

Alveolar Bone Augmentation with Orthodontic Treatment Prior to Implant Placement: Part 2. Orthodontic Tooth Movement into an Atrophic Ridge

Sinnapa Vanduangden* Udom Thongudomporn**

Abstract

Significant alveolar bone thickness and height loss occur in an old extraction site. When planning implant placement, alveolar bone loss may lead to poor esthetic and compromise implant treatment success. Therefore, bone grafting may be necessary to promote alveolar bone thickness and height before implant placement. However, the treatment outcome of bone grafting is difficult to predict. Orthodontic implant site switching by orthodontic tooth movement into an atrophic ridge provides a non-aggressive alternative procedure to increase alveolar bone volume. When the tooth is moved orthodontically into an atrophic edentulous ridge, a new bone is formed behind the orthodontically moved tooth recreates a wide bony ridge. However, there is no evidence of treatment guidelines and the effectiveness of this technique. Therefore, this review emphasizes on indication, contraindication, consideration of treatment planning, effectiveness, and complication of orthodontic tooth movement into an atrophic ridge for bone augmentation prior to implant placement.

Keywords: Alveolar bone augmentation, Atrophic ridge, Implant, Orthodontic treatment

Received: 15-Apr-2022 **Revised:** 17-Apr-2022 **Accepted:** 1-Mar-2023

Corresponding author: Udom Thongudomporn

E-mail: udom.t@psu.ac.th

* Dentist, Professional level, Anghong Hospital, Mueang, Anghong, Thailand

** Associate Professor, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, Thailand

การสร้างกระดูกเข้าฟันด้วยการรักษาจัดฟัน ก่อนการฝังรากเทียม ตอนที่ 2 การเคลื่อนฟัน ผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ

สึนบกา แหวนตวงเต๋น* อุดม ทองอุดมพร**

บทคัดย่อ

บริเวณสันเหงือกที่ถอนฟันไปแล้วเป็นระยะเวลาานานจะมีการสูญเสียความหนาและความสูงของกระดูกเข้าฟัน เมื่อวางแผนการใส่ฟันทดแทนด้วยการฝังรากเทียม ปริมาณของกระดูกเข้าฟันที่ลดลงจะส่งผลกระทบต่อความสวยงามและความสำเร็จในการฝังรากเทียม ดังนั้นผู้ป่วยจึงมักจะได้รับ การทำศัลยกรรมปลูกถ่ายกระดูกเพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันให้มีความหนาและความสูงเพิ่มขึ้นก่อนการฝังรากเทียม อย่างไรก็ตามการทำศัลยกรรมปลูกถ่ายกระดูกนั้นคาดการณ์ผลการรักษาได้ยาก การเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ไม่รุนแรงซึ่งถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟัน เมื่อฟันเคลื่อนที่ผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ จะเกิดการสร้างกระดูกใหม่ในบริเวณที่ฟันเคลื่อนผ่าน ส่งผลให้กระดูกเข้าฟันมีความหนาเพิ่มขึ้นก่อนการฝังรากเทียม อย่างไรก็ตามยังไม่พบหลักฐานยืนยันถึงแนวทางการรักษา และประสิทธิภาพของการรักษาด้วยวิธีการนี้ ดังนั้นบทความนี้เขียนขึ้นเพื่อก้าวถึงข้อบ่งชี้ ข้อห้ามใช้ ข้อพิจารณาเพื่อวางแผนการรักษา ประสิทธิภาพ และภาวะแทรกซ้อนของการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ เพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันก่อนการฝังรากเทียม

คำสำคัญ: การสร้างกระดูกเข้าฟัน การจัดฟัน กระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ รากเทียม

ผู้ติดต่อบทความ อุดม ทองอุดมพร

อีเมล udom.t@psu.ac.th

* ทันตแพทย์ระดับชำนาญการ โรงพยาบาลอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ประเทศไทย

** รองศาสตราจารย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

บทนำ

การฝังรากเทียมเพื่อทดแทนฟันที่สูญเสียไปเป็นการรักษาที่ได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสวยงามใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ ไม่ต้องกรอแต่งฟันข้างเคียง และดูแลทำความสะอาดได้ง่าย¹ อย่างไรก็ตามในบริเวณสันเหงือกที่ถอนฟันไปแล้วเป็นระยะเวลาานานจะมีการสูญเสียความหนาและความสูงของกระดูกเข้าฟัน^{2,3} ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสวยงามและความสำเร็จในการฝังรากเทียมได้⁴ ดังนั้นการทำศัลยกรรมปลูกถ่ายกระดูกจึงนิยมใช้เพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันก่อนการฝังรากเทียม อย่างไรก็ตามการทำศัลยกรรมปลูกถ่ายกระดูกนั้นคาดการณ์ผลการรักษาได้ยาก และเป็นการรักษาที่ต้องมีการผ่าตัดร่วมด้วย⁵ การเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันก่อนการฝัง

รากเทียม เมื่อฟันได้รับแรงดึง (tension) ทางทันตกรรมจัดฟันด้วยขนาดแรงที่เหมาะสม เอ็นยึดปริทันต์จะดึงตัวและมีการถ่ายทอดแรงดึงไปยังกระดูกเข้าฟัน เพิ่มการไหลเวียนเลือดและกระตุ้นการทำงานของเซลล์สร้างกระดูก (osteoblast) ส่งผลให้เกิดการสร้างของกระดูกเข้าฟัน⁶ ดังนั้นการจัดฟันนอกจากจะถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาด้านความสวยงามและการบดเคี้ยวแล้ว การจัดฟันยังถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันได้อีกด้วย⁷

ค.ศ. 2004 Kokich⁸ เสนอการเคลื่อนฟันเขี้ยวบนไปทางด้านไกลกลาง เปิดช่องว่างที่บริเวณฟันตัดซี่ข้างบนที่หายไปแต่กำเนิด เพื่อส่งเสริมการสร้างกระดูกเข้าฟันบริเวณฟันตัดซี่ข้างบนให้มีความหนาที่เพิ่มขึ้นก่อนการฝังรากเทียม โดยเรียกวิธีการนี้ว่า “orthodontic site development” ในปัจจุบันการ

เคลื่อนฟันในลักษณะดังกล่าวยังถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันบริเวณสันเหงือกที่เคยถอนฟันไปแล้ว เพื่อลดความจำเป็นในการทำศัลยกรรมปลูกถ่ายกระดูก^{8,9} โดยมีหลักการ โดยมีหลักการคือ เมื่อฟันเคลื่อนที่ผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบจะเกิดการสร้างกระดูกใหม่ในบริเวณที่ฟันเคลื่อนผ่าน และภายหลังการเคลื่อนฟันจะทำการฝังรากเทียมที่บริเวณสันเหงือกตำแหน่งที่เคยมีฟัน¹⁰ และการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันในลักษณะนี้ถูกเรียกว่า “orthodontic implant site switching”⁷

ภายหลังการถอนฟันจะเกิดการสูญเสียของกระดูกเข้าฟันด้านริมฝีปากหรือด้านแก้มเป็นหลัก^{2,3} และมีการลดลงของความหนาของกระดูกเข้าฟันมากกว่าการลดลงของความสูงกระดูกเข้าฟัน¹¹ ความหนาของกระดูกเข้าฟันที่ลดลงส่งผลให้การเคลื่อนฟันต้องเกิดการปรับรูปร่างใหม่ของกระดูกทึบ (cortical bone) ร่วมด้วย¹² ทำให้เคลื่อนฟันได้ยาก และใช้ระยะเวลาานกว่าการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่พึงได้รับการถอนฟัน นอกจากนี้กระดูกเข้าฟันในบริเวณที่พึงได้รับการถอนฟันจะมีภาวะอาร์เอพี (RAP; regional acceleratory phenomenon) ส่งผลให้เกิดภาวะกระดูกพรุนชั่วคราว (transient osteopenia) ซึ่งทำให้กระดูกมีความหนาแน่นลดลง และเกิดการกระตุ้นการทำงานของเซลล์สร้างกระดูกและเซลล์สลายกระดูกให้มีการสร้างและสลายกระดูกที่รวดเร็วกว่าปกติ¹³ โดยบทความนี้จะกล่าวถึงการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่ได้รับการถอนฟันไปเป็นระยะเวลาานเท่านั้น

ข้อบ่งชี้

สันเหงือกไรฟันที่ฝ่อลีบที่วางแผนใส่ฟันด้วยการฝังรากเทียม

ข้อห้ามใช้

1. สันเหงือกไรฟันที่มีกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบมาก ๆ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดช่องกระดูกโหว่ (bone fenestration) และรอยกระดูกเปิดแยก (bone dehiscence) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกที่สามารถบอกได้ถึงปริมาณกระดูกเข้าฟันเริ่มต้นก่อนการรักษาที่ปลอดภัยในการเคลื่อนฟันผ่าน¹⁴
2. ฟันที่มีการดำเนินของโรคปริทันต์อักเสบ (periodontitis) ฟันที่มีการติดเชื้อเฉียบพลัน (acute infection) ฟันที่มีภาวะฟันยึดแข็ง (ankylosis) และฟันที่มีรากฟันแตก (root fracture)^{5,15}
3. ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อเมตาบอลิซึมของกระดูกและคอลลาเจน เช่น โรคเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้¹⁶

ข้อพิจารณาเพื่อวางแผนการรักษา

1. การประเมินฟันและอวัยวะปริทันต์เริ่มต้นก่อนการรักษา

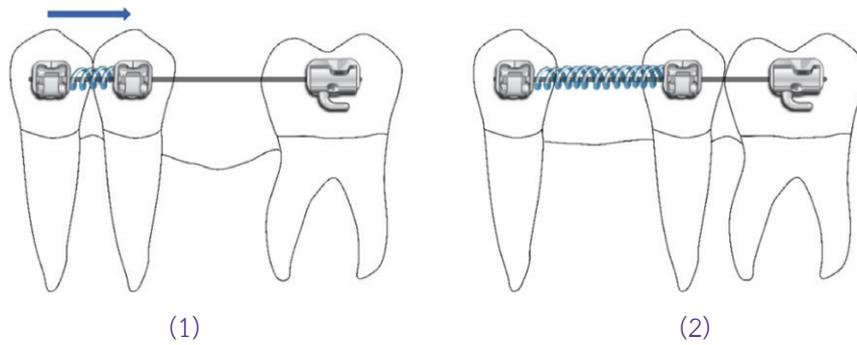
การวางแผนการรักษาควรคำนึงถึงขนาดของช่องว่างปริมาณและคุณภาพของอวัยวะปริทันต์ ลักษณะของกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ และอายุของผู้ป่วยร่วมด้วย¹⁷ ในผู้ป่วยโรคปริทันต์อักเสบควรได้รับการรักษาโรคปริทันต์ให้หายก่อนการจัดฟันอย่างน้อย 2-6 เดือน¹⁸ และควรประเมินสภาวะปริทันต์ของผู้ป่วยก่อนการเคลื่อนฟัน จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าฟันควรมีเหงือกที่มีเคอราทิน (keratinized gingiva) อย่างน้อย 2 มิลลิเมตร และมีเหงือกยึด (attached gingiva) อย่างน้อย 1 มิลลิเมตร ก่อนการเคลื่อนฟันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดเหงือกร่นภายหลังการรักษา โดยอาจพิจารณาทำการเสริมเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue augmentation) ก่อนการรักษาจัดฟันเมื่อมีปริมาณเหงือกที่มีเคอราทินหรือเหงือกยึดที่ไม่เพียงพอ¹⁹ ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกถึงปริมาณกระดูกเข้าฟันเริ่มต้นก่อนการรักษาที่สามารถเคลื่อนฟันผ่านได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นควรระมัดระวังในการวางแผนการรักษา โดยใช้การพิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป²⁰ อายุเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการวางแผนการรักษาโดยพบว่าในกลุ่มวัยรุ่นผู้ใหญ่จะมีการสร้างของกระดูกเข้าฟันไปตามการเคลื่อนฟันได้น้อยกว่ากลุ่มวัยรุ่น²¹

2. ขนาดแรง กิจทางการให้แรง และอัตราการเคลื่อนฟัน

การศึกษาที่ผ่านมาใช้แรงขนาด 50-100 กรัม ในการเคลื่อนฟันกรามน้อย²² และใช้แรงขนาด 150 กรัม ในการเคลื่อนฟันกรามล่าง²³ ทิศทางของแรงในการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบควรขนานไปกับสันเหงือกเพื่อให้ฟันเคลื่อนได้ผ่านกึ่งกลางสันเหงือกโดยไม่เกิดการสูญเสียของกระดูกเข้าฟัน²² การเคลื่อนฟันอย่างช้า ๆ โดยมีอัตราการเคลื่อนฟันประมาณ 1 มิลลิเมตรต่อเดือน จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการสร้างของกระดูก แต่การเคลื่อนฟันที่เร็วเกินไปจะส่งผลให้เกิดการตั้งรังของเหงือกเสี่ยงต่อเหงือกร่น และการสูญเสียกระดูกเข้าฟันได้มากยิ่งขึ้น²⁰

3. วิธีการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ

เมื่อฟันเคลื่อนที่ผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบจะเกิดการสร้างกระดูกใหม่ในบริเวณที่ฟันเคลื่อนผ่าน และภายหลังการเคลื่อนฟันจะทำการฝังรากเทียมที่บริเวณสันเหงือกไรฟันตำแหน่งที่เคยมีฟัน¹⁰ (รูปที่ 1) การเคลื่อนฟันเพื่อเปิดช่องว่างนิยมเลือกใช้ขดลวดนิกเกิล-ไทเทเนียมสปริงแบบเปิด (nickel-titanium open-coil springs) ดันระหว่างฟันที่ต้องการให้มีการเคลื่อนที่และฟันหลักยึด^{9,22,23} อย่างไรก็ตามเมื่อฟันหลักยึดมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ หรือเสี่ยงต่อการสูญเสียฟันหลักยึดอาจพิจารณาเลือกใช้มินิสกรูเข้ามาเป็นหลักยึดแทนได้²⁴



รูปที่ 1 วิธีการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกเข้าฟันในบริเวณที่เคยถอนฟันไปแล้ว
 (1) ฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 2 ถูกดันไปยังกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบบริเวณที่เคยถอนฟันกรามล่างซี่ที่ 1
 (2) กระดูกเข้าฟันสร้างขึ้นตามการเคลื่อนฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 2 ช่วยเพื่อเพิ่มปริมาณกระดูกเข้าฟันก่อนการฝังรากเทียมระหว่างฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 และ 2

Figure 1 Alveolar bone augmentation with orthodontic tooth movement into an atrophic ridge
 (1) A mandibular second premolar is pushed distally into an atrophic edentulous space of a mandibular first molar.
 (2) New bone is generated by mandibular second premolar movement for implant placement between the mandibular first and second premolar.

4. การคงสภาพของฟันและการฝังรากเทียม

ภายหลังการเปิดช่องว่างจะทำการฝังรากเทียมต่อ โดยการฝังรากเทียมจะทำเมื่อคนไข้หมดการเจริญเติบโตแล้ว เพื่อป้องกันไม่ใหัรากเทียมอยู่ต่ำกว่าระดับฟันซี่ข้างเคียงที่มีการงอกตามการเจริญเติบโต ดังนั้นบางการศึกษาแนะนำให้ชะลอการเปิดช่องว่างเพื่อใส่รากเทียม เพื่อลดระยะเวลาในการคงช่องว่างก่อนการฝังรากฟันเทียม และหลีกเลี่ยงการยุบตัวของสันเหงือกในระหว่างการคงสภาพฟัน²⁵ ระหว่างรอฝังรากเทียมในเด็กมีคำแนะนำให้ใช้รีเทนเนอร์แบบติดแน่น (fixed retainer) เนื่องจากบางการศึกษาท่อนำพบว่า รีเทนเนอร์แบบถอดได้ (removable retainer) ไม่มีประสิทธิภาพในคงช่องว่าง^{26,27} นอกจากนี้ในบริเวณที่ต้องการความสวยงามร่วมด้วย เช่น บริเวณฟันหน้า อาจเลือกใช้เป็นสะพานฟันที่ยึดด้วยวัสดุเรซิน (resin-bonded bridge) เพื่อคงช่องว่างแทนการใช้รีเทนเนอร์แบบติดแน่นได้⁷

ประสิทธิภาพของการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกเข้าฟันที่ฝ่อลีบ (ตารางที่ 1)

การเปลี่ยนแปลงความสูงของกระดูกเข้าฟัน

การศึกษากระดูกเข้าฟันด้านประชิดจะแบ่งกระดูกเข้าฟันออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ได้รับแรงกด (pressure side) เป็นกระดูกเข้าฟันด้านที่อยู่ทิศทางการเคลื่อนฟัน และด้านที่ได้รับแรงดึง (tension side) เป็นกระดูกเข้าฟันด้านที่อยู่ตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนฟัน^{9,22} Diedrich และคณะ⁹

ศึกษาการเคลื่อนฟันกรามน้อยบนและล่างเพื่อเปิดช่องว่างเฉลี่ย 9.40 มิลลิเมตร วัดการเปลี่ยนแปลงความสูงของกระดูกเข้าฟันด้วยภาพรังสีรอบปลายราก (periapical radiograph) พบว่าความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านที่ได้รับแรงดึงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 มิลลิเมตร และความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านที่ได้รับแรงกดไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้วิจัยเชื่อว่าความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านที่ได้รับแรงดึงลดลงมากกว่าด้านที่ได้รับแรงกด เกิดขึ้นจากฟันกรามน้อยมีการเคลื่อนฟันแบบล้มเอียง (tipping) ในขณะที่เปิดช่องว่างทำให้รอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) ด้านที่ได้รับแรงกดเคลื่อนไปใกล้ต่อยอดกระดูกเข้าฟัน (alveolar crest) มากขึ้น อย่างไรก็ตามผลของการศึกษานี้ขัดแย้งกับการศึกษาด้วยภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี (cone-beam computed tomography) ของ Ramos และคณะ²² ที่ศึกษาการเคลื่อนฟันกรามน้อยบนและล่างเพื่อเปิดช่องว่างเฉลี่ย 5.58 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการเคลื่อนฟัน พบว่า ความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านที่ได้รับแรงดึงและด้านที่ได้รับแรงกดไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการเคลื่อนฟันผ่านสันเหงือกไร้ฟันและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดฟันโดยไม่ได้มีการเคลื่อนฟัน พบว่า ความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านที่ได้รับแรงดึงลดลง 0.14 มิลลิเมตร แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ลดลง 0.44 มิลลิเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างของความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านที่ได้รับแรงกดเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 1 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหนาและความสูงของกระดูกเข่าฟ้นภายหลังการเคลื่อนฟันผ่านสันเหงือกไร้ฟัน

ผู้วิจัย	การศึกษา	ปริมาณการเคลื่อนฟัน (มม.)	การเปลี่ยนแปลงของกระดูกเข่าฟ้น
Diedrich และคณะ ปี 1996 ⁹	<ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนฟันกรามน้อยบนและล่างเพื่อเปิดช่องว่างในสันเหงือกไร้ฟัน 39 ตำแหน่ง - อายุเฉลี่ย 31 ปี (16-52 ปี) - ไม่ระบุแรงที่ใช้ 	9.40	<p>ความสูงของกระดูกเข่าฟ้น</p> <p>วิธีการวัด ใช้ภาพรังสีรอบปลายราก วัดระยะระหว่างยอดกระดูกเข่าฟ้นไปยังรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันด้านที่ได้รับแรงกดและด้านที่ได้รับแรงดึง</p> <p>ผลการศึกษา ความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านที่ได้รับแรงดึงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 มม. และความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านที่ได้รับแรงกดไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ</p>
Santos และคณะ ปี 2017 ²³	<ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนฟันกรามล่างซี่ที่ 2 เพื่อเปิดช่องว่างในสันเหงือกไร้ฟัน 15 ตำแหน่ง (มีกลุ่มควบคุม) - อายุเฉลี่ย 36 ปี (18-45 ปี) - แรง 150 กรัม 	4.10	<p>ความหนาของกระดูกเข่าฟ้น</p> <p>วิธีการวัด ใช้ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี วัดความหนาของกระดูกเข่าฟ้นด้านแก้มและด้านลิ้นจากระยะระหว่างรากฟันด้านแก้มหรือด้านลิ้นที่ตำแหน่งกลางรากฟันไปยังขอบนอกสุดของกระดูกเข่าฟ้นด้านแก้มหรือด้านลิ้น</p> <p>ผลการศึกษา ความหนาของกระดูกเข่าฟ้นด้านแก้ม และด้านลิ้นไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ</p> <p>ความสูงของกระดูกเข่าฟ้น</p> <p>วิธีการวัด ใช้ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี วัดระยะระหว่างยอดกระดูกเข่าฟ้นไปยังรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันด้านแก้มและด้านลิ้น</p> <p>ผลการศึกษา ความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านแก้มและด้านลิ้นไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ</p>
Ramos และคณะ ปี 2020 ²²	<ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนฟันกรามน้อยบนและล่างเพื่อเปิดช่องว่างในสันเหงือกไร้ฟัน 25 ตำแหน่ง (มีกลุ่มควบคุม) - อายุเฉลี่ย 47 ปี (37-63 ปี) - แรง 70 กรัม 	5.58	<p>ความสูงของกระดูกเข่าฟ้น</p> <p>วิธีการวัด ใช้ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี วัดระยะระหว่างยอดกระดูกเข่าฟ้นไปยังรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันด้านแก้ม ด้านลิ้น ด้านใกล้กลาง และไกลกลาง ขนานกับแนวแกนฟัน</p> <p>ผลการศึกษา</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านใกล้กลางและด้านไกลกลางไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการเคลื่อนฟัน (2) ความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านแก้มและด้านลิ้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลดลง 1.13 และ 0.52 มม. ตามลำดับ ภายหลังการเคลื่อนฟัน (3) ความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านใกล้กลางลดลง 0.14 มม. น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ลดลง 0.44 มม. (4) ความสูงของกระดูกเข่าฟ้นด้านไกลกลาง ด้านแก้ม และด้านลิ้นไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Table 1 Comparative study of alveolar bone thickness and height change after tooth movement through an edentulous ridge

Author	Study	Amount of tooth movement (mm)	Alveolar bone change
Diedrich et al., 1996 ⁹	<ul style="list-style-type: none"> - A total of 39 premolars were distalized for space opening - Mean age = 31 years (16-52 years) - Applied force (not assessed) 	9.40	<p>Alveolar bone height</p> <p>Methods – Periapical radiograph</p> <p>Alveolar bone height on tension and pressure sides: the distance from the most coronal mesial and distal bone to cemento-enamel junction (CEJ)</p> <p>Results – Alveolar bone height on tension side was decreased 0.5 mm and alveolar bone height on pressure side was no significant change.</p>
Santos et al., 2017 ²³	<ul style="list-style-type: none"> - A total of 15 mandibular second molars were distalized for space opening (control group – non-moving teeth) - Mean age = 36 years (18-45 years) - Applied force = 150 grams 	4.10	<p>Alveolar bone thickness</p> <p>Methods – Cone-beam computed tomography</p> <p>Buccal and lingual bone thickness: the distance from the buccal and lingual root surface to the farthest alveolar bone surface, measured perpendicular to the long axis of the tooth at the middle of the root.</p> <p>Results – Buccal and lingual bone thickness were no significant difference between the control and treatment groups.</p> <p>Alveolar bone height</p> <p>Methods – Cone-beam computed tomography</p> <p>Buccal and lingual alveolar bone height: the distance from the most coronal buccal and lingual bone to cemento-enamel junction (CEJ)</p> <p>Results – Buccal and lingual bone height were no significant difference between the control and treatment groups.</p>
Ramos et al., 2020 ²²	<ul style="list-style-type: none"> - A total of 25 premolars were distalized for space opening (control group – non-moving teeth) - Mean age = 47 years (37-63 years) - Applied force = 70 grams 	5.58	<p>Alveolar bone height</p> <p>Methods – Cone-beam computed tomography</p> <p>Buccal, lingual, mesial, and distal alveolar bone height: the distance from the most coronal buccal, lingual, mesial and distal and lingual bone to cemento-enamel junction (CEJ)</p> <p>Results</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesial and distal alveolar bone height were no significant change. - Buccal and lingual alveolar bone height decreased 1.13 mm and 0.52 mm, respectively. - Mesial alveolar bone height significantly decreased more in the control group (-0.44 mm) than in the experimental group (-0.14mm). - Distal, buccal, and lingual bone height were no significant difference between the control and treatment groups.

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสูงของกระดูกขาฟัน ด้านแก้มและด้านลิ้น Ramos และคณะ²² พบว่า ภายหลัง การเคลื่อนฟันกรามน้อยบนและล่างเพื่อเปิดช่องว่างเฉลี่ย 5.58 มิลลิเมตร ความสูงของกระดูกขาฟันด้านแก้มและด้านลิ้น ลดลง 1.13 และ 0.52 มิลลิเมตร ตามลำดับ และการศึกษาของ Santos และคณะ²³ พบว่า ภายหลังการเคลื่อนฟันกรามล่าง ซี่ที่สองเพื่อเปิดช่องว่างเฉลี่ย 4.10 มิลลิเมตร ความสูงของกระดูกขาฟันด้านแก้มและด้านลิ้นลดลง 3.28 และ 2.34 มิลลิเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามทั้ง 2 การศึกษา พบว่า ความสูงของกระดูกขาฟันด้านแก้มและด้านลิ้นที่ลดลงไม่มีความแตกต่าง จากกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดฟันโดยไม่ได้มีการเคลื่อนฟันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ²²

การเปลี่ยนแปลงความหนาของกระดูกขาฟัน

Santos และคณะ²³ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหนา ของกระดูกขาฟันภายหลังการเคลื่อนฟันกรามล่างซี่ที่ 2 เพื่อเปิดช่องว่าง โดยใช้ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี พบว่า ความหนาของกระดูกขาฟันด้านแก้มและด้านลิ้น ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดฟันโดยไม่ได้มีการ เคลื่อนฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาวะแทรกซ้อนจากการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟัน ที่ฝ่อลีบ

กระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบจะมีกระดูกที่บวมที่มีกระดูกโปร่ง (cancellous bone) เพียงเล็กน้อย ส่งผลให้รากฟันเคลื่อนชน กับกระดูกที่บวมในระหว่างการเคลื่อนฟัน และเกิดการสูญเสีย ของรากฟันด้านข้าง (lateral root resorption) ได้²⁰ นอกจากนี้ อาจพบการสูญเสียความสูงของกระดูกขาฟันของฟันที่เคลื่อน ผ่านสันเหงือกที่ฝ่อลีบได้^{22,23} โดยจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า รอยกระดูกเปิดแยกที่ด้านแก้มและด้านลิ้นมีความสัมพันธ์กับ ปริมาณการเคลื่อนฟัน บางการศึกษาแนะนำให้พิจารณาทำการ ปลูกถ่ายกระดูก⁹ หรือ กรอกระดูกที่บวมด้วยในการเคลื่อนฟัน ผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบมาก^{28,29}

บทวิจารณ์

การเพิ่มปริมาณของกระดูกขาฟันด้วยการทำศัลยกรรม ปลูกถ่ายกระดูกนั้นคาดการณ์ผลการรักษาได้ยาก และเป็น การรักษาที่ต้องมีการผ่าตัดร่วมด้วย⁵ ดังนั้นการเพิ่มปริมาณ กระดูกขาฟันก่อนการฝังรากเทียมด้วยการรักษาทางทันตกรรม จัดฟันจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น⁷ การเคลื่อนฟันผ่าน กระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อ เพิ่มปริมาณของกระดูกขาฟันก่อนการฝังรากเทียม โดยเชื่อว่า จะเกิดการสร้างกระดูกใหม่ในบริเวณที่ฟันเคลื่อนผ่าน ส่งผลให้ กระดูกขาฟันมีความหนาเพิ่มขึ้นก่อนการฝังรากเทียม^{7,10} อย่างไรก็ตามยังไม่พบการศึกษาที่ทำการเปรียบเทียบโดยตรง ระหว่างการเพิ่มปริมาณของกระดูกขาฟันด้วยการเคลื่อนฟัน

ผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบ และการทำศัลยกรรมปลูกถ่ายกระดูก การเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบยังมีการศึกษาน้อย เนื่องจากเคลื่อนฟันได้ยาก ใช้ระยะเวลาานาน และมีความเสี่ยง ที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างการรักษาได้²⁰ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงแนวทางในการรักษาและประสิทธิภาพ ของการรักษา รายงานผู้ป่วยที่ผ่านมาเชื่อว่าการเคลื่อนฟัน ด้วยแรงที่เหมาะสมไปตามแนวสันเหงือกผ่านกระดูกขาฟันที่ ฝ่อลีบจะเกิดการสร้างกระดูกใหม่ในบริเวณที่ฟันเคลื่อนผ่าน ช่วยเพิ่มปริมาณของกระดูกขาฟันก่อนการฝังรากเทียมที่บริเวณ สันเหงือกไร้ฟันตำแหน่งที่เคยมีฟันได้^{10,20}

Lindskog-Stokland³⁰ ศึกษาการเคลื่อนฟันกรามน้อย เข้าไปในบริเวณสันเหงือกไร้ฟันโดยรวบรวมทั้งการปิดช่องว่าง โดยไม่ใส่ฟันและเปิดช่องว่างเพื่อใส่ฟัน จากการศึกษาพบว่า ความหนาบริเวณสันเหงือกไร้ฟันเพิ่มขึ้น 1.6 และ 0.8 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งใต้ต่อจุดศูนย์กลางของเหงือก 2 และ 5 มิลลิเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ใช้ข้อมูลทั้งในกลุ่มที่มีการ ปิดช่องว่างโดยไม่ใส่ฟันและเปิดช่องว่างเพื่อใส่ฟันมารวมกัน จึงไม่สามารถนำผลการศึกษามาสรุปได้ว่า การเคลื่อนฟันผ่าน กระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบสามารถเพิ่มความหนาของกระดูกขาฟัน ก่อนการฝังรากเทียมได้

การศึกษาที่มีการวัดการเปลี่ยนแปลงของกระดูกขาฟัน ภายหลังการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบยังมีน้อย และ การศึกษาทั้งหมดเลือกใช้ฟันเป็นจุดอ้างอิงในการวัดความหนา และความสูงของกระดูกขาฟัน (ตารางที่ 1) ส่งผลให้ผล การศึกษาไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนของสันเหงือกไร้ฟันซึ่งเป็น บริเวณที่จะฝังรากเทียมได้ แต่สามารถอธิบายได้เพียงผลที่เกิดขึ้น ต่อกระดูกขาฟันโดยรอบของฟันที่เคลื่อนผ่านสันเหงือกที่ฝ่อลีบ เท่านั้น ดังนั้นจากการศึกษาที่ผ่านมาจึงไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่า การเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบจะช่วยเพิ่มปริมาณของ กระดูกขาฟันก่อนการฝังรากเทียมได้ แนะนำให้มีการศึกษาเพิ่ม เต็มโดยใช้การทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) โดยมีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ในการศึกษา ที่อาจมีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณของกระดูกขาฟันเริ่มต้นก่อน การรักษา ปริมาณการเคลื่อนฟัน วิธีการเคลื่อนฟัน ตำแหน่งและ วิธีการวัด และอายุของผู้ป่วยร่วมด้วย เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพ ของการเพิ่มปริมาณของกระดูกขาฟันก่อนการฝังรากเทียมด้วย วิธีการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบ

บทสรุป

การเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟันที่ฝ่อลีบถูกนำมาใช้ เพื่อเพิ่มปริมาณของกระดูกขาฟันก่อนการฝังรากเทียม ช่วยลด ความจำเป็นในการทำศัลยกรรมปลูกกระดูก อย่างไรก็ตาม การศึกษาประสิทธิภาพของการเคลื่อนฟันผ่านกระดูกขาฟัน ที่ฝ่อลีบยังมีน้อย และมีแนวทางการรักษาที่ไม่ชัดเจน การศึกษา ที่ผ่านมามีการใช้ขนาดของแรงในการเคลื่อนฟันผ่านกระดูก

