งของรากฟันเทียมในแนว 3 มิติและความหนาของกระดูกครอบรากฟันเทียมในด้านแก้มและลิ้นโดยใช้ภาพโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี (Cone Beam Computed Tomography: CBCT) ระดับสันกระดูกครอบรากฟันเทียม (Marginal bone level) โดยใช้ภาพรังสีรอบปลายราก (Periapical radiograph) ประเภทและเครื่องหมายการค้าของรากฟันเทียมและวัสดุปลูกถ่าย (Grafting material) ประเภทของลักษณะเนื้อเยื่อครอบรากฟันเทียม (ดัชนีคราบจุลินทรีย์ ดัชนีภาวะการมีเลือดออกของเหงือก ภาวะเหงือกกร่น ร่องลึกปริทันต์ และปริมาณเยื่อเมือกที่มีเคราติน) และประเมินอัตราความสำเร็จของรากฟันเทียมตามเกณฑ์ของ Misch และคณะ (Consensus conference of the international congress of implantology in Pisa, Italy in 2008)

### การทบทวนวรรณกรรม

การประเมินความสำเร็จของรากฟันเทียมในงานวิจัยนี้อ้างอิงตามเกณฑ์ของ Misch et al. (2008) ซึ่งแบ่งระดับผลลัพธ์ของรากฟันเทียมออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับสำเร็จ ระดับอยู่รอดพึงพอใจ ระดับอยู่รอดยอมรับได้ และระดับล้มเหลว โดยพิจารณาจากลักษณะทางคลินิกและการเปลี่ยนแปลงของกระดูกครอบรากฟันเทียม

- 1) ระดับสำเร็จ ต้องเข้าเกณฑ์ครบทั้ง 4 ข้อ ได้แก่ ไม่มีอาการปวดหรือเจ็บขณะใช้งาน รากฟันเทียมไม่โยก กระดูกละลายตัวน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร นับจากวันฝังรากฟันเทียม และไม่มีประวัติการมีหนอง
- 2) ระดับอยู่รอดพึงพอใจ หมายถึง รากฟันเทียมที่ไม่มีอาการปวดหรือเจ็บขณะใช้งาน รากฟันเทียมไม่โยก กระดูกละลายตัวอยู่ในช่วง 2-4 มิลลิเมตร นับจากวันฝังรากฟันเทียม และไม่มีประวัติการมีหนอง
- 3) ระดับอยู่รอดยอมรับได้ หมายถึง รากฟันเทียมที่อาจมีความรู้สึกขณะใช้งาน แต่ยังไม่พบการโยกทางคลินิก โดยมีการละลายของกระดูกมากกว่า 4 มิลลิเมตร แต่ไม่เกินครึ่งหนึ่งของความยาวรากฟันเทียม วัดร่องลึกปริทันต์ได้มากกว่า 7 มิลลิเมตร และอาจเคยมีประวัติการมีหนองแต่สามารถควบคุมได้
- 4) ระดับล้มเหลว หมายถึง รากฟันเทียมที่พบลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ได้แก่ มีอาการปวดขณะใช้งาน รากฟันเทียมมีการเคลื่อนที่ทางคลินิก การละลายของกระดูกมากกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวรากฟันเทียม มีการติดเชื้อหรือมีหนองอย่างต่อเนื่อง หรือรากฟันเทียมหลุดออกนอกช่องปาก

ขั้นตอนในการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทาง

- 1) ถ่ายภาพโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีเพื่อวางแผนการรักษาทันตกรรมรากเทียมก่อนถอนฟันกราม
- 2) ให้ยาปฏิชีวนะ Amoxicillin 1 g หรือ Clindamycin 600 mg และ Ibuprofen 400 mg ก่อนทำหัตถการอย่างน้อย 30 นาที เพื่อป้องกันการติดเชื้อ
- 3) ฉีดยาชาเฉพาะที่ด้วยยาชา 4% อาร์ติเคนที่มีส่วนผสมของสารบีบหลอดเลือด (4% articaine with epinephrine 1:100,000)
- 4) ใช้หัวกรอกากเพชรทรงกระบอกยาวความเร็วสูงเจาะบริเวณกึ่งกลางฟันทางด้านบดเคี้ยวให้ถึงบริเวณง่ามรากฟัน จากนั้นเริ่มใช้ตัวนำเจาะศัลยกรรมร่วมกับชุดหัวเจาะศัลยกรรม (Surgical drill set) ของแต่ละระบบรากเทียม โดยเมื่อ

ใช้ตัวนำเจาะตัวแรกผ่านถึงบริเวณกระดูกระหว่างรากฟันและได้ความยาวของรากเทียมที่ต้องการและมั่นคงแล้วให้ถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากตรวจสอบแนวนำเจาะ

5) ทำการถอนฟันออกจากกระดูกเบ้าฟันและทำความสะอาดกำจัดเนื้อเยื่ออักเสบที่อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อและรบกวนการเกิดกระบวนการออสซิโออินทิเกรชัน

6) เจาะขยายตัวด้วยตัวเจาะขยายตัวถัดไปตามลำดับจนถึงตัวเจาะสุดท้ายและถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากตรวจสอบมุมและตำแหน่งของการเตรียมกระดูกเพื่อฝังรากฟันเทียม

7) ทำการฝังรากฟันเทียมตามที่ได้เตรียมกระดูกด้วยตัวนำเจาะและตัวเจาะขยายไว้ ซึ่งหากได้เสถียรภาพของรากฟันเทียมในช่วงแรกหรือมีค่าแรงขันเข้ามากกว่า 30 Ncm ให้ปิดด้วยสกรูสูงปิดรากฟันเทียม (Healing abutment) และใส่เนื้อเยื่อปลูกถ่ายเอกพันธ์ (Allograft) บริเวณช่องว่างระหว่างรากฟันเทียมกับกระดูกเบ้าฟัน กรณีที่ไม่ได้เสถียรภาพของรากฟันเทียมในช่วงแรกหรือค่าแรงขันเข้าน้อยกว่า 30 Ncm ให้ปิดด้วยสกรูปิดรากฟันเทียม (Cover screw) ใส่เนื้อเยื่อปลูกถ่ายเอกพันธ์บริเวณช่องว่างระหว่างรากฟันเทียมกับกระดูกเบ้าฟัน และปิดทับด้วยคอลลาเจนสปอน (Collagen sponge)

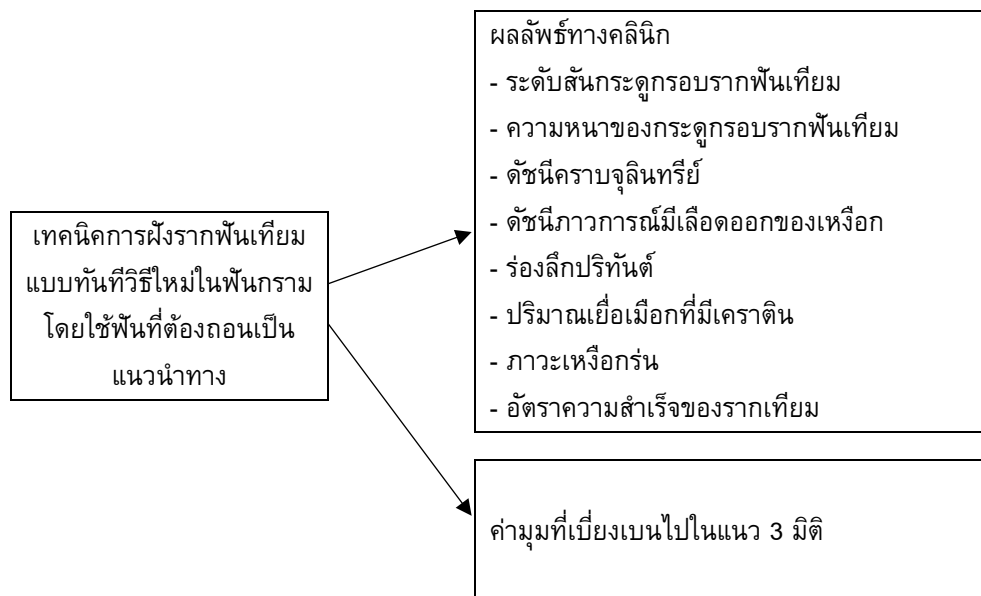
8) เย็บแผลด้วยไหมละลาย 4-0 ฉายยาฆ่าเชื้อและยาแก้ปวด 7 วัน

9) นัดมาติดตามอาการภายหลังการผ่าตัด 1, 2 สัปดาห์ 1 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ

### สมมติฐานการวิจัย

1) การฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางมีอัตราความสำเร็จเทียบเท่าหรือมากกว่าร้อยละ 95

2) การฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางให้มุมของรากฟันเทียมที่เบี่ยงเบนแตกต่างกับการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่าร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคล  
กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่โดยใช้ฟันธรรมชาติเป็นแนวนำทางก่อนถอน ณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2565 ถึง พ.ศ.2568 ติดตามผลการรักษาภายหลังการทำหัตถการอย่างน้อย 6 เดือน มี

จำนวนผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 17 คน แต่เนื่องด้วยมีผู้ป่วยบางคนไม่สะดวกมาทำการติดตามการรักษาตามนัดหมายและผู้ป่วยบางคนยังไม่เข้าเกณฑ์การติดตามผลหลังทำหัตถการอย่างน้อย 6 เดือน จึงทำให้ได้ผู้ป่วยในงานวิจัยทั้งสิ้น 11 คน มีจำนวนรากเทียม 11 ตัว การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง SWUEC-681052 ทำการศึกษาข้อมูลและประวัติการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวทางจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย และนัดหมายผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าเพื่อรับการตรวจติดตามการรักษา ตรวจลักษณะทางคลินิก ดังนี้ อาการและอาการแสดงทางคลินิกของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นหลังจากทำการฝังรากฟันเทียม และผ่านการใช้นานบดเคี้ยว ความรู้สึกขณะใช้งาน และประวัติการมีหนอง ปริมาณเยื่อเมือกที่มีเคราตินในบริเวณที่ทำการฝังรากฟันเทียม โดยใช้เครื่องมือวัดร่องลึกปริทันต์ วัดระยะของเส้นที่ลากตั้งฉากจากบริเวณรอยต่อของเหงือกกับเยื่อเมือกจนถึงขอบเหงือกอิสระในบริเวณรอบรากฟันเทียม ภาวะเหงือกกร่น ภาวะเลือดออกขณะวัดร่องลึกปริทันต์ ใช้เกณฑ์ของ Mombelli และคณะ ค.ศ. 1987 ดัชนีคราบจุลินทรีย์ ใช้เกณฑ์การวัดของ Mombelli และคณะ ค.ศ. 1987 วัดร่องลึกปริทันต์ ส่งถ่ายภาพโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟีและภาพรังสีรอบปลายราก จากนั้นทำการวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายรังสี ได้แก่ วัดระดับสันกระดูก ค่ามุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียมในแนว 3 มิติ และความหนาของกระดูกรอบรากฟันเทียมในแนวแก้มและลิ้น การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อใช้อธิบายข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ Exact binomial test แบบทางเดียวเปรียบเทียบร้อยละแสดงอัตราความสำเร็จของการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวทางมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 95 และ Wilcoxon signed-rank test เปรียบเทียบความแตกต่างของมุมที่เบี่ยงเบนไปของตำแหน่งรากฟันเทียมในแนว 3 มิติกับวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่า (7 องศา) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ผลการวิจัย

จากการศึกษาการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวทางในรากฟันเทียมจำนวน 11 ตัว ที่มีการติดตามผลการรักษาทางคลินิกที่ระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน แสดงผลลัพธ์ทางคลินิก ได้แก่ ผู้ป่วยไม่มีอาการปวด หนอง หรือการโยกของรากเทียม มีค่าเฉลี่ยดัชนีคราบจุลินทรีย์เท่ากับ  $0.32 \pm 0.43$  ค่าเฉลี่ยภาวะเลือดออกขณะวัดร่องลึกปริทันต์เท่ากับ  $0.73 \pm 0.51$  รากฟันเทียมมีร่องลึกปริทันต์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.36 รากฟันเทียมมีร่องลึกปริทันต์มากกว่า 4 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 63.64 รากฟันเทียมมีปริมาณเยื่อเมือกเคราตินที่เพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 81.82 รากฟันเทียมมีปริมาณเยื่อเมือกเคราตินที่ไม่เพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 18.18 และไม่พบรากฟันเทียมที่มีภาวะเหงือกกร่น ค่าการละลายของระดับสันกระดูกรอบรากฟันเทียมในรากฟันเทียมด้านใกล้กลางอยู่ระหว่าง 0.12-1.79 มิลลิเมตร และด้านไกลกลางอยู่ระหว่าง 0.03-1.98 มิลลิเมตร

ภายใต้เกณฑ์ความสำเร็จของรากฟันเทียมตาม Misch และคณะ ค.ศ. 2008 การศึกษานี้พบว่าอัตราความสำเร็จของรากฟันเทียมเท่ากับร้อยละ 100 อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยเปรียบเทียบกับอัตราความสำเร็จร้อยละ 95 ซึ่งเป็นอัตราความสำเร็จที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อมูลทางภาพรังสีโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟี พบรากฟันเทียมมีภาวะผนังกระดูกเปิดคิดเป็นร้อยละ 36.36 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาวะผนังกระดูกเปิดทางด้านแก้ม และมักพบที่บริเวณระดับสันกระดูก ค่ามุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียมในแนวใกล้กลางไกลกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $4.73 \pm 3.17$  องศา และมุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียมในแนวแก้มลิ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $3.36 \pm 2.79$  องศา เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามุมเบี่ยงเบนของวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่า (7 องศา) พบว่า ค่ามุมที่เบี่ยงเบนของรากฟันเทียมในแนวใกล้กลางไกลกลางมีค่าแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าต่ำกว่า 7 องศา และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่ามุมที่เบี่ยงเบนของ รากฟันเทียมในแนวแก้มลิ้น แม้ว่าค่ากลางของข้อมูลจะมีแนวโน้มต่ำกว่าค่ามาตรฐานก็ตาม

**ตารางที่ 1** แสดงร้อยละลักษณะทางคลินิกของรากฟันเทียม

ลักษณะทางคลินิก	ร้อยละ (n=11)
ร่องลึกปริทันต์	
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4	36.36
มากกว่า 4	63.64
ปริมาณเยื่อเมือเคราติน	
เพียงพอ	81.82
ไม่เพียงพอ	18.18
ภาวะเหงือกกรัน	
ไม่มี	100
มี	0

**ตารางที่ 2** แสดงการทดสอบค่ามุมที่เบี่ยงเบนของรากฟันเทียมในแนวใกล้กลางไกลกลางและในแนวแก้มลิ้น โดย เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่า 7 องศา

Direction	n	Mean $\pm$ SD ( $^{\circ}$ )	Median ( $^{\circ}$ )	W	p-value	สรุปผล( $\alpha=0.05$ )
						(two-sided)
Mesiodistal (MD)	11	3.36 $\pm$ 2.79	2.59	4.0	0.0068*	Significantly lower than 7 $^{\circ}$
Buccolingual (BL)	11	4.73 $\pm$ 3.17	3.50	11.0	0.0537	Not significantly different

\* p < .05

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางภาพรังสีรอบปลายราก ค่าการละลายของระดับสันกระดูกรอบรากฟันเทียมในรากเทียม 11 ตัว ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน มีค่าการละลายของระดับสันกระดูกรอบรากฟันเทียมด้านใกล้กลางอยู่ระหว่าง 0.12-1.79 มิลลิเมตร ค่าการละลายของระดับสันกระดูกรอบรากฟันเทียมด้านไกลกลางอยู่ระหว่าง 0.03-1.98 มิลลิเมตร แม้ว่าตรวจพบการละลายตัวของสันกระดูกรอบรากฟันเทียมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเริ่มต้น ณ วันที่ฝังรากฟันเทียม แต่อย่างไรก็ตาม ความรุนแรงของการละลายของระดับสันกระดูกยังอยู่ในระดับที่ไม่ทำให้เกิดการเปิดเผยของส่วนเกลียวบนผิวรากเทียม และพบรากฟันเทียมที่มีร่องลึกปริทันต์มากกว่า 4 มิลลิเมตร สูงถึงร้อยละ 63.64 เนื่องมาจากการฝังรากฟันเทียมแบบ ทันที่มีแนวโน้มให้ค่าร่องลึกปริทันต์สูงกว่าแบบการฝังรากฟันเทียมแบบรอกการหายของแผล ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการวาง รากฟันเทียมในตำแหน่งที่ลึกกว่าเพื่อให้สามารถยึดเกาะกระดูกบริเวณปลายรากฟันเทียมเพื่อเพิ่มเสถียรภาพใน ช่วงแรกของการฝังรากฟันเทียมมากกว่าจะเป็นตัวบ่งชี้ภาวะโรคของเนื้อเยื่อรอบรากฟันเทียม (Phrai-In et al., 2026) อีกทั้ง การฝังรากฟันเทียมแบบทันที่ถูกระงับในกระดูกเบ้าฟันที่เพิ่งถอนซึ่งยังอยู่ในระยะการสมานแผลและการปรับตัวของ กระดูก โดยธรรมชาติจะเกิดการสลายของกระดูกผนังเบ้าฟันด้านใน (Bundle bone) ซึ่งเป็นกระดูกที่มีเส้นใยเอ็น ปริทันต์ยึดเกาะโดยตรง และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสันกระดูกบริเวณขอบกระดูกเบ้าฟัน หากระดับสันกระดูกรอบ รากฟันเทียมลดลงแม้เพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้น อาจทำให้ตำแหน่งของเยื่อบุผิวเชื่อมต่อ (Junctional epithelium) เคลื่อนลงในแนวปลายราก ส่งผลให้ค่าร่องลึกปริทันต์เพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของร่องลึกปริทันต์ดังกล่าวอาจเป็นผล จากกระบวนการปรับตัวทางชีววิทยาตามธรรมชาติมากกว่าจะเป็นตัวบ่งชี้ภาวะอักเสบของเนื้อเยื่อรอบรากฟันเทียม

โดยตรง (Araújo et al., 2000; Berglundh et al., 2018) การฝังรากฟันเทียมแบบทันทีที่ได้รับการรายงานว่ามีอัตราความสำเร็จใกล้เคียงกับการฝังแบบรอการหายของแผล โดยมีอัตราความสำเร็จประมาณร้อยละ 95-98 (Lang et al., 2012; Dung et al., 2025) ซึ่งผลลัพธ์ของการศึกษาในครั้งนี้อยู่ที่ร้อยละ 100 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า ถึงแม้จะมีจำนวนตัวอย่างที่ค่อนข้างน้อย แต่รากฟันเทียมที่ทำการศึกษาในการศึกษานี้ไม่มีอาการแสดงทางคลินิกที่เป็นข้อบ่งชี้ของการล้มเหลวหรือการติดเชื้อภายหลังการรักษา (Rokaya et al., 2020) และพบรากฟันเทียมมีภาวะผ่นกระดูกเปิดคิดเป็นร้อยละ 36.36 เป็นภาวะผ่นกระดูกเปิดทางด้านแก้มส่วนใหญ่และเมื่อประเมินจากภาพโคนบีบคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี พบว่าสันกระดูกของฟันก่อนถอนที่ทำให้ก่อให้เกิดภาวะผ่นกระดูกเปิดมีลักษณะที่ค่อนข้างจำกัด อีกทั้งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่มักพบลักษณะกระดูกที่อาจบางกว่าความเป็นจริงในภาพโคนบีบคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี และยิ่งหากมีกระดูกที่บางน้อยกว่า 1 มม. โอกาสที่ฟันได้ถูกต้องอาจลดลงได้ถึงร้อยละ 20 ดังนั้นการประเมินความหนาของกระดูกในแนวแก้ม-ลิ้น ต้องใช้ความระมัดระวัง (Gonzalez-Martin et al., 2016) ทางผู้วิจัยจึงมีได้นำภาวะผ่นกระดูกเปิดมาเป็นตัวแปรในการหาอัตราความสำเร็จของรากฟันเทียม และในผู้ป่วยที่พบภาวะผ่นกระดูกเปิดจะมีการนัดมาติดตามการรักษาอย่างใกล้ชิดต่อไป จากการศึกษาความแม่นยำของการฝังรากฟันเทียมชนิดฟันซี่เดี่ยวโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่าร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคล และการผ่าตัดฝังรากฟันเทียมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเหลือมีความแม่นยำที่เบี่ยงเบนไปที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 7 องศา และ 3 องศา ตามลำดับ (Smitkam et al., 2019) และด้วยการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางในการศึกษาที่คล้ายคลึงกับการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่าร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคล จึงใช้มุมมาตรฐานที่ 7 องศา มาทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ค่ามุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียมในแนวใกล้กลางไกลกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $4.73 \pm 3.17$  องศา และมุมที่เบี่ยงเบนไปของรากฟันเทียมในแนวแก้มลิ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $3.36 \pm 2.79$  องศา พบว่าค่ามุมที่เบี่ยงเบนของรากฟันเทียมในแนวใกล้กลางไกลกลางมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าต่ำกว่า 7 องศา และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่ามุมที่เบี่ยงเบนของรากฟันเทียมในแนวแก้มลิ้น แม้ว่าค่ากลางของข้อมูลจะมีแนวโน้มต่ำกว่าค่ามาตรฐานก็ตาม จึงอาจอนุมานได้ว่าเทคนิคการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางสามารถนำมาเป็นทางเลือกหนึ่งในกรณีที่ไม่สามารถใช้เทคนิคการผ่าตัดฝังรากฟันเทียมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเหลือ เช่น มีข้อจำกัดด้านการอำปาก หรือไม่สะดวกในค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มเติมจากการทำเครื่องมือนำผ่าตัด เป็นต้น โดยที่ให้ความแม่นยำของมุมที่เบี่ยงเบนไปน้อยกว่าการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่าร่วมกับตัวนำเจาะศัลยกรรมแบบคงที่ดั้งเดิมเฉพาะบุคคล

### ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดที่สำคัญคือขนาดกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างเล็ก ได้แก่ รากเทียม จำนวน 11 ตัว ในผู้ป่วย 11 ราย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความน่าเชื่อถือและพลังทางสถิติของการวิเคราะห์ ทำให้แม้จะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ยังไม่สามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ระยะเวลาติดตามผลที่ 6 เดือน ยังถือว่าเป็นช่วงต้นของกระบวนการหายของกระดูก โดยการปรับตัวของกระดูก (Bone remodeling) อาจยังไม่สมบูรณ์ จึงยังไม่สามารถสรุปผลระยะยาวของการนำเทคนิคนี้ไปใช้ในทางคลินิกได้อย่างแน่ชัด อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยคาดหวังว่าการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในฐานะงานนำเสนอเทคนิคการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่ในฟันกรามโดยใช้ฟันที่ต้องถอนเป็นแนวนำทางเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการรักษาทางทันตกรรมรากเทียม

หลักสำคัญของความสำเร็จของเทคนิคนี้คือการคัดเลือกผู้ป่วยอย่างเหมาะสม โดยควรมีคุณสมบัติดังนี้

- 1) ฟันที่จะถอนต้องไม่มีการติดเชื้อเฉียบพลัน
- 2) ความกว้างและความสูงของกระดูกเพียงพอสำหรับการฝังรากฟันเทียม โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อโครงสร้างสำคัญทางกายวิภาค
- 3) ฟันต้องอยู่ในแนวการเรียงตัวตามปกติของขากรรไกร



ปัจจัยทั้งหมดนี้มีผลโดยตรงต่อความสามารถในการใช้ฟันที่จะถอนเป็นแนวทางได้อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการรักษา

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมระยะเวลาการติดตามผลการรักษาให้เท่ากัน ในผู้ป่วยแต่ละรายได้ อีกทั้งจำนวนผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ในการศึกษามีค่อนข้างน้อย จึงอาจส่งผลต่อความแม่นยำและพลังทางสถิติของการวิเคราะห์ข้อมูล อย่างไรก็ตามการได้รับผลลัพธ์ที่ดีทั้งในด้านคลินิกและรังสีวิทยายังคงสนับสนุนความเป็นไปได้ของการนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกจริงได้ ในอนาคตแนะนำให้มีการศึกษาติดตามผลระยะยาว 5-10 ปี ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อประเมินผลลัพธ์ทางคลินิกและอัตราความสำเร็จของเทคนิคการฝังรากฟันเทียมแบบทันทีวิธีใหม่นี้ นอกจากนี้อาจทำการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการผ่าตัดฝังรากฟันเทียมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเหลือ และวิธีการฝังรากฟันเทียมด้วยเทคนิคมือเปล่า เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของผลลัพธ์ในแต่ละเทคนิคได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- Amato, F., & Polara, G. (2018). Immediate implant placement in single-tooth molar extraction sockets: A 1- to 6-year retrospective clinical study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 38(4), 495-501.
- Araújo, M. G., Silva, C. O., Misawa, M., & Sukekava, F. (2015). Alveolar socket healing: What can we learn?. *Periodontology 2000*, 68(1), 122-134.
- Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M. G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P. M., Zitzmann, N., et al. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(Suppl. 20), S286-S291.
- Dung, S.-Z., Wang, J., Weng, T.-H., & Tu, Y.-K. (2025). Long-term outcomes and risk assessment of immediate implants at molar extraction sites in a Taiwan population. *Scientific Reports*, 15(1), 23333.
- Fugazzotto, P. A., & Hains, F. O. (2012). Immediate implant placement in posterior areas: The mandibular arch. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 33(7), 494-500.
- Gonzalez-Martin, O., Oteo, C., Ortega, R., Alandez, J., Sanz, M., & Veltri, M. (2016). Evaluation of peri-implant buccal bone by computed tomography: An experimental study. *Clinical Oral Implants Research*, 27(8), 950-955.
- Hamouda, N. I., Mourad, S. I., El-Kenawy, M. H., & Maria, O. M. (2015). Immediate implant placement into fresh extraction socket in the mandibular molar sites: A preliminary study of a modified insertion technique. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(Suppl. 1), e107-e116.
- Hattingh, A. C., De Bruyn, H., Ackermann, A., & Vandeweghe, S. (2018). Immediate placement of ultrawide-diameter implants in molar sockets: Description of a recommended technique. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 38(1), 17-23.
- Javed, F., & Almas, K. (2010). Osseointegration of dental implants in patients undergoing bisphosphonate treatment: A literature review. *Journal of Periodontology*, 81(4), 479-484.
- Javed, F., & Romanos, G. E. (2009). Impact of diabetes mellitus and glycemic control on the osseointegration of dental implants: A systematic literature review. *Journal of Periodontology*, 80(11), 1719-1730.

- Lang, N. P., Pun, L., Lau, K. Y., Li, K. Y., & Wong, M. C. (2012). A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clinical Oral Implants Research*, 23(Suppl. 5), 39-66.
- Luchetti, C., Kurtzman, G., Kitrilakis, A., & Ostrowicz, D. (2012). Immediate implant placement in maxillary molars using septa dilatation with threaded expanders: 3-year follow-up and use of the technique in complex cases. *International Journal of Oral Implantology & Clinical Research*, 3, 138-145.
- Maksoud, M. A. (2001). Immediate implants in fresh posterior extraction sockets: Report of two cases. *Journal of Oral Implantology*, 27(3), 123-126.
- Misch, C. E., Perel, M. L., Wang, H. L., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., et al. (2008). Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa consensus conference. *Implant Dentistry*, 17(1), 5-15.
- Mombelli, A., van Oosten, M. A., Schurch, E., Jr., & Lang, N. P. (1987). The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiology and Immunology*, 2(4), 145-151.
- Mustakim, K. R., Eo, M. Y., Lee, J. Y., Myoung, H., Seo, M. H., & Kim, S. M. (2023). Guidance and rationale for the immediate implant placement in the maxillary molar. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 49(1), 30-42.
- Phrai-In, N., Rungsiyakull, P., Amponnawarat, A., & Yavirach, A. (2026). From biological mechanisms to clinical outcomes: A scoping review comparing immediate and delayed dental implant placement protocols. *Journal of Clinical Medicine*, 15(2), 682.
- Ragucci, G. M., Elnayef, B., Criado-Camara, E., Del Amo, F. S., & Hernandez-Alfaro, F. (2020). Immediate implant placement in molar extraction sockets: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Implant Dentistry*, 6(1), 40.
- Rebele, S. F., Zuhr, O., & Hürzeler, M. B. (2013). Pre-extractive interradicular implant bed preparation: Case presentations of a novel approach to immediate implant placement at multirooted molar sites. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 33(1), 89-96.
- Rokaya, D., Srimaneepong, V., Wisitrasameewon, W., Humagain, M., & Thunyakitpisal, P. (2020). Peri-implantitis update: Risk indicators, diagnosis, and treatment. *European Journal of Dentistry*, 14(4), 672-682.
- Romanos, G. E. (2004). Surgical and prosthetic concepts for predictable immediate loading of oral implants. *Journal of the California Dental Association*, 32(12), 991-1001.
- Scarano, A. (2017). Traditional postextractive implant site preparation compared with pre-extractive interradicular implant bed preparation in the mandibular molar region, using an ultrasonic device: A randomized pilot study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(3), 655-660.
- Smitkarn, P., Subbalekha, K., Mattheos, N., & Pimkhaokham, A. (2019). The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. *Journal of Clinical Periodontology*, 46(9), 949-957.

**Data Availability Statement:** The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

**Conflicts of Interest:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**Publisher's Note:** All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



**Copyright:** © 2026 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).