

การรักษาร่วมสาขาในทางทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมประดิษฐ์ Orthodontic-Prosthodontic Interdisciplinary Treatment

มารศรี ชัยวรวิทย์กุล
ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Marasri Chaiworawitkul
Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม.ทันตสาร 2546; 24(1-2) : 37-49
CM Dent J 2003; 24(1-2) : 37-49

บทคัดย่อ

การสูญเสียฟันแท้ อาจก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบบดเคี้ยว และทำให้การบูรณะภายหลังทำได้ยากขึ้น โดยเฉพาะหากสูญเสียฟันเป็นเวลานาน การวางแผนการรักษาเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จมักจำเป็นต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์จากหลากหลายสาขาวิชาเพื่อให้ได้การสบฟันที่ดี สวยงาม มีเสถียรภาพ และทำให้ผู้ป่วยมีสุขภาพช่องปากดี ภายใต้ข้อจำกัดที่แตกต่างกันของผู้ป่วยแต่ละคน บทความนี้ได้รวบรวมแนวทางต่าง ๆ ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อจัดเรียงฟันให้เหมาะต่อการบูรณะภายหลัง โดยเน้นเรื่องแนวคิดในการวางแผนการรักษา มิได้รวมถึงรายละเอียดของวิธีการเคลื่อนฟัน

คำไขว่ : การรักษาร่วมสาขา, ทันตกรรมจัดฟัน, ทันตกรรมประดิษฐ์

Abstract

Loss of the permanent tooth or teeth involving normal masticatory function can lead to difficulties of restorations needed later. Standard goals of treatment to improve occlusion are always function, good oral health, stability and esthetics although some limitations of the treatment may be available. Interdisciplinary approach is therefore usually essential to achieve optimal goals for individual patients. Orthodontic treatment to facilitate prosthodontic treatment has been reviewed in four strategies : molar uprighting, forced eruption, intrusion and space management. Discussion of principal concerns has been presented in details but orthodontic mechanics which beyond the aim of this article.

Key Words: Interdisciplinary treatment, intrusion, molar uprighting, forced eruption, space management.

บทนำ

การรักษาทางทันตกรรมให้ประสบความสำเร็จด้วยดี ย่อมต้องอาศัยความรู้ความชำนาญในศาสตร์แขนงนั้นๆ และบ่อยครั้งที่ต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้แบบสหวิทยาการจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับประโยชน์สูงสุด การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมประดิษฐ์ก็เช่นกัน ผู้ป่วยทางทันตกรรมจัดฟันบางรายจำเป็นต้องได้รับการบูรณะฟันในช่วงก่อนหรือ

ระหว่างการรักษา เพื่อให้สามารถติดเครื่องมือได้ หรือหลังการรักษาอาจจำเป็นต้องได้รับการบูรณะ เนื่องจากการมีขนาดฟันเล็กหรือมีรูปร่างผิดปกติ หรือใส่ฟันปลอมเพื่อปิดช่องว่างที่เหลือเนื่องจากมีฟันขาดหายไป ในทางตรงข้าม ผู้ป่วยทางทันตกรรมประดิษฐ์ก็อาจได้รับคำแนะนำให้ทำการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันก่อนเพื่อแก้ไขตำแหน่งและการเรียงตัวของฟัน แก้ไขในแนวระนาบกัดสบ รวมทั้งการจัดเรียงช่องว่างที่ปรากฏอยู่ให้ได้ลักษณะที่ดีเหมาะต่อการ

บูรณะฟันต่อไป บทความนี้ได้รับรวมแนวทางการให้การ รักษาแบบร่วมสาขาในทางทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรม ประดิษฐ์ เพื่อจะได้เป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจใช้ประกอบการ ตัดสินใจในการวางแผนการรักษา

แนวทางการรักษาร่วมสาขาทันตกรรมจัดฟัน และทันตกรรมประดิษฐ์

เมื่อเกิดการสูญเสียฟันซี่หนึ่งซี่ใดที่เกี่ยวข้องกับระบบ บดเคี้ยวไป ย่อมมีผลต่อฟันที่เหลืออยู่ อันเกิดจากการล้ม เอียงและบิดหมุนของฟันเข้าหาช่องว่าง การยื่นยาวของฟัน คู่สบ รวมถึงการมีช่องว่างระหว่างซี่ฟันข้างเคียงที่เกิดตาม มาภายหลัง นอกจากนี้การเกิดอุบัติเหตุบริเวณใบหน้าจน ทำให้ฟันหน้าแตกหักและหรือถูกกดเข้าไปในกระดูกเบ้าฟัน หรือการแตกหักของฟันหลังในระดับต่ำกว่าขอบกระดูกเบ้า ฟัน ลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นอุปสรรคต่อการบูรณะฟันเพื่อ ให้ได้การสบฟันปกติกลับคืนมาทั้งสิ้น การรักษาทางทันต- กรรมจัดฟันจึงเข้ามามีบทบาทเพื่อปรับตำแหน่งของฟันที่ เหลืออยู่และจัดช่องว่างที่มีให้เอื้อต่อการใส่ฟันปลอมหรือ การบูรณะอื่นๆ ในภายหลัง ดังนั้นแนวทางในการรักษาทาง ทันตกรรมจัดฟันก่อนการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ จึง แบ่งได้เป็น 4 แนวทางคือ

1. การปรับตั้งแนวแกนฟันที่ล้มเข้าหาช่องว่าง ซึ่งมัก จะได้แก่ฟันกรามแท้ ที่เรียกเป็นศัพท์ทางเทคนิคว่า molar uprighting

2. การดึงฟันที่แตกหักที่ระดับต่ำกว่าขอบกระดูกเบ้า ฟัน หรือการดึงฟันสู่แนวบดเคี้ยว หรือที่เรียกเป็นศัพท์ทาง เทคนิคว่า forced eruption

3. การกดฟันที่ยื่นยาวเนื่องจากไม่มีฟันคู่สบเข้าหา ช่องว่างตรงข้ามที่เกิดจากการสูญเสียฟันให้กลับสู่ตำแหน่ง ปกติ ที่เรียกเป็นศัพท์ทางเทคนิคว่า intrusion

4. การจัดเรียงช่องว่างที่ปรากฏอยู่ เพื่อทำให้เกิดหรือ เอื้อให้เกิดการสบฟันปกติ โดยอาจจะเป็นการจัดเตรียม หรือเปิดช่องว่างเพื่อการใส่ฟันปลอมในภายหลัง หรืออาจ จะเป็นการเคลื่อนฟันปิดช่องว่างที่มีเพื่อหลีกเลี่ยงการใส่ฟัน ปลอม การรักษาในแนวทางนี้เรียกเป็นศัพท์เทคนิคว่า space management

1. การปรับตั้งแนวแกนฟันที่ล้มเข้าหาช่องว่าง (Molar Uprighting)

การทำฟันปลอมไม่ว่าจะเป็นชนิดติดแน่นหรือถอดได้ บนฟันที่มีแนวแกนล้มเอียงเข้าหาช่องว่าง มักจะก่อให้เกิด ปัญหาต่างๆ ตามมา ได้แก่ (1) แนวแรงกดสบไม่ลงตาม แนวแกนฟัน (2) ช่องว่างที่เหลือมีขนาดเล็กกว่าขนาดฟันที่ หายไป ทำให้ยากแก่การบูรณะ จึงอาจจำเป็นต้องสร้างฟัน ปลอมให้ใหญ่กว่าปกติเพื่อปิดช่องว่าง (3) การแตกร้าวของ ซีเมนต์ที่ใช้ยึดฟันปลอมให้ติดกับฟันหลัก (4) เกิดร่องลึก ปริทันต์เทียม (pseudopocket) ทางด้านใกล้กลางของฟัน ที่ล้มเอียง และเกิดลักษณะยอดกระดูกเบ้าฟันที่เป็นมุม แแหลม (angular interdental osseous crest) ซึ่งเป็น บริเวณที่ทำความสะอาดยากและอาจก่อให้เกิดโรคปริทันต์ ที่รุนแรงภายหลังได้ (5) เกิดการยื่นยาวของฟันคู่สบเข้าหา ช่องว่าง ทำให้การบูรณะระนาบกดสบให้เป็นปกติทำได้ยาก และอาจเกิดการขวางการสบฟัน (occlusal interference) ซึ่ง อาจมีผลต่อข้อต่อขากรรไกรได้ (6) การกรอแต่งฟันที่ล้ม เอียงมากเพื่อรองรับฟันปลอม ย่อมมีความเสี่ยงสูงต่อการ กรอทะลุโพรงประสาทฟัน และ (7) พบว่าการสูญเสียฟัน หลังไปหลายซี่มักจะเป็นผลให้ผู้ป่วยมีสัดส่วนใบหน้าด้านล่าง (anterior vertical dimension) ลดลง เนื่องจากการลดใน แนวตั้งของการสบ (occlusal vertical dimension decrease) มีผลต่อความสวยงามและการบดเคี้ยว⁽¹⁾

แนวทางในการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ในกรณี เช่นนี้ มีอยู่ 3 แนวทางคือ

1) ยอมรับตำแหน่งของฟันและช่องว่างที่ปรากฏอยู่ และพยายามออกแบบฟันปลอมให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดย คำนึงถึงข้อจำกัดและปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังได้ กล่าวข้างต้น

2) แก้ไขการเอียงตัวและตำแหน่งของฟัน รวมทั้งจัด เรียงช่องว่างด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟัน ก่อนการบูรณะ ด้วยวิธีทางทันตกรรมประดิษฐ์

3) แก้ไขการเอียงตัวและตำแหน่งของฟัน พร้อมทั้งปิด หรือลดขนาดช่องว่างที่ปรากฏ

จากรายงานของ Enacer และคณะ (1992)⁽²⁾ และ รายงานอื่นๆ⁽³⁻⁶⁾ ยืนยันว่าการดึงฟันที่ล้มเอียงจะทำให้เกิด การสร้างของกระดูกเบ้าฟัน (alveolar bone) ตามด้านของ ฟันที่ถูกดึงขึ้น เป็นผลให้ขนาดของร่องลึกปริทันต์เทียมลดลง

ที่ยังได้ปริมาณเหงือกยึด (attached gingiva) และเหงือกที่หนาตัว (keratinized tissue) เพิ่มขึ้นด้วย ขณะที่รอยต่อเหงือกกับเยื่อเมือก (mucogingival junction) ไม่เปลี่ยนแปลง รวมทั้งสามารถหลีกเลี่ยงหรือลดโอกาสเสี่ยงต่อการก่อเหตุโพรงประสาทฟันและความจำเป็นที่ต้องทำการรักษารากฟันและปริทันต์อีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นการปรับอัตราส่วนของตัวฟันและรากฟันในกระดูก (crown-to-root ratio) ให้ดีขึ้น นอกเหนือจากการปรับให้แรงจากการกดสบถ่ายทอดลงตามแนวแกนฟัน⁽¹⁾

ข้อบ่งชี้ของการรักษา⁽⁷⁾

1. เกิดความผิดปกติของการสบฟันจากการสูญเสียฟันไป

2. ต้องการแก้ไขความไม่ขนานของรากฟันที่เป็นหลักยึด (abutment) ก่อนการใส่ฟันปลอม

สิ่งที่ควรคำนึงถึงบางประการก่อนทำการปรับตัวฟันกรามที่ล้มเอียง ได้แก่

- (1) ฟันกรามแท้ซี่ที่สามที่คงอยู่
- (2) ทิศทางการตั้งแนวแกนฟัน
- (3) ขนาดการเหลื่อมแนวตั้ง (overbite) และ
- (4) ตำแหน่งของฟันกรามน้อย⁽⁸⁾

1) ฟันกรามแท้ซี่ที่สามคงอยู่

ควรพิจารณาว่าจะเก็บไว้หรือถอนออก ถ้าหากฟันซี่นี้มีช่องว่างไม่เพียงพอที่จะขึ้นได้ตามปกติ หรือถ้าปรับตั้งแนวแกนฟันแล้วไม่มีคู่สบ ในกรณีเช่นนี้ควรพิจารณาถอนฟันซี่นี้ออกก่อนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

2) ทิศทางการปรับตั้งแนวแกนฟัน

ควรพิจารณาว่าจะเคลื่อนฟันเป็นแบบตัวฟันไปด้านไกลกลาง (distal crown tip) หรือแบบให้รากฟันเคลื่อนมาด้านใกล้กลาง (mesial root torque)

ปัจจัยที่ควรพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจ คือ

- a. ตำแหน่งของฟันคู่สบ
- b. การสบฟันที่ต้องการ
- c. สภาพหลักยึด (anchorage) ที่มี
- d. รูปร่างและขนาดของกระดูกบริเวณสันเหงือกกว้าง
- ก) การพิจารณาหลักตัวฟันไปด้านไกลกลาง เมื่อ
 - มีการสูญเสียอย่างมากของกระดูกบริเวณสัน

เหงือกกว้าง (edentulous ridge) หน้าต่อฟันที่ล้ม

- ต้องการให้ขนาดช่องว่างที่ปรากฏอยู่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้ได้ขนาดฟันปลอมที่เหมาะสม หรือเหมาะต่อการฝังรากเทียม (dental implant) ในภายหลัง

ข) การพิจารณาเคลื่อนรากฟันมาด้านใกล้กลาง เมื่อ

- มีความหนาและความสูงของกระดูกบริเวณสันเหงือกกว้าง หน้าต่อฟันที่ล้มมากพอ และปริมาณหลักยึดพอเพียง

- ต้องการลดหรือปิดช่องว่างบริเวณสันเหงือกหน้าต่อฟันที่ล้ม

3) ขนาดการเหลื่อมแนวตั้ง

ในการตั้งฟันกรามที่ล้มเอียงไม่ว่าจะโดยการผลัดตัวฟันไปด้านไกลกลาง หรือเคลื่อนรากฟันมาด้านใกล้กลาง สิ่งที่จะเกิดขึ้นด้วยคือ ฟันจะถูกดึงขึ้นสู่ระนาบกัดสบ (extrusion) เล็กน้อย เป็นผลให้ขนาดการเหลื่อมแนวตั้งทางด้านหน้าลดลง และอาจเกิดการกัดขวางการสบฟันทางด้านหลังได้ ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้น จำเป็นต้องคำนึงถึงกลไกในการกดฟันลง (intrusion) ร่วมด้วย และหากจำเป็นการกรอแต่งฟันเล็กน้อยก็ช่วยแก้ปัญหานี้ได้

4) ฟันกรามน้อยที่อยู่ติดกับช่องว่าง

การพิจารณาปรับแก้ไขตำแหน่งและการเอียงตัวของฟันกรามน้อยที่อยู่ติดกับช่องว่างขึ้นอยู่กับว่า ฟันซี่นั้นเป็นอุปสรรคต่อการบูรณะหรือการใส่ฟันปลอมหรือไม่ ลักษณะการสบกับฟันคู่สบและการประชิดกับฟันข้างเคียง รวมถึงแผนการบูรณะทางทันตกรรมประดิษฐ์ด้วย พบว่าในหลายกรณีควรทำการแก้ไขการเอียงตัวของฟันและปิดช่องว่างระหว่างฟันกรามน้อย ขณะที่ทำการตั้งฟันกรามเพื่อให้เกิดลักษณะทางปริทันต์ที่ดีและมีความเสถียร (stability) ของการสบฟันในภายหลัง

กลไกการเคลื่อนฟัน

กลไกการตั้งฟันที่ล้มเอียงและบิดหมุนเข้าหาช่องว่างมีหลักการคล้ายกับการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันโดยทั่วๆ ไป คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางและระยะทางของฟันที่ต้องการเคลื่อน และปริมาณของสภาพหลักยึดที่มีอยู่ ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาในสองประเด็นนี้อยู่มาก จะไม่กล่าวในบทความนี้ แต่พอจะสรุปเป็นแนวทางง่าย ๆ ดังนี้

ก) ต้องการฟันที่เป็นหลักยึดสภาพดีประมาณ 2-3 ที่ ต่อการตั้งฟันกราม 1 ที่

ข) การเคลื่อนตัวฟันหรือรากฟัน สามารถควบคุมได้ จากการวางตำแหน่งสปริงเกิด การดัดลวด การใช้สปริงแบบเปิด (open coil spring) และการควบคุมฟันที่เป็นหลักยึดและฟันที่ต้องการเคลื่อน สิ่งที่จะต้องระลึกถึงคือ ทั้งตัวฟันและรากฟันจะมีการโยกของฟันร่วมกับการขยับขึ้นจากกระดูกเบ้าฟันเล็กน้อย โดยส่วนตัวฟันมีโอกาสเคลื่อนได้ง่ายกว่าส่วนรากฟัน

ค) กรณีที่ต้องการตั้งฟันกรามแท้ซี่ที่สองและสาม ทั้งด้านซ้ายและขวา ควรหลีกเลี่ยงการตั้งฟันทุกซี่พร้อมกันทั้งสองด้าน เนื่องจากมักจะมีปัญหาในการควบคุมหลักยึด และฟันกรามแท้ซี่ที่สองมักมีการล้มเอียงมากกว่าฟันกรามแท้ซี่ที่สาม ดังนั้น อาจพิจารณาใช้ลวดที่มีการยืดหยุ่นตัว (flexibility) ได้ดีบนฟันที่ต้องการเคลื่อน ขณะที่พยายามยึดฟันหลักให้อยู่กับที่ด้วยลวดไร้สนิม (stainless steel) ขนาดใหญ่

ง) ขณะทำการตั้งฟันควรระวังการใช้ปริมาณแรงที่มากเกินไป และการกดขวางการสบฟัน ซึ่งมีผลชะลอการเคลื่อนฟันได้

จ) ควรตรวจการโยก (mobility) และสภาพปริทันต์ของฟันที่ต้องการตั้งขึ้นอยู่เสมอ เพื่อประเมินความเหมาะสมของขนาดแรงและกลไกที่ใช้ในการเคลื่อนฟัน

ระยะเวลาในการรักษา

ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของผู้ป่วยแต่ละรายการผลัดตัวฟันไปด้านใดกลางอาจใช้เวลาเพียง 8-10 สัปดาห์ ขณะที่การเคลื่อนรากฟันมาด้านใดกลางอาจใช้เวลาถึง 20-24 สัปดาห์ หรือมากกว่า⁽⁸⁾ ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น อายุของผู้ป่วย สภาพของฟันที่ต้องการเคลื่อนและฟันที่เป็นหลักยึดความรุนแรงของการสบฟันที่ปรากฏ ทั้งฟันที่อยู่ติดช่องว่างและฟันคู่สบที่ยื่นยาวลงมา การกดขวางการสบฟันที่อาจเกิดขึ้นได้ ขนาดของกระดูกบริเวณช่องว่าง และขนาดช่องว่างที่ต้องการปิด เป็นต้น

การคงสภาพฟันก่อนการบูรณะ (retention)

ทำการบูรณะหรือใส่ฟันปลอมเพื่อปิดช่องว่างที่เหลือหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทันที หากไม่สามารถทำได้ ก็จำเป็นต้องใส่เครื่องมือคงสภาพหลังจัดฟัน (retainer)

ซึ่งอาจจะเป็นชนิดถอดได้หรือติดแน่น จนกว่าจะได้รับการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์

2. การดึงฟันที่แตกหักที่ระดับต่ำกว่าขอบกระดูกเบ้าฟัน หรือการเคลื่อนฟันขึ้น

(Forced Eruption)

เมื่อเกิดการแตกหักของฟันหรือเกิดพยาธิสภาพต่อรากฟันส่วนต้น ในระดับต่ำกว่าขอบกระดูกเบ้าฟัน ซึ่งอาจเกิดได้จากอุบัติเหตุ การแตกหักของฟันที่ผุและสูญเสียเนื้อฟันไปมาก การละลายของรากฟันทั้งชนิดที่เกิดจากภายในหรือภายนอก (internal or external root resorption) การกร่อนกระดูกฟันขณะทำการรักษา (perforation) เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องทำการเคลื่อนหรือดึงฟันขึ้นสู่แนวระนาบดเคี้ยว เพื่อให้การรักษาและการบูรณะฟันทำได้ง่ายขึ้น เช่น ทำให้เกิดความสะดวกในการรักษาลงรากฟัน นอกจากนี้ยังสามารถทำขอบฟันหลอมชนิดติดแน่นให้อยู่ในตำแหน่งที่ดี เมื่อเทียบกับสันกระดูกเบ้าฟัน โดยมีอัตราส่วนของตัวฟันและรากฟันในกระดูกที่ดี

ในขณะที่ฟันถูกดึงขึ้น อวัยวะปริทันต์โดยรอบจะมีการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน คือเส้นใย (fiber) ต่างๆ ของเหงือกและเอ็นยึดปริทันต์ จะถูกยืดตามทิศทางการเคลื่อนขึ้นของฟัน มีการสร้างและเปลี่ยนตำแหน่งของเหงือกยึด (attached gingival) ตามรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) และมีการสร้างกระดูกเบ้าฟันเพิ่มขึ้น มีความลึกร่องปริทันต์ (pocket depth) ลดลง จึงถือได้ว่าการเคลื่อนฟันขึ้นเป็นวิธีการการปรับแต่งรูปร่างของอวัยวะปริทันต์ทั้งส่วนที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อน คือเหงือกและส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อแข็ง คือกระดูก นั้นเอง⁽⁹⁻¹⁵⁾

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว สามารถพบได้แม้แต่ในสภาวะที่กำลังมีการอักเสบของเหงือก (gingival inflammation)⁽¹⁰⁾ ดังนั้นก่อนการเคลื่อนฟันจะต้องมีข้อมูลของฟันและอวัยวะปริทันต์รอบรากฟันขึ้นนั้นเสมอ ซึ่งได้จากภาพถ่ายรังสีปลายราก (periapical film) เพื่อตรวจหาความรุนแรงและขอบเขตของรอยแตกหักที่เกิดขึ้น คุณภาพของอวัยวะปริทันต์ รวมถึงรูปร่างและตำแหน่งของรากฟันที่จะทำการเคลื่อน เพื่อประเมินความยากง่ายของการรักษา จากการศึกษาพบว่า ลักษณะฟันที่เอื้อต่อการเคลื่อนฟันขึ้นมากที่สุดคือ ฟันรากเดี่ยวที่มีลักษณะเรียวแหลม (single taper-

ing root) และการเคลื่อนจะยากขึ้น หากเป็นฟันหลายราก หรือมีรากฟันคาง และจะยากที่สุด หรืออาจไม่ประสบความสำเร็จเลยหากพบภาวะเคลือบรากฟันเกิน (hypercementosis) รากฟันโค้ง (dilaceration) การยึดติดของฟันและกระดูก (ankylosis) และควรพิจารณา ด้วยความระมัดระวัง หากพบรอยโรคปริทันต์บริเวณจุดแยกสองราก (bifurcation pathosis) หรือการแตกหักบริเวณกึ่งกลางรากฟัน (middle-third root fracture)^(16, 17) นอกจากนี้ การดึงฟันขึ้น จะทำให้ระยะห่างระหว่างฟันที่ถูกดึงขึ้นและรากฟันซี่ข้างเคียง ลดลง โดยเฉพาะฟันที่มีหลายรากหรือรากคาง รวมทั้งอาจ เกิดช่องรากฟันเผยผิวดั้ง (furcation involvement)

ข้อบ่งชี้ของการรักษา

การเคลื่อนฟันขึ้นมักนิยมกระทำบริเวณฟันหน้าหรือ ฟันกรามน้อยมากกว่าฟันกราม เนื่องจากทำได้ง่ายกว่าและ เป็นบริเวณที่มีปัจจัยเรื่องความสวยงามเข้ามาเกี่ยวข้องมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับฟันกราม ซึ่งมีรากฟันหลายราก และกางออกจากกัน ทำให้มีพื้นผิวรากฟันและการรองรับ จากกระดูกเบ้าฟันมากกว่า⁽¹⁸⁾

โดยทั่วไป มักพิจารณาทำการเคลื่อนฟันขึ้นในกรณีต่อไปนี้ (1) มีการแตกหักของรากฟันที่ระดับใกล้คอฟัน (cervical third) ซึ่งเกิดได้จากสาเหตุต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น และเป็นอุปสรรคต่อการรักษารากฟันและหรือการบูรณะฟัน ในภายหลัง (2) ฟันที่มีรอยโรคปริทันต์ในแนวดิ่ง หนึ่งหรือ สองด้าน (one-or two-walled vertical periodontal defect) (3) ต้องการให้ได้ปริมาณเนื้อเหงือกมากขึ้น เพื่อ ความสวยงามโดยเฉพาะบริเวณฟันหน้า ในกรณีที่ ไม่เหมาะสมจะทำการปลูกเหงือก⁽¹¹⁾ (4) ต้องการหลีกเลี่ยงหรือ ลดการสูญเสียกระดูกเบ้าฟันจากวิธีการเพิ่มความยาวตัวฟัน โดยวิธีศัลยกรรมกระดูก (osseous surgical crown lengthening) ซึ่งทำให้ระดับเหงือกลดลงและไม่สม่ำเสมอ เกิดช่องว่างสามเหลี่ยมขึ้น สูญเสียความสวยงาม และเกิด อาการเสียวฟันจากรากฟันโผล่ได้^(8, 19)

เหตุผลหลัก 3 ประการของความจำเป็นที่ต้องการ เคลื่อนฟันขึ้น ก่อนการบูรณะฟันคือ

1. ต้องการให้ได้ความกว้างชีวภาพของเหงือกยึด (biological width of attached gingiva) ที่เหมาะสม ค่าความกว้างชีวภาพนี้มีค่าเปลี่ยนแปลงในช่วง 0.75-4.33

มิลลิเมตร⁽²⁰⁾ และมีค่าเฉลี่ยคือ 2.04 มิลลิเมตร^(20, 22)

2. ต้องการให้สามารถวางขอบของฟันปลอมชนิดติดแน่นบนส่วนที่เป็นฟัน ไม่ใช่กระดูกและสูงจากพื้นร่องเหงือก (gingival sulcus) ซึ่งมีความลึกโดยเฉลี่ยประมาณ 1.0 มิลลิเมตร และหากเป็นไปได้ ควรวางอยู่เหนือขอบเหงือก อิสระ (free gingival margin)

3. ควรจะได้ปรากฏการณ์ปลอกหุ้ม (ferrule effect) บนพื้นที่ทำการบูรณะคือ มีความสูงของผิวฟันซึ่งเป็นที่ยึดเกาะของฟันปลอม ไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการแตกในแนวดิ่งของรากฟัน⁽²³⁾

นั่นคือ ในทางทฤษฎี ต้องการความยาวของส่วนตัว ฟันสูงจากขอบกระดูกเบ้าฟันมากพอสมควร อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ อาจมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่มีผลต่อปริมาณการ เคลื่อนฟันขึ้น เช่น ระดับรอยแตกของฟันที่ต่ำลงไปจาก ขอบกระดูกเบ้าฟัน ตำแหน่งที่จะวางขอบฟันปลอม ลักษณะ และตำแหน่งของรากฟันที่ต้องการดึง และของรากฟันข้าง เคียง อัตราส่วนของตัวฟันกับรากฟันของฟันที่จะทำการ บูรณะ ระยะห่างด้านกัดสบ (occlusal space) จากฟันคู่สบ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ควรพยายามเคลื่อนฟันให้ได้ระดับ สูงจากขอบกระดูกเบ้าฟัน ประมาณ 3.0 มิลลิเมตร เป็น อย่างน้อย เพื่อให้ได้ความกว้างชีวภาพและให้ขอบของฟัน ปลอมวางในตำแหน่งที่ยอมรับได้ หากไม่สามารถทำได้อาจ พิจารณาเพิ่มความยาวตัวฟันด้วยวิธีการศัลยกรรมร่วมด้วย

นอกจากนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกประการคือ การวาง ขอบฟันปลอมบนส่วนรากฟัน ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าตัวฟัน อาจ ก่อให้เกิดลักษณะด้อยในด้านความสวยงามของฟันปลอม และเหงือกบริเวณนั้น จึงอาจพิจารณาวางแผนแก้ไขจุดด้อย นี้ร่วมด้วยในขณะทำการบูรณะฟัน

กลไกการเคลื่อนฟัน

การเคลื่อนฟันมักจะกระทำหลังจากทำการรักษาราก ฟันเสร็จสมบูรณ์แล้ว และสร้างเดือยฟันที่ออกแบบให้ สามารถคล้องลวดหรือยางเพื่อให้สามารถเคลื่อนฟันได้ หรือ อาจจะเป็นกรอบฟันชั่วคราวเพื่อให้สามารถติดแบร็ก เกิดและใส่ลวดทางทันตกรรมจัดฟันได้ แต่ในกรณีที่ ไม่สามารถทำการรักษารากฟันให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนการเคลื่อน ฟันได้ ก็สามารถทำการเคลื่อนฟันหลังการรักษารากฟันที่ ยังไม่สมบูรณ์ เมื่อสิ้นสุดการเคลื่อนฟัน จึงทำการรักษา

รากฟันต่อจนเสร็จ แล้วจึงค่อยทำการบูรณะฟันภายหลัง
ในการเคลื่อนฟันขึ้น มีหลักเกณฑ์ทั่วๆ ไป คือ

1. ปริมาณหลักยึด

โดยทั่วไป ต้องการฟันที่เป็นหลักยึดสภาพดี
ประมาณ 2-3 ซี่ต่อการเคลื่อนฟัน 1 ซี่

2. การวางตำแหน่งแบร็กเก็ต ควรวางตำแหน่งแบร็กเก็ตบนฟันที่ต้องการเคลื่อนให้ค่อนข้างไปทางคอฟัน และวางค่อนข้างไปทางด้านบดเคี้ยวบนฟันที่เป็นหลักยึด ซึ่งจะวางให้ร่องของแบร็กเก็ตอยู่ในแนวเดียวกัน

3. ขนาดของแรงที่ใช้ Wang และ Wang (1992)⁽¹⁶⁾ แนะนำว่า แรงดึงขนาดประมาณ 20-30 กรัม ก็เพียงพอสำหรับการเคลื่อนฟันรากเดียว Thilander และคณะ (2000)⁽²⁴⁾ แนะนำในผู้ป่วยผู้ใหญ่ไม่ควรใช้ขนาดแรงเกิน 25-30 เซนตินิวตัน (centiNewton, CN = 1/100 x กิโลกรัม-เมตร/วินาที²) ขนาดแรงที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะปริทันต์และรากฟันได้^(16, 24, 25) ในทางปฏิบัติ ควรพิจารณาขนาดแรงที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายโดยประเมินจากความก้าวหน้าของการรักษา

4. การดัดลวด ควรดัดลวดให้ไม่มีแรงเคลื่อนฟันที่เป็นหลักยึด แต่มีแรงบนฟันที่ต้องการดึงขึ้น โดยอาจพิจารณาทำ step หรือ T-loop หรืออาจพิจารณาवलดไร้สนิม (stainless steel) บนฟันที่เป็นหลักยึด ร่วมกับการใช้ลวดนิเกิลไททาเนียมเป็นลวดเสริมเช่น "piggy back" บนฟันที่ต้องการเคลื่อน ควรหลีกเลี่ยงการใช้ลวดนิเกิลไททาเนียมขนาดเล็กเป็นเส้นลวดหลักทั้งเส้นเนื่องจากอาจทำให้ฟันหลักขยับเคลื่อนได้

5. การเคลื่อนฟันขึ้นร่วมกับการดัดเส้นใยเนื้อเยื่อยึดต่อเหนือยอดกระดูกเบ้าฟัน (supracrestal fiberotomy)

มีการศึกษาเปรียบเทียบการรักษาโดยการเคลื่อนฟันขึ้นอย่างเดียวกัการเคลื่อนฟันขึ้นร่วมกับการดัดเส้นใยเนื้อเยื่อต่อเหนือยอดกระดูกเบ้าฟัน พบว่าวิธีหลังมีปริมาณการเคลื่อนของฟันมากกว่า และพบการร่นของขอบเหงือก ร่วมกับการมีการสร้างกระดูกเบ้าฟัน และมีการเพิ่มของเหงือกยึดน้อยกว่าวิธีแรก ดังนั้นถ้าหากต้องการลดความจำเป็นในการตกแต่งรูปร่างกระดูกเบ้าฟันและเหงือกที่เพิ่มขึ้นหลังการเคลื่อนฟัน ควรทำการดัดแต่งเส้นใยดังกล่าวร่วมด้วย^(12, 26-30) โดยอาจทำขณะเคลื่อนฟัน เช่น ทุก 7 วัน⁽²⁶⁾ หรือ 14 วัน^(27, 28) หรือทันทีหลังหยุดการเคลื่อนฟัน⁽²⁹⁾ และ

อาจพิจารณาทำการเกลารากฟัน (root planing) ถึงระดับยอดกระดูกเบ้าฟันไปพร้อมกัน⁽²⁷⁾

6. ระยะทางในการเคลื่อนฟัน นอกจากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังได้กล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องคำนึงถึงค่าอัตราส่วนตัวฟันกับรากฟันในกระดูกเบ้าฟัน ซึ่งควรจะมีค่าเป็นหนึ่งในนอ่ยกว่า ถ้าหากสัดส่วนดังกล่าวมากกว่าหนึ่งมาก ควรพิจารณายึดฟันซี่ดังกล่าวไว้กับฟันข้างเคียง⁽⁸⁾

7. ระยะห่างของการปรับเคลื่อนฟันแต่ละครั้ง โดยทั่วไปมักจะแนะนำว่าสามารถปรับเคลื่อนฟันได้ทุก 1-2 สัปดาห์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการรักษา เช่น ประมาณ 1 มม.ต่อสัปดาห์⁽⁸⁾ พร้อมทั้งตรวจดูว่าฟันที่กำลังทำการเคลื่อน มีส่วนยื่นยาวจนชนฟันคู่สบและจำเป็นต้องกรอแต่งหรือไม่

อย่างไรก็ตาม ควรคำนึงถึงปริมาณแรงและอัตราเร็วในการเคลื่อนฟันที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยแต่ละรายด้วยเช่นกัน การให้แรงที่มากเกินไปและหรือการเคลื่อนฟันที่เร็วเกินไปย่อมเพิ่มโอกาสเสี่ยงในการทำอันตรายต่อรากฟัน โดยเฉพาะการละลายรากฟัน^(31, 32) หรือแม้กระทั่งเกิดการยึดติดของฟันกับกระดูกเบ้าฟัน (ankylosis) นอกเหนือจากการคืนกลับตำแหน่งเดิมของฟัน (relapse)⁽¹⁵⁾

ระยะเวลาในการรักษา

ระยะเวลาในการรักษาจะแตกต่างกันไปในผู้ป่วยแต่ละราย ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความยากง่ายของการเคลื่อนฟัน เช่น อายุของผู้ป่วย ระยะทางที่ต้องการเคลื่อนฟัน และสภาพของอวัยวะปริทันต์ เป็นต้น มีคำแนะนำว่าสามารถเคลื่อนฟันได้ในอัตราประมาณ 1 มิลลิเมตรต่อสัปดาห์⁽²⁸⁾ อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนฟันเร็วเกินไป อาจต้องใช้เวลาในการคงสภาพฟันในตำแหน่งใหม่เป็นระยะเวลานานเช่นกัน^(31, 32)

การคงสภาพฟันก่อนการบูรณะ

จนถึงปัจจุบัน ยังไม่มีกำหนดที่แน่นอนสำหรับการยึดฟันให้คงอยู่ ณ ตำแหน่งที่ถูกเคลื่อนไปว่า วิธีใดหรือระยะเวลายาวนานเท่าใด จึงจะดีที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะลักษณะการเคลื่อนฟัน ความสมบูรณ์ของอวัยวะปริทันต์ (periodontium) และอายุของผู้ป่วย⁽²⁴⁾ Reitan (1959)⁽³³⁾ Kaplan (1998)⁽³⁴⁾ และ Thilander และคณะ

(2000)⁽²⁴⁾ รายงานว่าในผู้ป่วยที่อายุไม่มาก เส้นใยเนื้อเยื่อยึดหลัก (principal fiber) ส่วนกลางและส่วนปลายของรากฟันใช้เวลาไม่กี่เดือนในการปรับตัว (remodelling) ขณะที่เส้นใยเนื้อเยื่อยึดเหนี่ยวอดกระดูกเบ้าฟัน (supraalveolar crestal fiber) ใช้เวลาหลายเดือน และจะใช้เวลานานขึ้นในผู้ใหญ่ มีรายงานว่า การตัดแต่งเส้นใยเนื้อเยื่อยึดกลุ่มนี้ขณะทำการเคลื่อนฟันหรือทันทีหลังการเคลื่อนฟันเสร็จสิ้น และคงสภาพฟันเป็นเวลาประมาณ 3-6 สัปดาห์ ให้ผลดีในการลดการคืนกลับที่เดิมของฟัน^(12, 26-30)

นอกจากนี้ รอยดำบริเวณปลายรากฟันที่พบบนภาพรังสีขณะทำการเคลื่อนฟันที่เรียกว่า "avulsion appearance" จะค่อยๆ เลือนหายไปและปรากฏเป็นลักษณะกระดูกปกติจากการซ่อมสร้างของกระดูกปลายรากฟัน ภายหลังหยุดเคลื่อนฟัน ประมาณ 4-5 สัปดาห์^(24, 35)

3. การกดฟันที่ยื่นยาวเข้าหาช่องว่างให้กลับสู่

กระดูกเบ้าฟัน (Intrusion)

ฟันที่ยื่นยาวเข้าหาช่องว่างเนื่องจากฟันคู่สบหายไป ควรได้รับการปรับระดับเพื่อให้ได้แนวระนาบบดเคี้ยวที่เหมาะสมต่อการบูรณะทางทันตกรรมประดิษฐ์ภายหลัง ซึ่งสามารถทำได้โดยการกรอตัดด้านบดเคี้ยว แต่ถ้าเป็นปริมาณมากจนทะลุโพรงประสาทฟันก็จำเป็นต้องทำการรักษารากฟัน รวมถึงการทำครอบฟันร่วมด้วย หรืออีกทางเลือกหนึ่ง คือ การกดฟันกลับสู่กระดูกเบ้าฟันด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งทำให้ลดโอกาสเสี่ยงต่อความจำเป็นที่ต้องทำการรักษารากฟันและใส่ครอบฟัน รวมทั้งเป็นการปรับลดค่าอัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟันให้ดีขึ้นด้วย มีรายงานว่า การกดฟันเข้าสู่กระดูกเบ้าฟัน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้ (1) มีการสร้างเหงือกยึดมากขึ้น (2) มีการสร้างกระดูกเบ้าฟันมากขึ้น (3) มีความลึกของกระดูกเบ้าฟันลดลง⁽³⁶⁻³⁹⁾ แต่หากการเคลื่อนฟันแบบนี้กระทำในสภาวะที่ไม่ได้มีการควบคุมสุขภาพช่องปากเป็นอย่างดี ผลที่เกิดขึ้นจะแตกต่างไปคือ อาจจะพบการสร้างเหงือกยึดเพิ่มขึ้นบ้าง ไปจนถึงทำให้เกิดการละลายของกระดูกเบ้าฟันเพิ่มมากขึ้นได้⁽³⁶⁾ และ (4) เยื่อบุผิวเชื่อมต่อ (junctional epithelium) ไม่ได้เคลื่อนตัวตามการเคลื่อนของฟัน^(36, 37)

การสร้างเหงือกยึดและกระดูกเบ้าฟันเพิ่มขึ้นนี้ อาจเกิดจากเอ็นปริทันต์ที่ระดับของกระดูกเบ้าฟันถูกยึดตัวออก

ทำให้เกิดแรงดึง (tension) ที่บริเวณนี้ ขณะเดียวกันเอ็นปริทันต์ที่ถูกยึดเหล่านี้จะเป็นตัวขวางการเคลื่อนตัวของเยื่อบุผิวเชื่อมต่อ ซึ่งมีอัตราเร็วในการผลัดเปลี่ยนเซลล์คอลลาเจน (turn-over rate of collagen) เข้าเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับของเอ็นยึดปริทันต์⁽³⁶⁾

นอกจากนี้ตามทฤษฎี การเคลื่อนฟันสู่กระดูกเบ้าฟัน อาจทำให้เนื้อเยื่อบริเวณร่องเหงือก (crevicular tissue) ที่เคยเกิดพยาธิสภาพ เคลื่อนตำแหน่งลึกลงไปใต้เหงือกได้⁽⁸⁾

การเปลี่ยนแปลงขอบกระดูกเบ้าฟันและเหงือกยึดดังกล่าว ได้มีรายงานไว้เช่นกัน ในการเคลื่อนฟันเข้าสู่บริเวณที่เคยมีรอยโรคปริทันต์ (healthy intrabony defect) อย่างไรก็ดีตาม Polson และคณะ (1984)⁽⁴⁰⁾ พบว่า แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกระดูกเบ้าฟัน แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนเนื้อเยื่อยึด (connective tissue attachment) แต่อย่างใด

ข้อควรพิจารณาในการเคลื่อนฟัน

สิ่งที่ควรระวังมากที่สุด คือ การละลายรากฟัน การละลายที่ปลายรากฟันเกิดจากแรงกดที่มากเกินไปขณะเคลื่อนฟัน ส่วนการละลายที่ระดับกลางรากฟันมักเกิดจากการเอียง (tipping) ของฟันขณะถูกกดลง ดังนั้นการเคลื่อนฟันต้องควบคุมทิศทางของแรงในลงตามแนวแกนฟัน และใช้แรงเบาๆ Thailander และคณะ (2000)⁽²⁴⁾ แนะนำให้ใช้แรงเบาๆ อย่างต่อเนื่อง (light continuous force) ขนาดประมาณ 20-30 กรัม ต่อฟันหน้าหนึ่งซี่ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ ซึ่งมีส่วนกระดูกโป่ง (spongy bone) และช่องไขกระดูก (marrow space) อยู่มาก แต่สำหรับผู้ใหญ่ ควรใช้แรงเบาๆ และให้มีจังหวะพัก (light interrupted force) เนื่องจากกระดูกมีความหนาแน่นมากกว่า Melsen และคณะ (1989)⁽³⁷⁾ แนะนำให้ใช้แรงประมาณ 5-10 กรัมต่อฟันหน้าหนึ่งซี่ ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีการสูญเสียกระดูกเบ้าฟันไปบางส่วนแล้ว

นอกจากขนาดของแรงแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความสำเร็จในการเคลื่อนฟัน เช่น ลักษณะของรากฟัน สภาพของเอ็นยึดปริทันต์ ลักษณะของกระดูกเบ้าฟันรอบๆ รากฟันที่จะเคลื่อน และอายุของผู้ป่วย โดยทั่วไปการเคลื่อนฟันเข้าสู่กระดูกเบ้าฟันทำได้ดีกว่าและมีโอกาสเกิดการละลายของรากฟันน้อยกว่าในผู้ป่วยที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่⁽²⁴⁾

สำหรับกลไกการเคลื่อนฟัน โดยทั่วไปมีหลักเกณฑ์คล้ายคลึงกับการเคลื่อนฟันขึ้น แต่มีทิศทางตรงข้ามกัน ในทางปฏิบัติ การเคลื่อนฟันในทิศทางเข้าสู่กระดูกเบ้าฟันทำได้ยากกว่าการเคลื่อนฟันขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยมีการสูญเสียกระดูกเบ้าฟันไปมาก เนื่องจากต้องระมัดระวังเรื่องขนาดแรงและต้องควบคุมทิศทางของแรงให้ถูกต้องแม่นยำ คือ ต้องให้แรงลงตามแนวแกนฟันและเคลื่อนสู่ส่วนกลางกระดูกเบ้าฟัน กลไกและวิธีการเคลื่อนฟันทำได้หลายวิธี ซึ่งมีรายละเอียดมากและสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ทั่วไป จึงขอละไว้ ณ ที่นี้

ระยะเวลาในการรักษาก็แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความยากง่ายของผู้ป่วยแต่ละรายเช่นเดียวกับการเคลื่อนฟันแบบอื่นๆ

การคืนกลับของฟันสู่ตำแหน่งเดิมอาจเกิดขึ้นได้เล็กน้อย เนื่องจากหลังการเคลื่อนฟัน เนื้อเยื่อเหงือกอิสระ (free gingival bundles) มีสภาพคลายตัวมากขึ้น พบว่าในผู้ป่วยที่อายุไม่มาก เส้นใยเนื้อเยื่อเอ็นยึดส่วนใหญ่ (principal fibers) มีการปรับเรียงตัวใหม่ใน 2-3 เดือน หลังการคงสภาพฟัน และอาจจะใช้เวลามากกว่านี้ในผู้ใหญ่^(24, 34)

ดังนั้นการบูรณะฟันควรทำทันทีหลังการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟัน แต่หากจำเป็นต้องรอ ต้องให้ผู้ป่วยใส่เครื่องมือคงสภาพ (retainer) เพื่อยึดฟันไว้ในตำแหน่งใหม่จนกว่าจะได้รับการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ต่อไป และเช่นเดียวกับหลักการทั่วไป การเคลื่อนฟันในผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตอยู่จะมีความเสถียรมากกว่าในผู้ใหญ่

4. การจัดการช่องว่างที่ปรากฏอยู่

(Space Management)

ช่องว่างในแนวฟันที่พบ มักจะเกิดจากสาเหตุหลักใหญ่ๆ ได้แก่ ฟันหายไปแต่กำเนิด ความไม่สมดุลของขนาดฟันและขนาดขากรรไกร ฟันไม่ขึ้นสู่ตำแหน่งปกติ มีสิ่งกีดขวางการชิดของฟัน เช่น ฟันเกิน และการสูญเสียฟันไปจากสาเหตุต่างๆ เช่น อุบัติเหตุ ฟันผุ โรคปริทันต์ เป็นต้น แนวทางการรักษาเมื่อเกิดช่องว่างจากการขาดหายไปของฟันมีได้หลายทางได้แก่^(42, 43)

1. การใส่ฟันปลอมชนิดถอดได้หรือติดแน่น
2. การฝังรากเทียม (dental implant)
3. การปลูกฟัน (tooth transplantation หรือ auto-

transplantation)

4. การปิดช่องว่างด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟัน หรือในทางตรงกันข้ามการจัดเตรียมช่องว่างเพื่อการใส่ฟัน

การจัดการกับช่องว่างที่มีอยู่ด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟัน แบ่งออกเป็นสองทาง คือ การปิดช่องว่าง และการเปิดหรือจัดเตรียมช่องว่างเพื่อทำการเติมฟันที่หายไปด้วยวิธีการต่างๆ ดังได้กล่าวนำข้างต้น ปัจจัยที่นำมาพิจารณาว่าจะปิดหรือเปิดช่องว่าง ได้แก่

- ลักษณะการสบฟันที่สัมพันธ์กับโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าของผู้ป่วย
- ความยากง่ายในการเคลื่อนฟัน เช่น ทิศทางและปริมาณการเคลื่อนฟัน อายุผู้ป่วย เป็นต้น
- สภาพอวัยวะปริทันต์ โดยเฉพาะส่วนกระดูกเบ้าฟัน
- ความสวยงาม
- เสถียรภาพของการสบฟันภายหลังการรักษา (posttreatment stability)

อย่างไรก็ตาม ทั้งสองแนวเลือกมีจุดเด่นและจุดด้อยที่ควรนำมาพิจารณาเพื่อประกอบการวางแผนการรักษา ดังนี้

ก) การปิดช่องว่าง

ข้อเด่น

สามารถหลีกเลี่ยงการใส่ฟันปลอมและการดูแลรักษาทั้งฟันแท้ ฟันปลอมและอวัยวะปริทันต์ข้างเคียงในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม การมีการขาดหายไปบางส่วนของกระดูกเบ้าฟัน ฟันมีขนาดเล็กและฟันที่ทำหน้าที่เป็นหลักยึดมีจำนวนไม่มาก ทำให้การปิดช่องว่างยากขึ้น และใช้เวลานานกว่าการปิดช่องว่างในกรณีทั่วไป

ข้อด้อย

1. ปัญหาด้านความสวยงาม

เนื่องจากฟันแต่ละซี่มีหน้าที่เฉพาะที่สัมพันธ์กับขนาดและรูปร่างที่ธรรมชาติสร้างมา การจัดเรียงฟันไว้ในตำแหน่งที่ต่างไปจากที่ควรจะเป็น ย่อมมีผลกระทบต่อการทำหน้าที่และความสวยงามตามธรรมชาติ เช่น

1.1 การวางฟันตัดข้างไว้ในตำแหน่งฟันตัดกลาง

ขนาดคอฟันของฟันตัดข้างที่เล็กกว่าขนาดคอฟันของฟันตัดกลาง จะทำให้ความสวยงามของฟันปลอมลดลงได้ ดังนั้นฟันตัดข้างที่จะเคลื่อนมาอยู่ในตำแหน่งนี้ ไม่ควรมีขนาดเล็กจนเกินไป และอาจพิจารณาตกแต่งรูปร่าง

เหงือกบริเวณคอฟันด้วยวิธีการทางปริทันตวิทยาและทันตกรรมประดิษฐ์ร่วมด้วย

1.2 การวางฟันเขี้ยวไว้ในตำแหน่งฟันตัดข้าง

โดยทั่วไป ฟันเขี้ยวจะมีขนาดใหญ่กว่าและสีเข้มกว่าฟันตัดข้าง นอกเหนือจากการมียอดปุ่ม (cusp tip) ซึ่งไม่พบในฟันตัดข้าง การแก้ไขสามารถกระทำได้โดยการกรอแต่งลบบยอดปุ่ม การอุดเติมแต่งฟันด้วยวัสดุสีเหมือนฟัน และการฟอกสีฟัน การติดแบร็กเก็ตกลับหัวเพื่อปรับค่าทอร์ก (torque) ให้เป็นค่าบวก เพื่อปรับการเอียงตัวฟันในแนวแก้มลิ้น (bucco-lingual direction) จะช่วยให้รากฟันถูกกดเข้าด้านใน ทำให้ลดความอูมนูนของเหงือกบริเวณรากฟันเขี้ยวได้ หากพบว่ามีเหงือกกรัน อาจพิจารณาทำการปลูกถ่ายเหงือก (gingival graft) ร่วมด้วย

1.3 การวางฟันกรามน้อยซี่แรกไว้ในตำแหน่งฟันเขี้ยว

เนื่องจากฟันกรามน้อยบนมียอดปุ่มสองยอด ซึ่งต่างจากฟันเขี้ยว และมีความป่องนูนของตัวฟันน้อยกว่า จึงอาจพิจารณาปิดหมุนส่วนที่อยู่ทางด้านไกลกลางของฟันซี่นี้ออกเข้าหาด้านใกล้ริมฝีปากเล็กน้อย และหากจำเป็น อาจกรอแต่งปุ่มฟันด้านใกล้เพดานออกเล็กน้อยเพื่อหลีกเลี่ยงการกีดขวางการสบฟันที่อาจเกิดขึ้นได้ และจากการศึกษาติดตามสภาพอวัยวะปริทันต์ในระยะยาว ก็ไม่พบพยาธิสภาพรุนแรงใดๆ ถึงแม้ว่าฟันซี่นี้จะมีขนาดรากฟันเล็กกว่าของฟันเขี้ยว^(43, 44)

1.4 การแทนที่ฟันตัดกลางด้วยฟันกรามน้อย

ในกรณีที่มีการสูญเสียฟันตัดกลางไปและพิจารณาแล้วว่าต้องมีการถอนฟันกรามน้อย (ซึ่งมักจะเป็นฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง) ร่วมด้วย อาจพิจารณาทำการปลูกฟันกรามน้อยไว้ในตำแหน่งฟันตัดกลาง โดยปิดหมุนฟันเก้สับองศา คือให้ด้านข้างของฟันหันออกสู่ด้านใกล้ริมฝีปาก ร่วมกับการรักษารากฟัน และบูรณะรูปร่างตัวฟัน เพื่อให้การกัดสบทางด้านหน้าเป็นปกติ วิธีนี้จะช่วยลดปัญหาความไม่สมดุลของขนาดคอฟันที่มักพบในกรณีที่แทนที่ฟันตัดกลางด้วยฟันตัดข้าง อย่างไรก็ตาม ร่องรากฟันทางด้านข้าง (lateral groove) ที่พบได้บนฟันกรามน้อย ก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการวางขอบฟันปลอมและการดูแลอวัยวะปริทันต์ในระยะยาว

2. ขณะทำการปิดช่องว่าง อาจทำให้ฟันหน้าถูกเคลื่อนไปทางด้านหลังมากกว่าที่ต้องการ ทำให้มีผลต่อความสวยงาม และมุมระหว่างฟันตัดบน-ล่างที่มีมากกว่าปกติ ซึ่งเกิดจากแนวแกนของฟันที่ตั้งตรงหรือเอียงไปทางด้านหลัง ก็มีผลต่อเสถียรภาพของการสบฟันทางด้านหน้า ทำให้ฟันกลับมาสบลึกใหม่ได้ง่าย

นอกจากนี้ Weinberg และ Kruger (1995)⁽⁴⁵⁾ พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างมุมแนวนำปลายฟันหน้า (incisal guidance angle) และความเครียดแรงบิด (torsional stress) ระหว่างรอยต่อของฟันหลักยึดและรากเทียม (abutmen-to-implant connection) โดยที่ทุก 10 องศาของค่ามุมดังกล่าวที่เปลี่ยนแปลงไป จะทำให้เกิดความเครียดดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป 32 เปอร์เซ็นต์ เช่น สมมติว่าที่มุมเอียง 20 องศา มีค่าความเครียดแรงบิด 100 ปอนด์ (45.4 กิโลกรัม) ถ้าหากมุมชันมากขึ้นเป็น 30 องศา ค่าดังกล่าวจะเพิ่มเป็น 132 ปอนด์ (59.9 กิโลกรัม) ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากมุมชันน้อยลงเป็น 10 องศา ค่าดังกล่าวจะลดลงเป็น 60 ปอนด์ (27.2 กิโลกรัม)⁽⁴⁶⁾

ข. การเปิดช่องว่างเพื่อใส่ฟันปลอม

ข้อดีของการเปิดช่องว่างและใส่ฟันปลอมคือ มีฟันที่มีรูปร่างและขนาดที่เหมาะสมทดแทนฟันที่หายไป ทำให้สมดุลของระบบบดเคี้ยวและความสวยงามตามธรรมชาติกลับคืนมา ถึงแม้ว่าจะมีข้อบกพร่องจากการยุบตัวของเหงือกเนื่องจากการสูญเสียฟันเป็นเวลานาน ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการปลูกกระดูกและตกแต่งรูปร่างเหงือกด้วยวิธีทางศัลยกรรมปริทันตวิทยา และหรือทันตกรรมประดิษฐ์ ส่วนข้อด้อยคือ ผู้ป่วยต้องมีการระเรื่องค่าใช้จ่ายและการดูแลฟันปลอมในระยะยาว

มีรายงานว่า การเคลื่อนฟันเขี้ยวที่ขึ้นบริเวณตำแหน่งฟันตัดซี่ข้างที่หายไปแต่กำเนิด กลับสู่ตำแหน่งปกติหลังจากถอนฟันเขี้ยวที่ขึ้นที่ไมยอมหลุดตามธรรมชาติออกไป ทำให้ได้ลักษณะกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันเขี้ยวดีขึ้น และกระดูกเบ้าฟันบริเวณช่องว่างมีการยุบตัวน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ฟันถูกถอนไป^(45, 46)

ในผู้ป่วยที่มีการหายไปของฟันแต่กำเนิดเช่นฟันตัดซี่ข้างบน และมีฟันตัดซี่ข้างล่างหรือฟันเขี้ยวข้างบนยังคงอยู่ ควรพยายามเก็บฟันข้างล่างเหล่านั้นไว้ เพื่อช่วยพยุงส่วน

กระดูกขาฟันบริเวณนั้น เพื่อรอการฝังรากเทียมเมื่อผู้ป่วยหยุดการเจริญเติบโต โดยอาจพิจารณาบูรณะฟันด้วยวัสดุอุดสีเหมือนฟัน เพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างใกล้เคียงฟันปลอมในอนาคต เป็นการเก็บช่องว่างและให้ความสวยงามในช่วงระยะเวลาที่รอการใส่ฟันปลอม^(47, 48)

ในกรณีที่วางแผนจะฝังรากเทียม จำเป็นต้องจัดเตรียมช่องว่างให้เพียงพอที่จะรองรับการฝังรากเทียมทั้งในส่วนที่จะเป็นตัวฟันและรากฟัน คุณภาพและปริมาณกระดูกขาฟันที่จะรองรับรากเทียมเป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง คือ ควรมีความสูงในแนวตั้ง (inciso-gingival bone) ไม่น้อยกว่า 10.0 มม. และมีความหนา (facial-lingual bone) ไม่น้อยกว่า 6.0 มม. ถ้าหากไม่เพียงพออาจพิจารณาทำการผ่าตัดเสริมกระดูก (ridge augmentation) นอกจากนี้ควรจะต้องได้ระยะห่างระหว่างรากเทียมและฟันข้างเคียงที่เหมาะสมด้วยเช่นกัน รากเทียมมีขนาดของส่วนฝังในกระดูก (fixture) โดยเฉลี่ย 3.75 มม. ซึ่งควรอยู่ห่างจากรากฟันแท้ข้างเคียงประมาณ 1.0 ถึง 2.0 มม. โดยรอบ และมีขนาดของรากเทียมส่วนทับ (platform) ด้านบนโดยเฉลี่ย 4.0 มม. ซึ่งควรอยู่ห่างจากตัวฟันข้างเคียงอย่างน้อย 1.0 มม. โดยรอบ เพื่อให้ได้การหายของแผลผ่าตัดที่ดีและได้รูปร่างเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟัน (interdental papilla) ที่สวยงาม ดังนั้นหากต้องการใส่ฟันปลอมโดยการฝังรากเทียม เช่น ซี่ฟันตัดซี่ข้างบน จำเป็นต้องจัดเตรียมช่องว่างระหว่างฟันตัดกลางและฟันเขี้ยวให้ได้อย่างน้อย 6.0 มม. ในส่วนตัวฟันและ 6.0 ถึง 8.0 มม. ในส่วนรากฟัน^(47, 49)

โดยทั่วไป ในสภาวะที่อวัยวะปริทันต์ปกติ จะพิจารณาปิดช่องว่าง ถ้าหากสามารถทำให้เกิดการสบฟันปกติทั้งในฟันหน้าและฟันหลัง และทำให้โครงสร้างใบหน้าของผู้ป่วยดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความจำเป็นในการใส่ฟันปลอม หรือการทดแทนฟันที่หายไปด้วยวิธีการต่างๆ แต่ถ้าหากพิจารณาแล้วว่าภายหลังการจัดฟันจนได้การสบฟันปกติ และฟันอยู่ในตำแหน่งที่ดี ก็ยังคงมีช่องว่างเหลืออยู่ ในกรณีเช่นนี้ ก็วางแผนการรักษาโดยเปิดหรือจัดเรียงช่องว่างให้เหมาะสมต่อการบูรณะฟันภายหลัง โดยเฉพาะในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีประวัติโรคปริทันต์ซึ่งมีการสูญหายของกระดูกขาฟัน ทำให้การเคลื่อนฟันมีข้อจำกัดมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น

กรณีที่มีผู้ป่วยมีฟันหายหลายซี่หรือมีการสบฟันผิดปกติที่ซับซ้อน

ก่อนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำเป็นจะต้องมีการตรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้ครบถ้วนในผู้ป่วยทุกราย ซึ่งได้แก่ การซักประวัติ การตรวจภายในและภายนอกช่องปาก การถ่ายภาพใบหน้าผู้ป่วย รวมถึงการตรวจวิเคราะห์รอยพิมพ์ฟันและภาพรังสีชนิดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้ป่วยที่มีการสูญเสียฟันจำนวนมากหรือมีการสบฟันผิดปกติที่ซับซ้อน การเก็บข้อมูลผู้ป่วยอาจจะต้องมีความละเอียดถี่ถ้วนมากขึ้นในบางประเด็น ดังนี้

1. สุขภาพร่างกายและจิตใจ

การสูญเสียฟันแท้ไปหลายซี่มักพบในผู้ป่วยที่เป็นผู้ใหญ่ ซึ่งอาจมีโรคประจำตัวต่างๆ เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไต โรคกระดูกและข้อ เป็นต้น เมื่อผู้ป่วยเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันก่อนการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ การวางแผนการรักษาและการรักษาควรคำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัยในด้านต่างๆ ของผู้ป่วยประกอบด้วย รวมถึงสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น พิจารณาเปิดช่องว่างแทนการปิดช่องว่าง เพื่อให้ระยะเวลาการรักษาสั้นที่สุด หากทำได้ ควรหลีกเลี่ยงการรักษาที่ซับซ้อน เช่น การผ่าตัดกระดูกขากรรไกรร่วมกับทันตกรรมจัดฟัน เพื่อแก้ไขความไม่สัมพันธ์กันของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้า ควรพิจารณาให้การรักษาแบบอำพราง (camouflage) หากสามารถทำให้เกิดการสบฟันที่ดีหรือยอมรับได้ ในทางตรงกันข้าม หากผู้ป่วยมีสุขภาพแข็งแรงและมีฟันแท้เหลืออยู่ไม่มาก การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจะมีปัญหาเรื่องหลักยึดในการเคลื่อนฟัน อาจพิจารณาให้การรักษาโดยการผ่าตัดกระดูกขากรรไกร ร่วมกับการบูรณะระบบบดเคี้ยวด้วยวิธีทางทันตกรรมประดิษฐ์ โดยไม่ต้องอาศัยการจัดฟันเลยก็ได้

2. การบันทึกการสบฟัน

การบันทึกการสบฟัน จำเป็นต้องคำนึงถึงการกักตบ ณ ตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ (centric relation หรือ terminal hinge position หรือ retruded contact position : RCP) และการกักตบที่ตำแหน่งสบสับหว่าง (intercuspal position : ICP) ว่ามีความแตกต่างกันมากหรือไม่ โดยปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.0 มิลลิเมตร ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ โดยในผู้ใหญ่จะพบช่วงความแตกต่างได้มากกว่า⁽⁵⁰⁾ และไม

ควรมีการสบก่อนตำแหน่งกำหนด (premature contact) หรือการกีดขวางการสบฟัน การบันทึกการสบฟันเพื่อประเมินความรุนแรงของความผิดปกติ และนำไปสู่การวางแผนการรักษาทั้งทางทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมประดิษฐ์ กรณีที่ฟันขาดหายไปหลายซี่หรือมีตำแหน่งของขากรรไกรล่างเบี่ยงเบนไปจากปกติมาก (mandibular displacement) การบันทึกการสบฟันและความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนล่าง โดยยี่ดรอยพิมพ์ฟันบนกลอุปรกรณ์ขากรรไกรจำลอง (articulator) จะช่วยประกอบให้ได้การบันทึกข้อมูลที่ชัดเจนขึ้นและสามารถนำมาตรวจสอบได้ตลอดเวลา นอกเหนือจากข้อมูลที่ได้ขณะทำการตรวจผู้ป่วยโดยตรง

ในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียฟันจำนวนหลายซี่และเคยใส่ฟันปลอมมาแล้วเป็นระยะเวลานาน ก่อนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างที่บันทึกได้ถูกต้อง ถ้าหากฟันปลอมที่ผู้ป่วยใส่อยู่มีการกัดสบ ไม่สัมพันธ์กับตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ การบันทึกอาจผิดพลาดได้ เนื่องจากผู้ป่วยเคยชินกับการกัดสบหรือวางขากรรไกรล่างตามลักษณะฟันปลอมที่สร้างขึ้น ในกรณีเช่นนี้ อาจพิจารณาให้ผู้ป่วยใส่เฝือกฟัน (occlusal splint) เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อน เพื่อให้สามารถประเมินความสัมพันธ์ของขากรรไกรบน-ล่างและการสบฟันได้ถูกต้องมากขึ้น

3. สภาวะปริทันต์และฟันผุ

ผู้ที่มีการสูญเสียฟันเนื่องจากถูกถอนฟันไปหลายซี่ มักจะสัมพันธ์กับความบกพร่องในการรักษาสุขภาพช่องปาก จึงควรตรวจหารอยโรคปริทันต์และฟันผุโดยเฉพาะบริเวณคอฟันและรากฟัน ในกรณีที่ไม่มีเหงือกกรัน รวมทั้งพยาธิสภาพปลายรากที่อาจเกิดขึ้นได้ รอยโรคต่างๆ เหล่านี้ต้องได้รับการรักษาให้เรียบร้อยก่อนจะเริ่มการรักษาในสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

บทสรุป

การรักษาแบบสหวิทยาการให้ประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาซับซ้อนทางทันตกรรม ดังนั้น เพื่อให้การรักษาประสบความสำเร็จสูงสุดคือ สามารถทำให้ฟันอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเหมาะสม มีสุขภาพของอวัยวะช่องปากและการทำงานของระบบบดเคี้ยวที่ดี มีเสถียรภาพของการสบฟันที่ดี รวมทั้งได้ความสวยงามของใบหน้า ต้องอาศัย

การเก็บข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน การวางแผนการรักษาร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา การรักษาที่เหมาะสมรวมทั้งการติดตามประเมินผลการรักษาเป็นระยะ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ธีระวัฒน์ โชติกเสถียร ที่กรุณาให้คำแนะนำในการเขียนบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Stern N, Revah A, Becker A. The tilted posterior tooth. Part I : Etiology, syndrome and prevention. *J Prosthet Dent* 1981; 46: 404-7.
2. Enacar A, Altay OT, Haydar B. Orthodontic intervention in adult patients as an adjunct to prosthetic and restorative dentistry. *J Nihon Univ Sch Dent* 1992; 34: 50-6.
3. Roberts W, Chacker F, Burstone C. A segmental approach to mandibular molar uprighting. *Am J Orthod* 1982; 81: 177-84.
4. Melsen B, Fiorelli G, Bergamini A. Uprighting of lower molars. *J Clin Orthod* 1996; 30: 640-5.
5. Capelluto E, Lauweryns I. A simple technique for molar uprighting. *J Clin Orthod* 1997; 31: 119-25.
6. Shellhart W, Oesterle L. Uprighting molars without extrusion. *JADA* 1999; 130: 381-5.
7. Charoenchai T, Tawinburanu Wong S, Godfrey K, Cheucharoenvasuchi N. Improving the periodontal prognosis by orthodontic treatment. *J Dent Assoc Thai* 2001; 51: 454-62.
8. Tulloch JFC. Adjunctive treatment for adults. In : Proffit WR, Fields HW, eds. *Contemporary Orthodontics*. 3rd edition St. Louis : Mosby ; 2000. p. 615-43.
9. Altherton JD. The gingival response to orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1970; 58: 179-86.
10. VanVenrooy J. Orthodontic extrusion of single-rooted teeth affected with advanced periodontal disease. *Am J Orthod* 1985: 67-74.

11. Ingber J. Forced eruption : Alteration of soft tissue cosmetic deformities. *Int J Periodont Rest Dent* 1989; 9: 417-25.
12. Marinello B, Marinello C, Lindhe J, Thilander B, Liljenberg B. Periodontal tissue reactions to orthodontic extrusion. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 330-6.
13. Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement : A systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13: 313-33.
14. Mantzikos T, Shamus I. Forced eruption and implant site development : Soft tissue response. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 596-606.
15. Capri D, Albehbehani Y, Smukler H. Augmentation of an anterior edentulous ridge for fixed prosthodontics with combined use of orthodontics and surgery : A clinical report. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 111-5.
16. Wang WG, Wang WN. Forced eruption : An alternative to extraction to periodontal surgery. *J Clin Orthod* 1992; 26: 146-9.
17. Zuccati G, Bocchieri A. Implant site development by orthodontic extrusion of teeth with poor prognosis. *J Clin Orthod* 2003; 37: 307-11.
18. Gutmann J, Dumsha T, Lobdahl P. *Problem solving in endodontics*. Chicago : Year Book Medical; 1988. p. 101-22.
19. Wagenberg B, Eskow R, Langer B. Orthodontic procedures that improve the periodontal prognosis. *JADA* 1980; 100: 370-3.
20. Vacek JS, Gher ME, Assad DA, Richardson AC, Giambaresi LI. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodont Rest Dent* 1994; 14: 155-65.
21. Waal HD, Castellucci G. The importance of restorative margin placement to the biologic width and periodontal health. Part I. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13: 461-71.
22. Waal HD, Castellucci G. The importance of restorative margin placement to the biologic width and periodontal health. Part II. *Int J Periodont Rest Dent* 1994; 14: 71-83.
23. Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 3rd edition. St Louis : Mosby; 2001. p. 166-201.
24. Thilander B, Rygh P, Reitan K. Tissue reactions in orthodontics. In : Graber TM, Vanarsdall RL, eds. *Orthodontics : Current principles and techniques*. 3rd edition. St Louis : Mosby; 2000. p. 117-192.
25. Biggerstaff R, Sinks J, Carazola J. Orthodontic extrusion and biologic width realignment procedures : methods for reclaiming nonrestorable teeth. *J Am Dent Assoc* 1986; 112: 345-8.
26. Pontoriero R, Celenza F, Ricci G, Carnevale G. Rapid extrusion with fiber resection : A combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodontol Res* 1987; 5: 31-43.
27. Kozlovsky A, Tal H, Lieberman M. Forced eruption combined with gingival fiberotomy. A technique for clinical crown lengthening. *J Clin Periodontol* 1988; 15: 534-8.
28. Berglundh T, Marinello C, Lindhe J, Thilander B, Liljenberg B. Periodontal tissue reactions to orthodontic extrusion. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 330-6.
29. Malmgren O, Malmgren B, Frykholm A. Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 49-54.
30. Ong M, Wang H, Smith F. Interrelationship between periodontics and adult orthodontics. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 271-7.
31. Brin I, Tulloch JFC, Koroluk L, Philips C. External apical root resorption in class II malocclusion : A retrospective review of 1-versus 2-phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;

- 124: 151-6.
32. Weiland F. Constant versus dissipating forces in orthodontics : The effect on initial tooth movement and root resorption. *Eur J Orthod* 2003; 25: 335-342.
33. Reitan K. Tissue arrangement during retention of orthodontically rotated teeth. *Angle Orthodontist* 1959; 29: 105-13.
34. Kaplan H. The logic of modern retention procedures. *Am J Orthod* 1988; 93: 325-40.
35. Tripodakis AP, Constandtinides A. Tissue response under hyperpressure from convex pontics. *Int J Periodont Rest Dent* 1990; 10: 408-14.
36. Melsen B, Agerbaek N, Eriksen J, Terp S. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. *Am J Orthod* 1988; 34: 104-16.
37. Melsen B. Periodontal response to orthodontic treatment. *J Periodontol* 1989; 8: 207-13.
38. Murakami T, Yokota S, Takahama Y. Periodontal changes after experimentally induced intrusion of the upper incisors in *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod* 1989; 95: 115-26.
39. Melsen B, Gerbaek NA, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. *Am J Orthod* 1989; 96: 232-41.
40. Polson A, Caton J, Polson AP, Nyman S, Novak J, Reed B. Periodontal response after tooth movement into intrabony defects. *J Periodontol* 1984; 55: 197-202.
41. Heasman P, Millett D, Chapple I. Orthodontic management of specific periodontal problems. In : *The Periodontium and Orthodontics in Health and Disease*. New York : Oxford University Press; 1996. p. 227-73.
42. Rupp RP, Dilehay JK, Squire CF. Orthodontics, prosthodontics, and periodontics : A multi disciplinary approach. *Gen Dent* 1997; 45: 286-9.
43. Carter NE, Gillgrass TJ, Hobson RS, Jepson N, Meechan JG, Nohl FS, Nunn JH. The interdisciplinary management of hypodontia : orthodontics. *Br Dent J* 2003; 194: 361-6.
44. Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. *Eur J Orthod* 2000; 22: 697-710.
45. Weinberg LA, Kruger B. A comparison of implant prosthesis loading with four clinical variables. *Int J Prosthodont* 1995; 8: 421-33.
46. Spear FM. Restorative considerations in combined orthodontic implant therapy. In : Higuchi KW. ed. *Orthodontic applications of osseointegrated implants*. Chicago : Quintessence Publishing Co Inc; 2000. p. 121-32.
47. Spear FM, Mathews DM, Kokich VG. Interdisciplinary management of single-tooth implants. *Semin Orthod* 1997; 3: 45-72.
48. Richardson G, Russell KA. Congenitally missing maxillary lateral incisors and orthodontic treatment considerations for the single-tooth implant. *J Can Dent Assoc* 2001; 67: 25-8.
49. Balshi TJ. Osseointegration and orthodontics : modern treatment for congenitally missing teeth. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13: 495-5.
50. Ash MM, Ramford S. Clinical occlusion. In : *Occlusion*. 4th edition. Philadelphia : W.B. Saunders Company; 1995. p. 50-110.

ขอสำเนาบทความที่:

อ.ทพญ.มารศรี ชัยวรวิทย์กุล ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะ
ทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
50200

Reprint requests :

Dr. Marasri Chaiworawitkul , Department of Orthodontics , Faculty of Dentistry , Chiang Mai University , Chiang Mai 50200