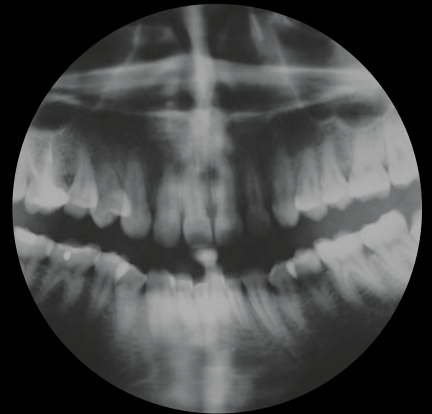
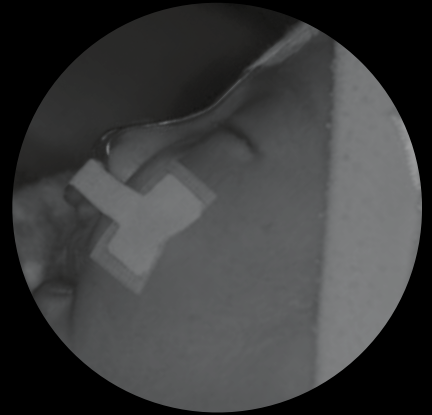


The Online Journal of Thai Association of Orthodontists

VOLUME 6 No 2

2016

2016





วารสารออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย The Online Journal of Thai Association of Orthodontists

ว ออนไลน์ ทันต จัดฟัน ปีที่ 6 ฉ.2 2559 OJ Thai Assoc Orthod Vol 6 No 2 2016

สารบัญ

รายงานผู้ป่วย

รายงานผู้ป่วยการสบฟันผิดปกติชนิดที่ 2 ร่วมกับการ
สบลึก

อัญชลิกา สงวนดีกุล

ชิตชนก ลิธนะกุล

บทความปริทัศน์

การปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนในทารก
ปากแหว่งเพดานโหว่

มารศรี ชัยวรวิทย์กุล

การจัดการกับรอยโรคใกล้กระดูกขาฟัน
ด้วยทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น

ธนิต เจริญรัตน์

CONTENTS

Case Report

- 4 Case report: Skeletal and Dental Class II
malocclusion with severe deepbite

Anchalika Sanguandeeekul

Chidchanok Leethanakul

Review Article

- 15 Nasoalveolar Molding in Cleft Treatment

Marasri Chaiworawitkul

- 21 Management of Tooth with Lesion Closed to
Alveolar Crest by Orthodontic Extrusion

Thanit Charoenratana



วิทยาลัยออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย The Online Journal of Thai Association of Orthodontists

www.thaiortho.org/journal

Advisory Board:

Chuckpaiwong Somsak, Prof. Emeritus Dr.
 Godfrey Keith, Assoc. Prof.
 Satravaha Somchai, Clinical Assoc. Prof. Dr.
 Thongprasom Kobkan, Prof. Dr.

Editor:

Bancha Samruajbenjakul, Asst. Prof. Dr.

Editorial Board:

Anuwongnukroh Niwat, Assoc. Prof. Dr.
 Apivatanagul Piyaat, Assoc. Prof. Dr.
 Chaiwat Jiraporn, Clinical Prof. Dr.
 Chaiwat Paisal, Prof. Emeritus Dr.
 Chaiworawitkul Marasri, Asst. Prof. Dr.
 Charoemratrote Chairat, Assoc. Prof. Dr.
 Charoenying Hataichanok, Dr.
 Chiewcharat Porntip, Assoc. Prof. Dr.
 Chittanandha Piyathida, Dr.
 Jaruprakorn Tanan, Dr.
 Jotikasthira Dhirawat, Prof. Dr.
 Keinprasit Chutimaporn, Asst. Prof. Dr.
 Leethanakul Chidchanok, Assoc. Prof. Dr.
 Luppapanornlarp Suwanee, Assoc. Prof. Dr.
 Patanaporn Virush, Assoc. Prof. Dr.
 Pisek Poonsak, Dr.
 Poontaweekiat Thachpan, Dr.
 Ritthagol Wipapun, Asst. Prof. Dr.
 Ruangrat Komolpis, Dr.
 Sawaengkit Pornrachanee, Assoc. Prof. Dr.
 Sombuntham Nonglak, Asst. Prof. Dr.
 Srivicharnkul Pennapa, Dr.
 Verayangkura Porntip, Asst. Prof. Dr.
 Virarat Pongjai, Dr.
 Viwattanatipa Nita, Assoc. Prof. Dr.

ที่ปรึกษา:

ศ.เกียรติคุณ ทพ.สมศักดิ์ จักรไพวงศ์
 Godfrey Keith, Assoc. Prof.
 รศ.(พิเศษ) ทพญ.สมใจ สาตราวาหะ
 ศ.ทพญ.กอบกาญจน์ ทองประสม

สราณียกร:

ผศ.ทพ.ดร.บัญชา ตำรวจเบญจกุล

กองบรรณาธิการ:

รศ.ทพ.นิวัต อนุวงศ์นคราห์
 รศ.ทพญ.ปิยรัตน์ อภิวัฒนกุล
 ศ.(คลินิก) ทพญ.จิราภรณ์ ชัยวัฒน์
 ศ.คลินิกเกียรติคุณ ทพ.ไพศาล ชัยวัฒน์
 ผศ.ทพญ.มารศรี ชัยวรวิทย์กุล
 รศ.ทพ.ดร.ไพรัตน์ เฉลิมรัตนโรจน์
 ทพญ.หทัยชนก เจริญยิ่ง
 รศ.ทพญ.พรทิพย์ ชิวรัตน์
 ทพญ.ปิยะธิดา จิตตานันท์
 ทพ.ชานัน จารุประกร
 ศ.ทพ.ธีระวัฒน์ โชติกเสถียร
 ผศ.ทพญ.ชุติมาพร เขียนประสิทธิ์
 รศ.ทพญ.ดร.ชิดชนก ถิ่นทะกุล
 รศ.ทพญ.ดร.สุวรรณี ลักษณะพลาภ
 รศ.ทพ.วิรัช พัฒนภรณ์
 ทพ.พูนศักดิ์ ภิเศก
 ทพ.รัชพันธุ์ พูลทวีเกียรติ
 ผศ.ทพญ.วิภาพรรณ อุทธิถกุล
 ทพญ.เรืองรัตน์ โกมลภิส
 รศ.ทพญ.พรรัตน์ แสงวงกิจ
 ผศ.ทพญ.นงลักษณ์ สมบุญธรรม
 ทพญ.เพ็ญภา ศรีวิชาญกุล
 ผศ.ทพญ.พรทิพย์ วีระยงกูร
 ทพญ.ปองใจ วิรัตน์
 รศ.ทพญ.นิตา วิวัฒน์ทีปะ

จดหมายจากสารณษกร

สมาคมทันตแพทยจทดษนแหงประเทศไทย (Thai Association of Orthodontists) ไดพยายามที่จะเผยแพรความรูกความกาวหนาที่เกยวของกับงานทางทันตกรรมจทดษน ไมวาจะเป็นในดานองงานวษยที่เกยวของกับงานทันตกรรมจทดษน หรอวษยาศาสตรพษนฐานกัตาม ซึ่งจะสงผลดต่อวษยษพทางทันตกรรมจทดษน ที่จะดัดดตามความกาวหนาทางวษยการใหมๆ ที่เกดขน

โดยที่ผานมาวษยสารอนลนสมาคมทันตแพทยจทดษนแหงประเทศไทย (The Online Journal of the Thai Association of Orthodontists) ไดมวษยสารเผยแพรปละ 1 ฉบับ (Volume 1 - 5) ตั้งแตป พ.ศ. 2554 แตในป พ.ศ. 2559 นั ทางสมาคมไดเรมเผยแพร เปน 2 ฉบับเปนปแรก (Vol 6 No 1 - 2) และทางกองบรรณาธการ กัมีความหวงที่จะเผยแพรวษยสารฯ อย่างต่อเนื่องในปต่อไป

ในป พ.ศ. 2560 ทางกองบรรณาธการ จะทำการปรบปรุงว็บซัดที่เกยวของกับวษยสารเพื่อใหทางสมาชิกไดเขาถงบทความดะสะดวกและจะเพิ่มชองทางในการสงบทความดพษนพษนทางอนลนเพื่อใหเปนสากลมากขึ้น ดงนั ขาพเจาขอเชยชวนใหสมาชิกสงบทความวษยการตางๆ มาเผยแพร หังงานวษย (Research) รายงานผูปวย (Case report) บทความปรทศน (Review article) หรอคลนคพการณ (Clinical forum) โดยสงมาที่ อีเมล samruaj@hotmail.com และขอเชยชวนเขาชมบทความตางๆ ในสวนที่เกยวของกับวษยการ ไดทาง www.thaiortho.org/journal หากทานมขออนะนาในการปรบปรุงวษยสาร หรอว็บซัด กรุณาแงงมาได้ที่ขาพเจา หรอทางกองบรรณาธการเพื่อที่จะไดนาขอมูลมาพการณาปรบปรุงแกไขต่อไป



บญชา สารวจเบญจกุล

สารณษกร

11 พฤษภาคม 2559

รายงานผู้ป่วยการสบฟันผิดปกติชนิดที่ 2 ร่วมกับการสบลึก

อัญชลิกา สงวนดีกุล* ชิดชนก ลีธนะกุล**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อแสดงผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอำพรางในผู้ป่วยที่มีความสัมพันธ์ของขากรรไกรชนิดที่ II และมีการสบฟันแบบแองเกิลประเภท II ดิวิชั่น 1 ฟันหน้าบนยื่น ฟันหน้าล่างซ้อนเก ฟันสบลึก ร่วมกับริมฝีปากปิดไม่สนิทขณะพัก และมีภาวะยืมเห็นเหงือก

แผนการรักษา จัดฟันโดยการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่ 1 ทั้ง 4 ซี่ เพื่อใช้แก้ไขฟันที่ยื่นและซ้อนเก ผู้ป่วยได้รับทราบข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและยอมรับว่าการรักษาไม่ได้แก้ไขที่สาเหตุโดยตรง ดังนั้นต้องใช้เวลาานกว่าปกติและมีความเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันละลาย อีกทั้งยังต้องให้ความร่วมมือในการคล้อยตามดิ่งระหว่างขากรรไกรร่วมด้วยเพื่อช่วยควบคุมหลักยึดในการเคลื่อนฟัน เพื่อให้ลดฟันยื่นได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้จะต้องมีการดันฟันหน้าบนเข้าสู่กระดูกเบ้าฟัน เพื่อลดการยืมเห็นเหงือก

ผลการรักษา เวลาที่ใช้ในการรักษาทั้งสิ้น 48 เดือน โดยสามารถสร้างการสบฟันแบบแองเกิล ประเภท I ทั้งฟันเขี้ยวและฟันกราม ลักษณะใบหน้าด้านข้างมีความนูนน้อยลง ริมฝีปากปิดในขณะพัก และยืมเห็นเหงือกลดลง

สรุป รายงานผู้ป่วยนี้แสดงผลของการจัดฟันแบบอำพรางในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของความสัมพันธ์ขากรรไกร แต่ไม่พร้อมจะรับการผ่าตัด จะต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและระมัดระวังทุกขั้นตอนในการรักษา เพื่อให้เกิดการสบสักระหว่างปุ่มฟันแบบสนิท ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเสถียร รวมทั้งผู้ป่วยมีลักษณะใบหน้าและรอยยิ้มที่มีความสวยงามยิ่งขึ้น ภายใต้ความสัมพันธ์ของกระดูกโครงสร้างที่ผิดปกติ

* ทบ. วทม. วุฒิบัตรสาขาทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

** รองศาสตราจารย์: ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* DDS. MSc. Thai board in Orthodontics HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn Medical Center,

** DDS. Msc. Ph.D. Thai board in Orthodontics

Associate Professor: Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry

Prince of Songkla University,

Case report: Skeletal and Dental Class II malocclusion with severe deepbite

Anchalika Sanguandeekul* Chidchanok Leethanakul**

Abstract

Objective: To describe a camouflage orthodontic treatment for a patient who had skeletal and dental class II relationship with upper anterior teeth protrusion, lower anterior teeth crowding, severe deepbite including incompetent lips at rest and gummy smile.

Treatment plan: Four first bicusps extraction to correct protrusion and crowding was chosen for this patient. However, the patient was informed clearly that this treatment was not able to correct the etiology of the malocclusion, therefore, the treatment time would take longer than regular treatment and the risk of root resorption would increase. And also the patient cooperation in the use elastic was needed to control the anchorage and retrude the protrusion. Moreover, the gummy smile was planed to correct with the upper anterior teeth intrusion.

Results: Total treatment time was 48 months. Class I canine and molar relationship was achieved. The lateral profile was improved. Lips became competent at rest position and gummy smile was decreased.

Conclusions: This case report showed the outcome of orthodontic camouflage in a patient who refused orthognathic surgery. A careful plan and the awareness of possible side effects in every step of treatment is essential to obtain maximum intercuspation for function, stability and esthetic under the skeletal discrepancy.

รายงานผู้ป่วย (Case Report)

ผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 19 ปี น้ำหนัก 45 กิโลกรัม ส่วนสูง 157 เซนติเมตร มาพบทันตแพทย์จัดฟันด้วยสาเหตุที่มีความรู้สึกว่ามีฟันหน้าบนยื่นและยิ้มเห็นเหงือก สุขภาพโดยทั่วไปแข็งแรง และไม่มีโรคประจำตัว เคยได้รับการรักษาทางด้านทันตกรรม เพราะมีการดูแลสุขภาพช่องปากอย่างสม่ำเสมอและมีทัศนคติที่ดีในการดูแลสุขภาพช่องปากของตนเอง นอกจากนี้ไม่มีปัญหาในเรื่องของการออกเสียง

จากการตรวจภายนอกช่องปาก พบว่า ผู้ป่วยมีลักษณะรูปร่างใบหน้าเป็นแบบปกติที่มีสมมาตร (symmetrical brachycephalic face) โดยมีลักษณะใบหน้าด้านข้างเป็นแบบนูน (convex profile) ริมฝีปากปิดไม่สนิทเมื่ออยู่ในสภาวะพัก (incompetent lips at rest position) ปฏิสันฐานของฟันกรามของคนในครอบครัว

จากการตรวจภายในช่องปากพบว่า ลักษณะของเนื้อเยื่อในช่องปากการเกาะของเนื้อเยื่อและขนาดของลิ้นปกติ มีอาการอักเสบของเหงือกเล็กน้อย การขึ้นของฟันมีพัฒนาการอยู่ในชุดฟันแท้ มีภาวะฟันสบลึก (severe deepbite) ฟันหน้าบนยื่น (upper incisal proclination and protrusion) ฟันล่างซ้อนเก (moderate crowding) ลักษณะการสบฟันเป็นการสบฟันที่ผิดปกติประเภทที่ 2 มีภาวะยิ้มเห็นเหงือก (gummy smile) ไม่พบว่ามี การเบี่ยงเบนของขากรรไกร ในขณะที่สบฟัน (no functional shift) และไม่เคยมีอุปนิสัยที่ผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันยื่น เช่น การดูดนิ้ว หรือการกัดริมฝีปาก เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้ป่วยไม่เคยมีอาการหรืออาการแสดงของความผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร อ้าปากได้กว้าง 40 เซนติเมตร รวมทั้งภาวะการกลืนและการหายใจมีลักษณะปกติ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ภาพถ่ายผู้ป่วยภายนอกและภายในช่องปากก่อนการรักษา

การวิเคราะห์แบบจำลองฟัน (Model analysis)

Frontal view

- Overbite = 5 mm.
- Upper & lower dental midline coincide with facial midline.

Occlusal view

Maxillary arch

- Asymmetric parabolic-shaped arch form
- Upper anterior teeth proclination and spacing
- Canines and molars are sagittally symmetry.

Mandibular arch

- Asymmetric V-shaped arch form
- Mild crowding
- Canines are asymmetry.
- Molars are symmetry.

Lateral view

Angle's classification

Right: Class II molar relationship (1.0 mm.)
Class II canine relationship (2.0 mm.)

Left: Class I molar relationship
Class II canine relationship (2.5 mm.)

- Overjet = 7 mm.
- Curve of Spee = 2 mm.

Arch perimeter

- Upper: intercanine width = 35.0 mm.
intermolar width = 53.0 mm.
- Lower: intercanine width = 24.0 mm.
intermolar width = 47.0 mm.

Tooth measurement

17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
10	11	8	8	8	7	9	9	7	8	8	8	11	10
11	12	8	8	7	6	5.5	5.5	6	7	8	8	12	11
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

Space analysis

Arch/Area	Upper	Lower
Front	+1.5	-3
Left	+1	-1
Right	+2	-1
Sum	+4.5	-5

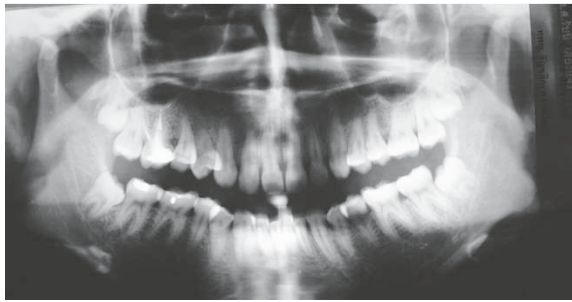
Bolton's analysis

Anterior ratio (normal: 77.2±1.65 %) = 77.08 %

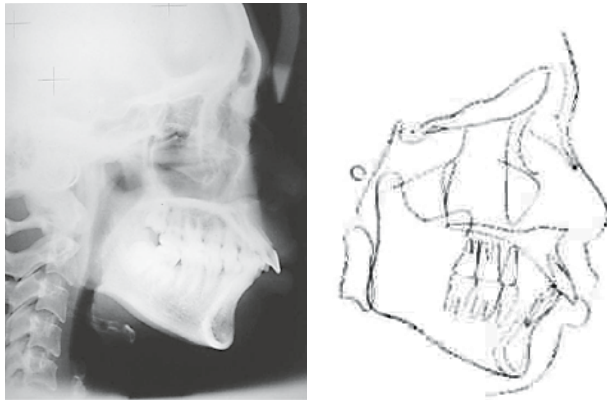
Conclusion: The ratio of upper and lower anterior tooth size is normal.

Overall ratio (normal: 91.3± 1.91 %) = 91.18 %

Conclusion: The ratio of total upper and lower tooth size is normal.



รูปที่ 2 ภาพรังสีพานอรามิกก่อนการรักษา



รูปที่ 3 ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและลายเส้นก่อนการรักษา

การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสี (Radiographic analysis)

1. ภาพรังสีพานอรามิก (Panoramic radiograph)

- Permanent dentition stage
- 18, 28, 38, 48 Impaction
- Maxillary sinus and nasal septum are normal.
- Normal bone density and trabeculation
- Small size of morphology and symmetry of mandibular condyles
- No visible pathology

2. ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและการวิเคราะห์ (Lateral cephalogram and analysis, ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์แปลผลภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

Area		Measurement	Norm (Female) Mean±SD	Pretreatment	Interpretation
Skeletal	Maxilla to Cranial base	SNA (degree) ¹ A-Nperp (mm) ²	84 ± 4 5±4	80 5	Orthognathic
	Mandible to Cranial base	SNB (degree) ¹ Pg- Nperp (mm) ²	81 ± 4 0±6	78 -6	Orthognathic
	Maxillo-Mandibular	ANB (degree) ¹ Wits (mm) ³	3 ± 2 -3 ± 2	7 3	Class II
	Skeletal configuration	FMA (degree) ² SN-GoMe (degree) ¹ NS-Gn (degree) ¹ Occl-SN (degree) ²	23±5 29 ± 6 68 ± 3 16 ± 5	25 35 73 20	Normal bite
Dental	Maxillary dentition	⊥ to NA (degree) ¹ ⊥ to NA (mm) ¹ UIPP (degree) ³	22 ± 6 5 ± 2 119 ± 5	29 8 121	Proclination & protrusion
	Mandibular dentition	⊥ to NB (degree) ¹ ⊥ to NB (mm) ¹ LIMP (degree) ³	30 ± 6 7 ± 2 99 ± 5	41 11 111	Proclination & protrusion
	Maxillo-Mandibular	⊥ to ⊥ (degree) ¹	125 ± 8	104	Acute interincisal angle
Soft tissue	Soft tissue	U lip-E plane (mm) ² L lip-E plane (mm) ² NLA (degree) ³ H-angle (degree) ¹	-1 ± 2 2 ± 2 91 ± 8 14 ± 4	5 8 99 24	U lip protrusion L lip protrusion Normal NLA U-lip protrusion

การวินิจฉัย (Diagnosis)

1. Skeletal

- Class II relationship
- Bimaxillary orthognathism
- Normal bite configuration

2. Dental

- Class II division 1 malocclusion
- Right /Left: class II canine relationships
- Right class II molar relationships
- Upper & lower incisal proclination and protrusion
- Overbite 5 mm., Overjet 7 mm.
- Curve of Spee 2 mm.
- Upper & lower dental midline coincide with facial midline
- Mild lower arch crowding
- Upper arch spacing and mild crowding

3. Facial

- Symmetrical mesocephalic face
- Convex facial profile
- Upper and lower lip protrusion
- Normal NLA
- Normal chin position

4. Intraoral soft tissue

- Mild gingivitis with normal mucosa
- Normal frenum attachment and normal tongue size

5. Functional problems and abnormal habits

- Gummy smile
- No functional shift
- No hyperactivity of mentalis muscle

6. Other

- Growth status: mature

วัตถุประสงค์ของการรักษา (Objectives of treatment)

1. Dental

- To obtain class I canine relationship
- To establish normal overjet/overbite
- To obtain normal alignment, harmonized arch form, and maximum intercuspation

2. Facial

- To improve soft tissue facial profile

3. Skeletal

- To maintain class II skeletal relationship

แผนการรักษา (Treatment planning)

Treatment options

1. Orthognathic surgery
2. Conventional orthodontic treatment: extraction of premolars (14, 24, 34, 44)

เนื่องจากผู้ป่วยปฏิเสธการรักษาการจัดฟันรวมกับการผ่าตัด ดังนั้นแผนการรักษาจึงเป็นการจัดฟัน โดยการถอนฟัน เพราะฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างมีลักษณะยื่น อีกทั้งฟันหน้าล่างมีการซ้อนเก และฟันสบลึกทำให้เกิดชนเพดาน ร่วมกับลักษณะการสบฟันทั้งสองข้างมีความสัมพันธ์ของฟันเขี้ยว แบบ Class II relationship ดังนั้นทางเลือกในการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งทั้งสองข้าง เพื่อแก้ไขปัญหาฟันซ้อนเกในขากรรไกรล่างและแก้ไขฟันหน้าบนที่ยื่นมากและมีลักษณะ Class II deepbite ฟันหน้าล่างกันชนเพดานได้

Treatment plan for space discrepancy

	R	L
Crowding (Lower)	-2	-3
Curve of Spee	-1	-1
Midline	0	0
Profile	-3	-3
Space necessary	-6	-7
Movement of lower molars	+2	+1
Molar relationship	-1	-1
Movement of upper molars	+1	0

Introductory treatment: Oral hygiene instruction and scaling

Extraction: 14, 24, 34, 44

Anchorage situation

Upper arch: Maximum anchorage

Lower arch: Maximum anchorage

Mechanotherapy

1. Band and direct bonding: upper and lower teeth

2. Leveling phase (Extraction 14, 24)

U/L: 0.015 inches of twist flex stainless steel wire
0.014, 0.016, 0.016 x 0.016 and 0.016 x 0.022 inches of NiTi wire

3. Movement phase (Extraction 34, 44)

U/L: 0.016 x 0.022 inches of stainless steel wire
16, 26, 36, 46 tip back bend
15, 25, 35, 45 uprighting spring
13, 23, 33, 43 were distalized with c-chain,
c-chain was changed every visit
until class I canine relationships.
All teeth were aligned in normal position and
harmonize arch form.

4. Contraction phase

U/L: 0.016 x 0.022 inches of stainless steel wire with
contraction loops
The loops were activated until spaces were
closed
Re-inforced anchorage with Class II elastics and
accentuated curve of Spee
align teeth in normal position and harmonize
arch form

5. Adjustment phase

U/L: 0.016 x 0.022 inches of stainless steel wire
with torque and artistic bend
all teeth were aligned in normal position
and arch form were harmonized to
establish good intercuspation

Prognosis: Good

Treatment time: 48 months

Retention:

Upper and lower arches: wrap around retainers

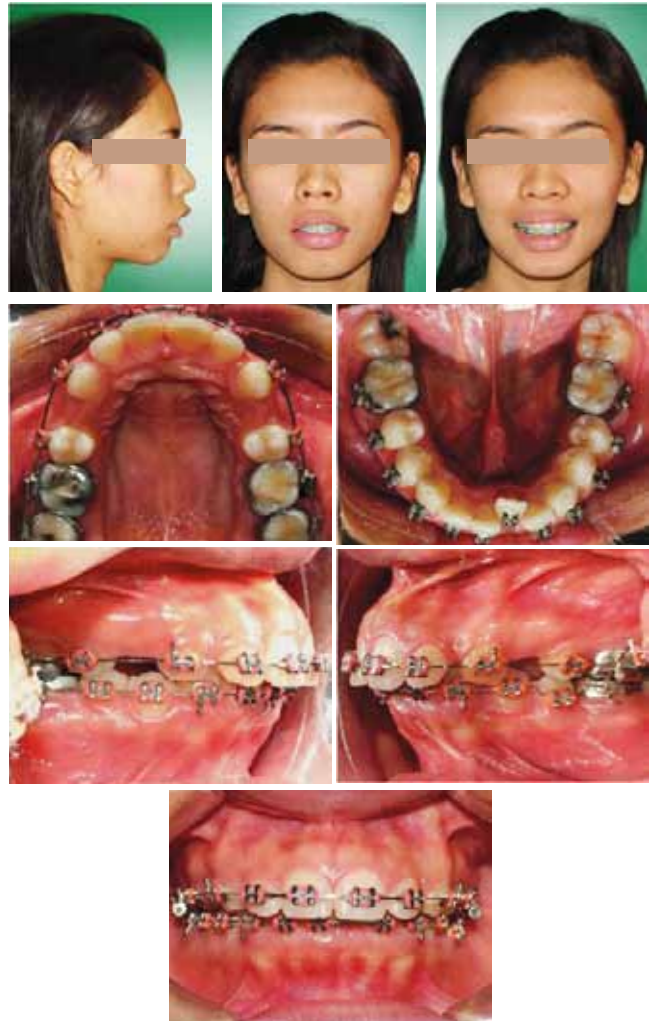
Full time wearing = 12 months

Night time wearing = 36 months

Step of treatment

ขั้นตอนการรักษา	ระยะเวลา (เดือน)
Leveling phase	4 เดือน
Movement phase	12 เดือน
Contraction phase	14 เดือน
Finishing phase	12 เดือน
Deband and debond	
Retention phase: Follow up	1, 3, 6 เดือน

ผลการรักษาระหว่างการรักษา (Treatment Progress)



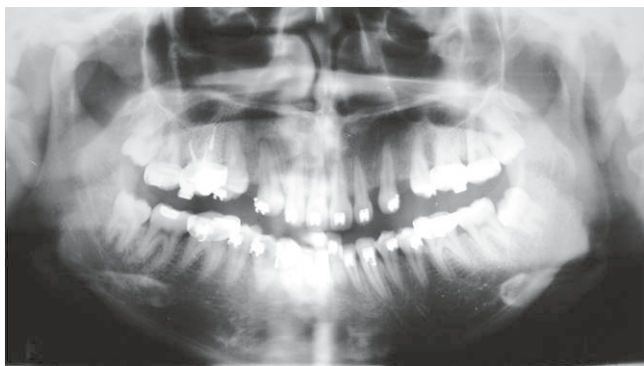
รูปที่ 4 ภาพถ่ายผู้ป่วยภายนอกและภายในช่องปาก
ระหว่างการรักษา

การประเมินทางคลินิกภายหลังการรักษาระยะที่ 1 (รูปที่ 4)

- Improved overjet and overbite
- Class I canine relationship
- Improved upper and lower incisal inclinations
- Aligned upper teeth

การวิเคราะห์และการประเมินภาพรังสีภายหลังการรักษาระยะที่ 1 (รูปที่ 5 และ รูปที่ 6)

- Normal bone density and trabeculation
- Normal morphology and symmetry of mandibular condyles
- No visible pathology
- No apical root resorption



รูปที่ 5 ภาพรังสีพานอรามิกระหว่างการรักษา



รูปที่ 6 ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและลายเส้นระหว่างการรักษา

Inter-arch relationship and arch perimeter

		Pre-treatment	Post-treatment
Overjet		4.0 mm.	2.0 mm.
Overbite		6.0 mm.	2.0 mm.
Canine relationships	Right	CL. II	CL. I
	Left	CL. II	CL. I
Molar relationships	Right	CL. II	CL. II
	Left	CL. II	CL. II
Upper	Midline	Right 1.0 mm	Center
	Arch form	Parabola	Parabola
	Inter canine width	36.0 mm.	35.0 mm.
	Inter molar width	47.5 mm.	43.0 mm.
Lower	Midline	Center	Center
	Arch form	Parabola	Parabola
	Inter canine width	25.0mm.	26.0 mm.
	Inter molar width	49.0 mm.	49.0 mm.



รูปที่ 7 ภาพรังสีพานอรามิกหลังการรักษา

การวิเคราะห์และการประเมินภาพรังสีฟันอรามิก ภายหลังการรักษา (รูปที่ 7)

Radiographic findings	Before tx.	After tx.
Root resorption	None	mild resorption of upper & lower incisors
Root parallel	Parallel	Parallel
Morphology and symmetry of mandibular condyles	Normal	Normal
Height of marginal bone and density	Normal	Normal



รูปที่ 9 ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและลายเส้นหลังการรักษา (เส้นสีแดง)

ความสำเร็จของการรักษา (รูปที่ 8 และ 9)

Evaluation of treatment objectives

Basal

- Antero-posterior skeletal relationship was maintained. (SNA, A-Nperp, SNB, Pg-Nperp, and ANB were stable.)
- Vertical skeletal configuration was increased. (FMA, SN-GoMe, and NS-Gn were increased but Occl-SN was stable.)

Dento-basal

- Maxillary incisors were retroclined. (U1-NA was increased from 29.0° to 21.0° and U1-PP was decreased from 121° to 114.0°), and more retruded (U1-NA decreased from 8 mm. to 2 mm.)
- Mandibular incisors were retroclined. (L1-NB was decreased from 41.0° to 33.0° and L1-MP was decreased from 111.0° to 102.0° .)
- Wits appraisal was changed 1 mm.

Dento-alveolar

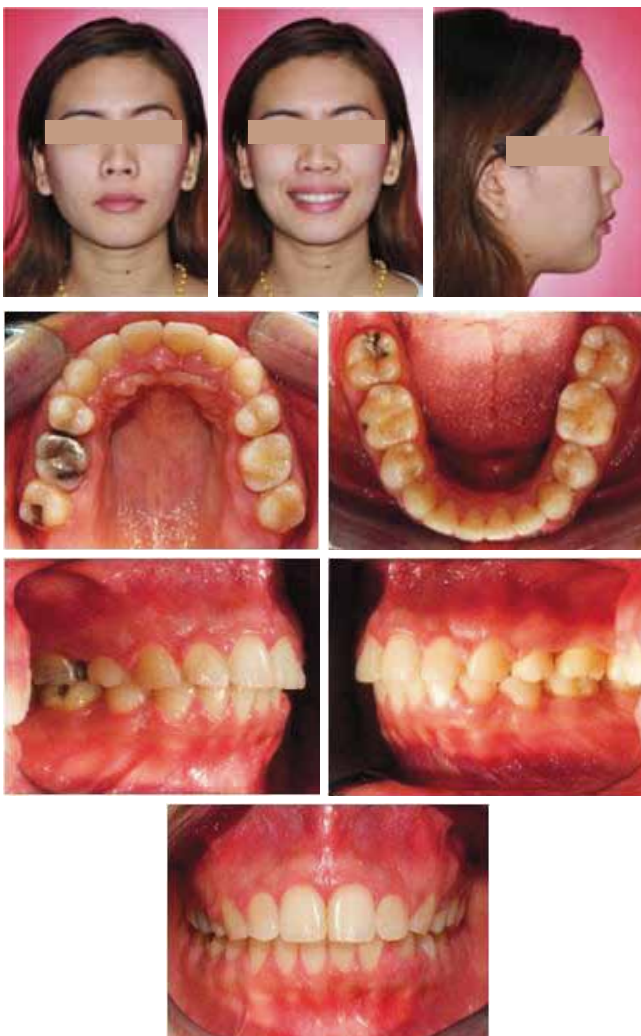
Intramaxilla

- Anterior teeth were retroclined.
- Inter canine width was slightly decreased.
- Intermolar width was slightly decreased.
- Upper teeth were aligned in normal position.
- Symmetrical arch and harmonized arch form were obtained.
- Acceptable root parallelism
- Normal periodontium

Intramandible

- Anterior teeth were retroclined.
- Inter canine width was slightly decreased.
- Intermolar width was maintained.

ผลการรักษา (Treatment Results)



รูปที่ 8 ภาพถ่ายผู้ป่วยภายนอกและภายในช่องปากหลังการรักษา

- Curve of Spee was corrected.
- Lower teeth were aligned in normal position.
- Symmetrical arch and harmonized arch form were obtained.
- Acceptable root parallelism
- Normal periodontium

Intermaxilla

- Proper overjet and overbite were achieved.
- Right and left class I canine relationship was obtained.
- Upper and lower dental midlines were coincided with facial midline.
- Upper and lower teeth were aligned in a good intercuspation and harmonized arch form.
- No interference was found.

Soft tissue

- Convex facial profile was improved.
- Proper upper and lower lip positions were improved.
- Nasolabial angle was slightly increased.
- Proper chin position was maintained.



รูปที่ 10 ภาพลายเส้นกะโหลกศีรษะด้านข้างซ้อนทับ
ก่อนและหลังการรักษา

Lateral cephalometric superimposition (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์และการประเมินภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างภายหลังการรักษา

Area		Measurement	Norm Mean±SD	Pre-tx	Final	Difference
Skeletal	Maxilla to Cranial base	SNA (degree) ¹ A-Nperp (mm) ²	84 ± 4 5±4	85 5	85 5	0 0
	Mandible to Cranial base	SNB (degree) ¹ Pg- Nperp (mm) ²	81 ± 4 0±6	78 -6	78 -6	0 0
	Maxillo- Mandibular	ANB (degree) ¹ Wits (mm.) ³	3 ± 2 -3 ± 2	7 3	7 2	0 -1
	Skeletal configuration	FMA (degree) ²	23±5	25	26	+1
		SN-GoMe (degree) ¹	29 ± 6	35	36	+1
		NS-Gn (degree) ¹	68 ± 3	73	74	+1
		OccI-SN (degree) ²	16 ± 5	20	20	0
Dental	Maxillary dentition	⊥ to NA (degree) ¹	22 ± 6	29	21	-8
		⊥ to NA (mm) ¹	5 ± 2	8	2	-6
		UIPP (degree) ³	119 ± 5	121	114	-7
	Mandibular dentition	⊥ to NB (degree) ¹	30 ± 6	41	33	-8
		⊥ to NB (mm.) ¹	7 ± 2	11	8	-3
		LIMP (degree) ³	99 ± 5	111	102	-9
Soft tissue	Soft tissue	⊥ to ⊥ (degree) ¹	125 ± 8	104	121	+17
		U lip-E plane(mm) ²	-1 ± 2	5	2	-3
		L lip-E plane(mm) ²	2 ± 2	8	2.5	-5.5
		NLA (degree) ³	91 ± 8	99	101	+2
		H-angle (degree) ¹	14 ± 4	24	20	-4

Cranial base superimposition

In order to evaluate the changes of maxillary and mandibular bony base, the cranial base was superimposed on SN plane registered at S point.

- N point was stable.
- Maxilla was stable.
- Mandible moved downward 2 mm. with slightly backward at B point.

Maxillary superimposition

In order to evaluate the maxillary dental changes, the maxilla was superimposed on the best fit of internal palatal structure and lingual contour of oral part of palate.

- Maxillary first molar moved forward without extrusion.
- Maxillary incisors were retracted and tipped lingually.

Mandibular superimposition

In order to evaluate the mandibular dental changes, the mandible was superimposed on best fit of the inner contour of the cortical plates at inferior border of symphysis, trabecular structure in the lower part of symphysis and the contour of mandibular canal.

- Mandibular first molars were extruded 2 mm.
- Mandibular incisors were tipped lingually and intruded 2.0 mm.

Soft tissue profile

Convex facial profile was improved.

การวิจารณ์ผลและสรุป (Discussion and Conclusion)

ผู้ป่วยรายนี้มาพบทันตแพทย์จัดฟันด้วยสาเหตุฟันหน้าบนยื่นและยิ้มเห็นเหงือก เมื่อตรวจทางคลินิกพบว่า ผู้ป่วยมีลักษณะโครงสร้างใบหน้าตรงเป็นแบบสั้น (brachyfacial type) และมีรูปหน้าด้านข้างแบบนูน (convex profile) ปฏิเสธภาวะพันธุกรรมของคนในครอบครัว ริมฝีปากผู้ป่วยปิดไม่สนิทในขณะพัก การขึ้นของฟันมีพัฒนาการอยู่ในชุดฟันแท้ ลักษณะการสบฟันผิดปกติแบบที่ 2 การวินิจฉัยผู้ป่วยรายนี้คือ Skeletal class II division 1 malocclusion bimaxillary incisal proclination and protrusion with severe deep bite

การรักษาผู้ป่วยที่มีความสัมพันธ์ของกระดูกโครงสร้างชนิดที่ 2 การสบฟันผิดปกติแบบที่ 2

ร่วมกับสภาวะฟันสบลึกและยิ้มเห็นเหงือก (Class II severe deep bite with gummy smile) บางครั้งอาจวางแผนร่วมกับการผ่าตัด แต่ผู้ป่วยรายนี้ปฏิเสธการผ่าตัด จึงพิจารณาหลักการรักษาด้วยการทำ dental camouflage with extraction ใน class II malocclusion โดยทั่วไปคือ ทำการถอนฟันกรามน้อยบนซี่แรกเพื่อที่จะได้ช่องว่างในการดึงฟันเขี้ยวและฟันหน้าบน หากไม่มีฟันซ้อนเกและไม่มีฟันยื่นในขากรรไกรล่างจะไม่ทำการถอนฟันในขากรรไกรล่าง แต่หากจำเป็นต้องถอนอาจจะเป็นฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งหรือซี่ที่สอง¹ ผู้ป่วยรายนี้ต้องเลือกที่จะถอนฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่ง เนื่องจากขาดพื้นที่ในการเรียงตัวของฟันหน้าบนส่วนในขากรรไกรล่างพบว่า มี crowding ร่วมกับการมี extrusion ของฟันหน้าล่างจนกัดเพดานฟัน จึงพิจารณาถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งทั้งซ้ายและขวา ภายหลังการประเมินเมื่อเคลื่อนฟันเขี้ยวบนไปสักระยะ เพื่อใช้ช่องว่างในการเคลื่อนฟันหน้าล่างสู่กระดูกเบ้าฟัน (intrusion) และปัญหาภาวะการสบลึกจะได้รับการแก้ไข

ผู้ป่วยรายนี้มีภาวะการสบลึกและความโค้งของสปีลิก (deep curve of Spee) ซึ่งการแก้ไข ทำโดยตัดลด step down ที่บริเวณฟันหน้าล่าง และ step up ที่บริเวณฟันหน้าบน ทำให้เกิดการเคลื่อนฟันหน้าบนเข้าสู่กระดูกเบ้าฟัน ผลที่ได้นอกจากแก้ไขสภาวะสบลึกแล้ว ยังเพื่อลดปริมาณการยิ้มเห็นเหงือกซึ่งหมายถึง การมีระดับรอยยิ้มที่ดีขึ้นด้วยเช่นกัน

จากภาพการซ้อนทับกันของลายเส้นภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (superimposition, รูปที่ 10) พบว่า เกิดผลข้างเคียง คือ การงอกยาวของฟันกรามล่าง (extrusion) ในขณะที่ฟันหน้าล่างถูกผลักไป ทางด้านหน้าและกดลงเล็กน้อย ซึ่งทำให้เกิดการหมุนของขากรรไกรล่างไปด้านหลัง (clockwise rotation of mandible) ช่วยทำให้ลักษณะฟันกัดลึกชนเพดานแก้ไขได้ดีขึ้น

จากภาพซ้อนทับของลายเส้นภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง พบว่า ฟันหน้าบนมีแนวเอียงที่ดี (inclination) แม้ว่าค่า UI-NA เปลี่ยนแปลงสู่ retroclination ฟันกรามบนเคลื่อนมาด้านหน้า สำหรับฟันหน้าล่างมีแนวเอียงมาทางด้านหลัง (retroclination) ส่วนฟันกรามล่างมีการงอกยาว (extrusion) ประมาณ 2 มิลลิเมตร ช่วยเพิ่มความยาวในแนวตั้ง (vertical dimension) ทำให้สภาวะการสบลึกดีขึ้น

การพยากรณ์ผลการรักษาผู้ป่วยรายนี้อยู่ในระดับดี เนื่องจากสภาวะการสบลึกชนเพดานลดลง เกิดจากการงอกยาวของฟันหลังล่าง (extrusion) และการเคลื่อนเข้าสู่กระดูกเบ้าฟันของฟันหน้าบน (intrusion) แต่การเคลื่อนเข้าสู่กระดูกเบ้าฟันของฟันหน้าล่างอาจมีการคืนกลับเล็กน้อย สอดคล้องกับการศึกษาของ Shields และคณะ²

ภายหลังการรักษาพบว่ามีความมุมเอียงของฟันหน้าบนและล่างที่ปกติ (normal interincisal angle) รวมทั้งแนวแกนเอียงของฟันหน้าบนและล่างที่ปกติ ทำให้สามารถป้องกันการคืนกลับของสภาวะสบลึกได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ฟันหน้าบนและล่างได้รับการทอร์กแรก (root torque) ออกมาทางด้านล้นมากยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดจุดกัสดสบที่ฟันหน้า (incisor stops) และแนวการสบฟันหน้า (incisal guidance) ที่ส่งผลดีต่อเสถียรภาพ (stability) ของการสบลึกในภายหลังการรักษา³

ช่วงระหว่างการรักษามีการลดลงของความกว้างของฟันเขี้ยวบน (intercanine width) เนื่องจากเดิมฟันเขี้ยวบนอยู่นอกตำแหน่ง (ectopic canine position) ส่วนในขากรรไกรล่างมีการเพิ่มความกว้างของฟันเขี้ยวล่าง เนื่องจากก่อนการรักษา มีการซ้อนเกของฟันล่าง

การปรับลดให้ขากรรไกรบนและล่างสัมพันธ์กันและไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขากรรไกร (arch form) จะช่วยให้มีการคงสภาพตำแหน่งฟันในขากรรไกรที่ดีและลดโอกาสการคืนกลับ (relapse) ได้⁴

ผู้ป่วยมีรูปแบบของการเจริญเติบโตที่ดี มีความร่วมมือ และทัศนคติที่ดีต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันรวมทั้งการใส่เครื่องมือคงสภาพฟัน

จากภาพรังสีพานอรามิกภายหลังการรักษา พบว่ามีการละลายของปลายรากฟัน (root resorption) ซึ่งลักษณะดังกล่าว อาจเกิดจากการที่มีแรงกระทำอย่างต่อเนื่องที่บริเวณปลายราก ในขณะที่กำลังมีการเคลื่อนฟันร่วมกับการใช้อีลาสติก แบบที่ 2 (class II elastic traction)^{5,6}

การคงสภาพฟันภายหลังการรักษาเลือกใช้เครื่องมือคงสภาพฟันชนิด wrap around retainer ในฟันบนและฟันล่าง ในผู้ป่วยรายนี้ให้ใส่เครื่องมือคงสภาพโดยที่ค่อยๆ ลดระยะเวลา และความถี่ในการใส่เครื่องมือลง ภายหลังการใส่เครื่องมือคงสภาพฟัน ได้มีการติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลาทุก 1, 3, 6 เดือน ไม่พบว่า มีการคืนกลับ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยได้รับการติดตามอย่างต่อเนื่องปีละ 1 ครั้ง

ผู้ป่วยรายนี้มีผลการรักษาที่ดี คือ การสบลึก แนวแกนเอียงของฟันหน้าบนล่าง และความสัมพันธ์ของการสบฟันแบบที่ 2 ได้รับการแก้ไข โดยมีการงอกยาวของฟันกรามล่าง ในระหว่างแก้ไขความโค้งของสปีที้ลิก ทำให้มีการเพิ่มความยาวในแนวตั้ง (vertical configuration) ลักษณะใบหน้ายาวขึ้น ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรในแนวหน้าหลังคงสภาพเดิม ความอูมของริมฝีปากลดลง ทำให้รูปใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น และเมื่อตรวจในช่องปากพบว่ามีการสบฟัน

เป็นแบบที่ 1 ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา และผู้ป่วยมีการเหลื่อมของฟันหน้าทั้งในแนวดิ่งและหน้าหลังปกติ และมีการสบสับระหว่างปุ่มฟันแบบสนิท (maximum intercuspation)

เอกสารอ้างอิง (References)

1. วรณา สุชาโต, หนังสือรวบรวมค่า Norm โดยชมรมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย, 2527.
2. สุรัชย์ เดชคุณากร, จิราภรณ์ ชัยวัฒน์, พรชณี แสงกิจ, นิวัต อนุวงศ์-นุเคราะห์ และ นฤมล ทวีเศรษฐ์, ค่าปกติของผู้ใหญ่ไทยในการวิเคราะห์แบบต่างๆ จากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ว.ทันต. ปีที่ 44, 2537 หน้า 202-213.
3. กนก สรเทศน์, หนังสือรวบรวมค่า Norm โดยชมรมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย, 2531.
4. Bishara SE. Textbook of Orthodontics. 1 ed. Philadelphia: W.B.Saunders; 2001.
5. Shields T, Little R, Chapko M. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1985;87:27-38.
6. Arvystas MG. Nonextraction treatment of severe Class II, Division 2 malocclusions: Part 2. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991; 99(1): 74-84.
7. Little RM. Stability and Relapse of Dental Arch Alignment. Br J Orthod 1990; 17(3): 235-241.
8. Mirabella AD, Artun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients
9. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics Current Principles and Techniques. 3 ed. Missouri: Mosby; 2000.

การปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน ในการรักษาเหงือกเพดานโหว่

มารศรี ชัยวรวิทย์กุล*

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนในการรักษาเหงือกเพดานโหว่ แบบ Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding (CMU-NAM) เพื่อเตรียมทารกก่อนการผ่าตัดเย็บจมูกและริมฝีปากบน

คำสำคัญ: ปากเหงือกเพดานโหว่ การปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน

Nasoalveolar Molding in Cleft Treatment

Marasri Chaiworawitkul*

Abstract

This article presents appliances to mold nose and maxillary alveolar arch in cleft babies, named Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding (CMU-NAM), to prepare them before surgical repair of cleft nose and upper lip.

Keywords: Cleft lip and palate, nasoalveolar molding

บทนำ (Introduction)

การดูแลรักษาผู้ป่วยปากเหงือกเพดานโหว่มีจุดประสงค์หลักประการหนึ่ง คือ การบูรณะภาวะผิดปกติให้กลับมาเหมือนปกติหรือใกล้เคียงลักษณะปกติมากที่สุด โดยเฉพาะรูปลักษณ์ภายนอก ซึ่งต้องอาศัยวิธีการทางศัลยกรรมเป็นหลัก ผู้ป่วยหลายรายมีใบหน้าสวยงามเป็นธรรมชาติภายหลังการผ่าตัด แต่บางรายก็ยังสังเกตเห็นร่องรอยของความผิดปกติได้ โดยเฉพาะกรณีที่มีความผิดปกติรุนแรง เช่น มีรอยแยกของบริเวณพื้นจมูกและริมฝีปากบนกว้างซึ่งจะมีการผิวดำเนินของขากรรไกรบนมากด้วยเช่นกัน ทำให้การผ่าตัดเย็บแก้ไขทำได้ยาก มีความต้องการของแผลหลังการผ่าตัดมาก และส่งผลต่อการเจริญปกติของใบหน้าส่วนกลางในภายหลังได้ การแก้ไขด้วยวิธีทางศัลยกรรมตกแต่งเพียงอย่างเดียวจึงอาจไม่เพียงพอที่จะสร้างลักษณะกายวิภาคปกติขึ้นมาใหม่ การปรับโครงสร้างจมูกโดยการแต่งรูปทรงปลายจมูก (nasal molding) และการปรับโครงสร้าง

ขากรรไกรบนโดยการจัดแนวโค้งสันกระดูกขากรรไกร (alveolar molding) ก่อนการเย็บซ่อมเสริมจมูกและริมฝีปากจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งเพื่อช่วยให้การผ่าตัดมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ทั้งนี้ การรักษาอาจพิจารณาทำการจัดแนวโค้งขากรรไกรบน (maxillary alveolar ridge) เพียงอย่างเดียวหากความผิดปกติของรูปทรงจมูกไม่มาก แต่กรณีที่ความผิดปกติรุนแรงและศัลยแพทย์ตกแต่งพิจารณาว่าควรทำการปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนที่เรียกว่า นาโซแอลวีโอลาร์ โมลดิ้ง (nasoalveolar molding: NAM) ร่วมด้วยก่อนการผ่าตัด

เครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนในการรักษาเหงือกเพดานโหว่

การแก้ไขลักษณะผิดปกติของจมูกจะทำงานร่วมกับการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมริมฝีปากที่เหงือกเพื่อให้ผู้ป่วยมีส่วนประกอบใบหน้า

* ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

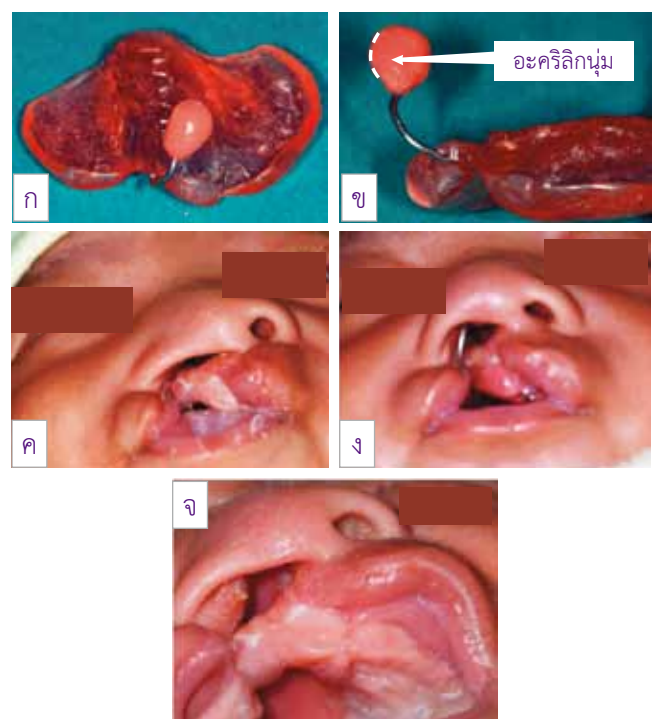
* Associate Professor, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ปกติหรือใกล้เคียงปกติมากขึ้น อย่างไรก็ตามในรายที่มีความผิดปกติค่อนข้างรุนแรง การแก้ไขจมูกให้มีรูปร่างสมดุและได้สัดส่วนตามที่ควรจะเป็นอาจทำได้ยาก พบว่า การปรับแต่งรูปทรงและขยายขนาดรูจมูกด้านที่มีรอยแยกก่อนการผ่าตัด จะช่วยเพิ่มความสมดุลและได้คอลัมเมลล่า (columella) ที่ยาวใกล้เคียงปกติมากขึ้น นอกจากนี้ยังลดแรงดึงรั้งของแผลเมื่อเปรียบเทียบกับ การแก้ไขด้วยวิธีทางศัลยกรรมเพียงอย่างเดียว จึงมีคำแนะนำให้ทำการปรับโครงสร้างจมูกไปพร้อมกับการจัดแนวโค้งขากรรไกรบนในรายที่มีรอยแยกแบบสมบูรณ์¹⁻⁵

การทำ NAM มีประสิทธิภาพมากที่สุดในระยะแรกเกิด จนถึงอายุประมาณ 3 - 4 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่กระดูกทารกยังอ่อนอยู่สามารถปรับแต่งรูปทรงได้บ้างเล็กน้อย โดยเฉพาะส่วนกระดูกอ่อนปลายจมูก เนื่องจากในช่วงแรกเกิดร่างกายทารกจะมีระดับของกรดไฮยาลูโรนิก (hyaluronic acid) สูง ทำให้กระดูกอ่อนมีความยืดหยุ่นและถูกบิดโค้ง (bending) ได้ในระดับหนึ่ง กรดไฮยาลูโรนิกนี้เป็นส่วนประกอบของสารโปรตีนที่อยู่ระหว่างเซลล์ (proteoglycan intercellular matrix) ได้รับจากการดูดผ่านทางรกตั้งแต่อยู่ในครรภ์ โดยช่วงใกล้คลอดมารดาจะมีระดับของฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) เพิ่มสูงขึ้น เป็นผลกระตุ้นให้มีระดับของกรดไฮยาลูโรนิกสูงตาม กรดไฮยาลูโรนิกนี้จะทำงานร่วมกับสารโปรตีนของกระดูกอ่อน (cartilage proteoglycan) ทำให้เกิดการสลายของส่วนยึดระหว่างเซลล์ (intercellular matrix) เป็นผลให้เพิ่มความยืดหยุ่น (elasticity) ของกระดูกอ่อน (cartilage) เอ็นยึด (ligament) และเนื้อเยื่อยึด (connective tissue) อย่างไรก็ตาม หลังจากอายุประมาณ 6 สัปดาห์ ระดับของเอสโตรเจนและกรดไฮยาลูโรนิกในทารกก็จะลดลง ทำให้ความยืดหยุ่นของกระดูกอ่อนลดลงด้วยเช่นกัน ดังนั้น หลังจากทารกได้รับการตรวจพิจารณาแล้วว่ามีความแข็งแรงดี การทำงานของสมองปกติ ก็สามารถเริ่มทำเครื่องมือเมื่ออายุประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ และการทำจะยากขึ้นหลังจากทารกมีอายุ 3 - 4 เดือนไปแล้ว⁶⁻⁸

สำหรับผู้เขียน การดูแลทารกแรกเกิด เริ่มจากการให้คำแนะนำและช่วยเหลือเกี่ยวกับการให้นมโดยเฉพาะนมแม่ รวมถึงการให้คำปรึกษาและกำลังใจในการดูแลทารกร่วมกับทีมนมแม่ ในรายที่ต้องมีการปรับโครงสร้างจมูกและปรับแนวขากรรไกรบน มักเริ่มด้วยการใช้เพดานเทียมชนิดไร้แรง (obturator หรือ passive plate) เพื่อช่วยให้ทารกดูดนมได้ดีขึ้นเมื่ออายุประมาณ 2 สัปดาห์ เป็นการเริ่มให้ผู้ดูแลทารกคุ้นเคยและเห็นประโยชน์ของการใช้เครื่องมือ ก่อนการรักษาด้วยเครื่องมือชนิดให้แรง (active plate) ในขั้นตอนการรักษาต่อไป

เครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding (CMU-NAM) ถูกออกแบบเพื่อใช้ในการรักษาทารกปากแหว่งเพดานโหว่ของศูนย์รักษาผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 และมีการฝึกอบรมทันตแพทย์ทั้งในและต่างประเทศในเวลาต่อมา โดยผู้เขียนได้ดัดแปลงวิธีการทำเครื่องมือตามวิธีของ Grayson^{5,7} และวิธีของศูนย์การรักษาความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า Chang Gung Memorial Hospital ไต้หวัน ประเทศไต้หวัน โดย Liou^{3,8} เพื่อให้การทำและใช้เครื่องมือสะดวกและง่ายขึ้น และที่สำคัญให้ทารกสามารถดูดนมจากเต้าได้ขณะที่ใส่เครื่องมือ (ดังตัวอย่างรูปที่ 1) ลักษณะเครื่องมือมีส่วนดันจมูกทำด้วยอะคริลิกแข็งเป็นแกนในที่หุ้มทับด้านบนด้วยอะคริลิกชนิดนุ่มแต่งให้มีรูปร่างนูนขึ้นด้านบน (superior) และชี้ในทิศเข้าหาแกนกลางใบหน้า (mesial) ตามรูปร่างจมูกปกติ ขณะที่ใส่เครื่องมือจมูกด้านที่ถูกปรับแต่งจะถูกยกสูงขึ้นและมีสีซีดขาวเล็กน้อยในระยะแรก ให้ทารกใส่เครื่องมือตลอดเวลา ถอดทำความสะอาดวันละครั้ง หลังจากใส่เครื่องมือจะสังเกตได้ว่า ขนาดและรูปร่างจมูกขยายขึ้น ปลายจมูกสูงขึ้น และขากรรไกรบนถูกปรับให้อยู่ในแนวปกติ



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างลักษณะ CMU-NAM
Figure 1 A sample case of CMU-NAM

ลักษณะสำคัญของเครื่องมือ คือ ไม่ขัดขวางการดูดปกติของทารก ทั้งการดูดนมจากเต้า โดยแม่อาจช่วยประคองศีรษะเพื่อให้ดูดได้ง่ายขึ้น (รูปที่ 2) และการดูดจากขวดนม (รูปที่ 3)



รูปที่ 2 แสดงภาพทารกดูดนมจากเต้า
Figure 2 Breast feeding while a CMU-NAM in place



รูปที่ 3 แสดงการป้อนนมจากขวดนมแก่ทารกขณะใส่เครื่องมือ
Figure 3 Bottle feeding while a CMU-NAM in place

เครื่องมือ CMU-NAM เกิดจากการผสมผสานหลักคิดในการทำเครื่องมือแบบต่างๆ โดยพยายามคงหลักการทำงานของเครื่องมือตามต้นแบบให้มากที่สุด แต่ให้การทำเครื่องมือไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้ประหยัดเวลาและลดความเครียดในการทำเครื่องมือ โดยมีหลักพื้นฐานจากเครื่องมือถอดได้ชนิดไร้แรงที่ให้ชื่อว่า CMU-Plate I และ CMU-Plate II^{9,10} ซึ่งพบว่าใช้ได้ดีกับทารกส่วนใหญ่ แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ CMU-NAM I (รูปที่ 4) สำหรับกรณีรอยแยกแบบสมมาตรด้านเดียว CMU-NAM II สำหรับกรณีรอยแยกสองด้านแบบสมมาตร (รูปที่ 5) และ CMU-NAM III สำหรับกรณีมีรอยแยกสองด้านแบบไม่สมมาตร (รูปที่ 6)

CMU-NAM I (Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding I)

ตัวอย่างเครื่องมือ CMU-NAM I สำหรับกรณีรอยแยกด้านเดียวแบบสมมาตร แสดงในรูปที่ 4 ทารกใส่เครื่องมือพร้อมแถบคาดนอกปากเพื่อทำการจัดเรียงกระดูกสันเหงือกและปรับแต่งรูปทรงจมูก ส่วนของก้อนอะคริลิกที่อยู่ในรูจมูก (nasal bulb) จะช่วยยึดเนื้อเยื่อจมูกรอบๆ ทำให้ขยายขนาดของรูจมูกที่แคบให้กว้างขึ้น ส่วนก้านดันปลายจมูก (nasal stent) จะดันส่วนปลายจมูกที่ตกลงมาเนื่องจากการแบนตัวของกระดูกอ่อนจมูก (nasal cartilage) ดรรรอยแยกให้สูงขึ้น ขณะที่แถบคาดนอก



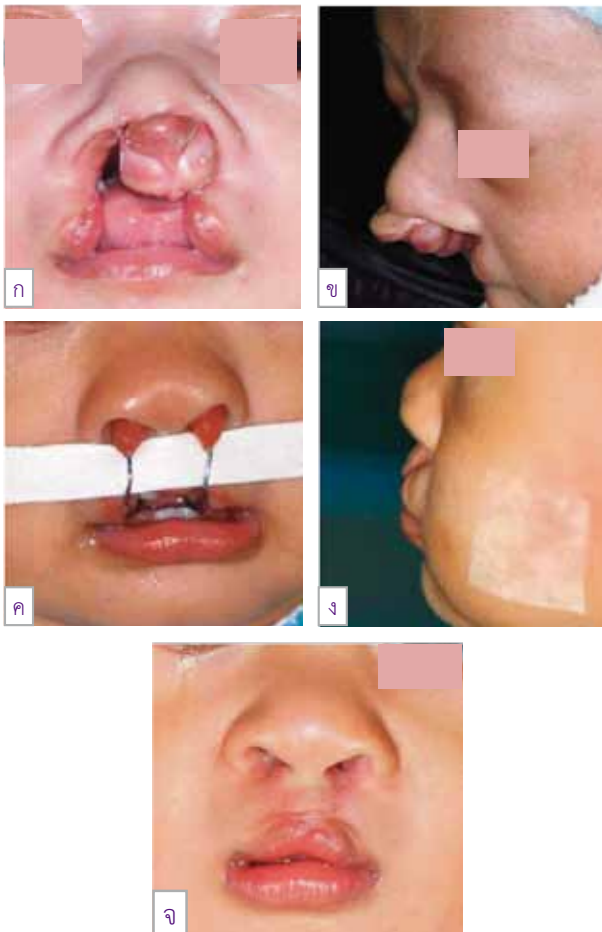
รูปที่ 4 ตัวอย่างการรักษาทารกปากแหว่งเพดานโหว่แบบสมมาตรด้านซ้ายด้วย CMU-NAM I

Figure 4 A left complete cleft lip and plate case treated with CMU-NAM I

ปากจะกดปลายสันเหงือกบนที่ยื่นให้เข้าสู่แนวโค้งขากรรไกรที่ปกติ โดยขอบด้านหน้าของเพดานเพี้ยมจะห่างจากปลายหน้าของสันเหงือกที่จะถูกกดเล็กน้อย เป็นผลให้คอลัมเมลล่า (columella) ที่สั้นกว่าปกติถูกยืดออก ทำให้ทั้งจมูก ริมฝีปากบน และแนวโค้งขากรรไกรบน อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงปกติ ก่อนการผ่าตัดเย็บปิดรอยแยกด้านหน้า ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผ่าตัดและลดแรงดึงรั้งของแผลรอยเย็บ

CMU-NAM II (Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding II)

ตัวอย่างเครื่องมือ CMU-NAM II สำหรับกรณีรอยแยกสองด้านแบบสมบูรณ์ แสดงในรูปที่ 5 ทารกอายุ 1 เดือนมีปากแหว่งและเพดานโหว่สองด้านแบบสมบูรณ์ สันเหงือกปฐมภูมิอยู่ติดฐานจมูก เครื่องมือจะค่อยๆ ปรับขนาดรูจมูกทั้งสองข้างให้มีขนาดเท่ากันและดันปลายจมูกให้สูงขึ้น ขณะเดียวกันแถบคาดนอกปากจะกดสันเหงือกที่ยื่นให้เข้าสู่แนวปกติก่อนการผ่าตัด ทำให้ลดความตึงของรอยเย็บหลังผ่าตัด



รูปที่ 5 ตัวอย่างการรักษาทารกปากแหว่งเพดานโหว่แบบสมบูรณ์สองด้านด้วย CMU-NAM II

Figure 5 A bilateral complete cleft lip and palate case treated with CMU-NAM II



รูปที่ 6 ตัวอย่างการรักษาทารกปากแหว่งเพดานโหว่แบบไม่สมบูรณ์สองด้านด้วย CMU-NAM III

Figure 6 A bilateral incomplete Cleft lip and palate case treated with CMU-NAM III

CMU-NAM III (Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding III)

ตัวอย่างเครื่องมือ CMU-NAM III สำหรับกรณีรอยแยกสองด้านแบบไม่สมบูรณ์ แสดงในรูปที่ 6

เป็นกรณีที่ปรากฏรอยแยกจมูก ริมฝีปากและสันเหงือกด้านหน้าทั้งสองด้าน แต่เพดานยังเชื่อมติดกันอยู่ สามารถทำการปรับโครงสร้างจมูกและจัดแนวขากรรไกรบนโดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์ปากเพื่อทำส่วนเพดานเพี้ยม ทารกใส่เครื่องมือพร้อมแถบคาดนอกปาก แนวแกนลอดจากหน้าผากมาที่รูจมูกทั้งสองข้าง มีลักษณะโค้งตามใบหน้าของทารก ปลายจมูกถูกปรับแต่งให้โด่งสูงขึ้น ขณะที่ปลายสันเหงือกที่ยื่นถูกกดต่ำลงและยืดส่วนคอลัมเมลล่าให้ยาวขึ้นก่อนการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมรอยแยก หลังการผ่าตัด รูปร่างจมูก ใบหน้าด้านตรงและด้านข้างปกติ พบรอยแผลเป็นเพียงเล็กน้อย ความไม่สมบูรณ์ที่หลงเหลืออยู่สามารถแก้ไขได้ในภายหลัง



รูปที่ 7 ตัวอย่างทารกที่ใส่อุปกรณ์ CMU Nasal Stent หลังการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมจมูกและริมฝีปาก

Figure 7 A case wearing a CMU Nasal Stent after nose and lip repair

อย่างไรก็ตามหลังการผ่าตัด มักพบว่าจมูกแบนลง ความกว้างของจมูก (nasal width) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นขณะที่ความยาวคอลัมเมลล่า (columella length) ค่อยๆ ลดลง ซึ่งเป็นผลจากแรงดึงรั้งของแผลเป็น^{11,12} ดังนั้น จึงมักให้ทารกใส่อุปกรณ์เพื่อพยุงรูปทรงกระดูกอ่อนของจมูกไว้ตั้งแต่หลังการผ่าตัดหรือหลังการตัดไหม ศูนย์ฯ ใช้อุปกรณ์ที่ทำจากซิลิโคนอ่อน (soft silicone) ที่สร้างขึ้นเฉพาะทารกแต่ละคน เรียกว่า Chiang Mai University-Nasal Stent (CMU Nasal Stent) โดยให้ขนาดใหญ่มากกว่าขนาดช่องจมูกของทารกเล็กน้อยเพื่อชดเชยกับการคืนกลับ (relapse) โดยให้ใส่ตลอดเวลา 6-8 เดือนแรก จากนั้นค่อยๆ ลดเวลาลง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผ่าตัด ดังแสดงในรูปที่ 7 ทารกเคยมีรอยแยกแบบสมบูรณ์สองด้าน หลังการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมจมูกและริมฝีปากประมาณ 3 สัปดาห์ได้รับการใส่ CMU Nasal Stent เพื่อปรับรูจมูกที่แคบและแบนลงให้กลับสู่รูปทรงปกติมากขึ้นและช่วยต้านแรงดึงรั้งของแผลเป็นหลังการเย็บ อุปกรณ์เป็นวัสดุซิลิโคนใส สามารถยึดอยู่ในช่องจมูกได้โดยไม่ลื่นหลุดและไม่ต้องใช้วัสดุช่วยยึด สามารถใส่ได้ตลอดเวลา แต่ให้ถอดออกทำความสะอาดทุกวัน พร้อมทั้งให้ใส่เพดานเทียมชนิดไร้แรงเพื่อปิดรอยแยกเพดานขณะรอการเย็บปิดเมื่อทารกอายุประมาณ 1 ปี เพื่อปรับกายวิภาคภายในช่องปากให้ใกล้เคียงปกติมากที่สุด

บทวิจารณ์และสรุป (Discussion and Conclusion)

การปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนก่อนการผ่าตัดเย็บจมูกและริมฝีปากอย่างถูกวิธีได้รับการยืนยันว่ามีผลดีต่อรูปหน้าของทารกหลังการแก้ไขทางศัลยกรรม และมีการออกแบบดัดแปลงในรายละเอียดตามประสบการณ์ของผู้ให้การรักษา¹³⁻¹⁶ อย่างไรก็ตาม ควรมีการใช้อุปกรณ์เพื่อพยุงรูปทรงจมูก (nasal stent) หลังการผ่าตัดเป็นระยะเวลาหนึ่งด้วย การดูแลรักษาผู้ป่วยปากแหว่งและ/หรือเพดานโหว่เป็นการรักษาแบบสหวิทยาการ การรักษาก่อนการผ่าตัดข้างต้นจึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งและเป็นวิธีหนึ่งของการรักษา เทคนิคและประสิทธิภาพของการรักษาทางศัลยกรรมยังคงเป็นปัจจัยสำคัญต่อผลสำเร็จของการเย็บซ่อมเสริมจมูก ริมฝีปากและเพดาน ซึ่งมีผลต่อความสวยงามของใบหน้าและความรุนแรงของการสบฟันผิดปกติในอนาคต^{17,18} และพึงระลึกเสมอว่าทารกแต่ละคนมีความแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อความคาดหวังของผลการรักษาแม้จะใช้แนวทางการรักษาเดียวกันก็ตาม

การดูแลผู้ป่วยที่ดีที่สุดควรจะมีการปรึกษาหารือของทีมผู้ให้การรักษาและใช้วิธีที่เห็นว่าเหมาะสมและชำนาญที่สุด ทั้งนี้หมายความว่ารวมถึง การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญจากทีมอื่นหรือการส่งต่อผู้ป่วยตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยได้ประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Maull DJ, Grayson BH, Cutting CB, Brecht LL, Bookstein FL, Khorrambadi D, et al. Long-term effects of nasopalveolar molding on three-dimensional nasal shape in unilateral clefts. *Cleft Palate Craniofac J* 1999; 36: 391-7.
2. Cohen M. Cleft lip and palate. *Clin Plast Surg* 2004; 31: 13-9.
3. Pai B C-J, Ko E W-C, Huang C-S, Liou E J-W. Symmetry of the nose after presurgical nasopalveolar molding in infants with unilateral cleft lip and palate: a preliminary study. *Cleft Palate Craniofac J* 2005; 42: 658-63.
4. Kirbschus A, Gesch D, Heinrich A, Gedrang T. Presurgical nasopalveolar molding in patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate. Case study and review of the literature. *J Cranio Maxillofac Surg* 2006; 34: 45-8.

5. Grayson BH, Cutting CB. Presurgical nasolabial orthopedic molding in primary correction of the nose, lip and alveolus of infants born with unilateral and bilateral cleft. *Cleft Palate Craniofac J* 2001; 38: 193-8.
6. Lo L-J. Primary correction of the unilateral cleft lip nasal deformity: Achieving the excellence. *Chang Gung Med J* 2006; 29: 262-7.
7. Grayson B. Nasolabial molding: Principles and appliance construction. ACPA 58th Annual Meeting. April 25-28, 2001. Minneapolis, Minnesota, USA.
8. Liou E, Chen K, Huang CS. A modified technique in presurgical columella lengthening in bilateral cleft lip and palate patients. Fourth Asian Pacific Cleft Lip and Palate Conference, Fukvoka, Japan, 1999.
9. มารศรี ชัยวรวิทย์กุล. เครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน CMU-NAM | *ชม ทันตสาร* 2555; 33: 71-5.
10. มารศรี ชัยวรวิทย์กุล (บรรณาธิการ). การดูแลผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ สำหรับทันตแพทย์และทันตแพทย์จัดฟัน เล่ม 1. เชียงใหม่: บริษัท ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิงแอนด์มีเดีย จำกัด; 2555. หน้า 97-132.
11. Chou TS-Y. Postoperative nursing care for bilateral cheiloplasty. In: Noordhoff MS, ed. An integrated approach to the primary lip/ nasal repair in the bilateral cleft lip and palate: operative syllabus. Taiwan: Noordhoff Craniofacial Foundation; 2008. p.47-53.
12. Chen P K-T. Long term results. In: Noordhoff MS, ed. An integrated approach to the primary lip/ nasal repair in the bilateral cleft lip and palate: operative syllabus. Taiwan: Noordhoff Craniofacial Foundation; 2008. p. 55-67.
13. Barills I, Dec W, Warren SM, Cutting CB, Grayson BH. Nasolabial molding improves long-term nasal symmetry in incomplete unilateral cleft lip-cleft palate patients. *Plast Reconstr Surg* 2009; 123: 1007-9.
14. Lee CT, Garfinkle JS, Warren SM, Brecht LE, Cutting CB, Grayson BH. Nasolabial molding improves appearance of children with bilateral cleft lip-cleft palate. *Plast Reconstr Surg* 2008; 122: 1131-7.
15. Bennun RD, Langsam AC. Long-term results after using dynamic presurgical nasolabial remodeling technique in patients with unilateral and bilateral cleft lips and palates. *J Craniofac Surg* 2009; 20: 670-4.
16. ปองใจ วิรารัตน์, พินัย นรินทร์รุ่งเรือง, วิภาพรรณ ฤทธิธกุล, ชุตติมาพร เขียนประสิทธิ์. โคราชนาม: รายงานผู้ป่วย. *ว ทันต จัดฟัน* 2553; 9: 33-42.
17. Brogan WF. Effect of presurgical infant orthopaedics on facial esthetics in complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 1994; 31: 410-1.
18. Kienprasit C, Godfrey K. Improving the quality of care for patients with orofacial clefts in Thailand: Surgery and supporting disciplines. *J Oral Maxillofac* 2549; 20: 113-21.

การจัดการกับรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟัน ด้วยทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น

ธนิต เจริญรัตน์*

บทคัดย่อ

อุบัติเหตุของฟัน และฟันผุสามารถทำให้ฟันเกิดรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟันได้ ซึ่งความกว้างทางชีวภาพ (biologic width) เป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการวางแผนการรักษาฟันที่มีรอยโรคใกล้ขอบกระดูกเบ้าฟัน หากความกว้างทางชีวภาพไม่เพียงพอจะก่อให้เกิดการรบกวนความกว้างทางชีวภาพ (biologic width violation) ภายหลังการบูรณะฟันได้ ในกรณีดังกล่าวจะมีทางเลือกในการรักษา ได้แก่ การถอนฟัน และใส่ฟันปลอมชนิดต่างๆ หรือการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน (crown lengthening) หรือการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น (orthodontic extrusion) โดยในบทความนี้จะกล่าวถึงข้อพิจารณาในการเก็บฟันหรือถอนฟัน ข้อแตกต่างของการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน และการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นในกรณีที่มีแผนที่จะเก็บฟันไว้ รวมถึงขนาดแรง ผลต่ออวัยวะปริทันต์ ระยะคงสภาพ และชีวกลศาสตร์ (biomechanics) ในกรณีที่วางแผนรักษาโดยใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น

คำสำคัญ: ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น รอยโรคใกล้กับขอบกระดูกเบ้าฟัน ศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน

Management of Tooth with Lesion Closed to Alveolar Crest by Orthodontic Extrusion

Thanit Charoenratana*

Abstract

Dental trauma and carious lesion can cause the lesion closed to alveolar crest. Biological width is an important factor for treatment planning of teeth with lesion closed to alveolar crest. Inadequate biological width will lead to biological width violation after restoration. In that case, the treatment options are extraction and prosthetic restoration, surgical crown lengthening or orthodontic extrusion. This article will discuss about consideration for saving the tooth or tooth extraction, differences between orthodontic extrusion comparing surgical crown Lengthening and also magnitude of force, effect to periodontal, retention prior and biomechanics in case that orthodontic extrusion was a treatment plan.

Keywords: orthodontic extrusion, lesion closed to alveolar crest, crown lengthening

* ทันตแพทย์เอกชน

* Private Practice

วนำ (Introduction)

ฟันที่แตกหักจากอุบัติเหตุ หรือผุลงไปได้เหงือก ใกล้กับขอบกระดูกเบ้าฟัน (alveolar crest) นั้นเป็นปัญหาในการบูรณะฟันเนื่องจากการบูรณะฟันลงไปใกล้ขอบกระดูกเบ้าฟันมากเกินไปจะเป็นการไปรบกวนความกว้างทางชีวภาพ (biological width violation) ซึ่งเป็นผลให้มีการอักเสบของเหงือก และอาจทำให้เกิดเหงือกกรัน¹ ดังนั้นในฟันที่ผุใกล้ขอบกระดูกเบ้าฟัน จะมีแผนการรักษาได้หลายทาง² เช่น ถอนฟัน และใส่ฟันเทียมชนิดต่างๆ เช่น สะพานฟันหรือรากเทียม หรือเก็บรักษาฟันไว้ และจัดการกับรอยโรคด้วยการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน (crown lengthening) หรือใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น (orthodontic extrusion) อย่างไรก็ตามการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน และการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นจะมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ในกรณีฟันที่มีการพวยกรันโรคเป็นฟันที่ต้องถอน การใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นยังสามารถรักษาความพิการของกระดูกเบ้าฟัน และส่งเสริมให้มีการพอกพูนของกระดูกเบ้าฟันได้เพื่อเตรียมสันกระดูกในการฝังรากเทียม ซึ่งการดึงฟันขึ้นเพื่อรักษาฟันไว้ และการดึงฟันขึ้นเพื่อพอกพูนกระดูกเบ้าฟันจะมีการให้แรง และแนวคิดทางชีวกลศาสตร์ที่แตกต่างกัน

ข้อพิจารณาเพื่อวางแผนการรักษาฟันที่มีพยาธิสภาพใกล้กับขอบกระดูกเบ้าฟัน (Consideration for Treatment Planning of Teeth with Lesion closed to Alveolar crest)

1. ข้อพิจารณาเพื่อประเมินในการเก็บรักษาฟัน หรือถอนฟัน

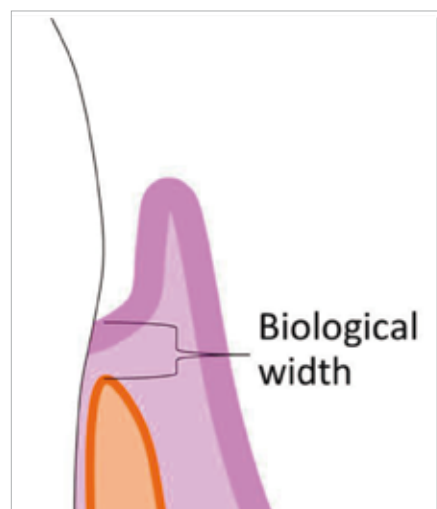
การวางแผนการรักษาฟันที่มีพยาธิสภาพใกล้กับขอบกระดูกเบ้าฟัน เพื่อจะเก็บฟันไว้และบูรณะฟันขึ้นใหม่หรือถอนฟันออกและใส่ฟันเทียมทดแทน มีข้อพิจารณาในด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 ความสัมพันธ์ของเนื้อฟันที่เหลือ และขอบกระดูกเบ้าฟัน ในการเตรียมฟันที่มีรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟันเพื่อให้มีเนื้อฟันเหลือมากพอจะทำการบูรณะฟันจะมีข้อคำนึงดังนี้

1.1.1 ความกว้างทางชีวภาพ เป็นระยะที่ยึดเกาะของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue attachment) มีค่าโดยประมาณ 1.07 มม. และเนื้อเยื่อเชื่อมต่อของเหงือก (junctional epithelial attachment) มีค่าโดยประมาณ 0.97 มม. ทำให้มีความกว้างทางชีวภาพ 2.04 มม.³

(ดังรูปที่ 1) อย่างไรก็ตามความกว้างทางชีวภาพจะมีความแตกต่างกันในแต่ละคน จากการศึกษพบว่าประชากรร้อยละ 85 มีความกว้างทางชีวภาพที่ 2 มม. ร้อยละ 13 จะมีความกว้างมากกว่า 2 มม. และร้อยละ 2 จะมีความกว้างน้อยกว่า 2 มม.⁴ ดังนั้นการวางขอบวัสดุบูรณะจะห่างจากความกว้างทางชีวภาพ 1-2 มม.^{2, 5, 6} ทำให้ขอบวัสดุบูรณะควรวางให้ห่างจากขอบกระดูกเบ้าฟัน 3-4 มม.^{1, 2, 5, 7} เพื่อป้องกันการอักเสบของเหงือกภายหลังการบูรณะฟัน¹

1.1.2 เฟอรัล (Ferrule) เป็นปัจจัยที่สำคัญในการบูรณะฟันซึ่งจะช่วยป้องกันการแตกหักได้ ปริมาณเนื้อฟันที่ดีเพื่อเป็นเฟอรัลที่ต้องการ 1.5 - 2 มม.^{13, 8} โดยรอบฟัน แต่อย่างไรก็ตามในกรณีที่เนื้อฟันถูกทำลายไปมากในบางด้าน อาจยอมให้เฉพาะด้านนั้นๆ ไม่มีเฟอรัลได้⁸ ดังนั้นเมื่อรวมความต้องการในการวางขอบวัสดุบูรณะควรวางให้ห่างจากขอบกระดูกเบ้าฟัน 3-4 มม. และเฟอรัล 1.5 - 2 มม. แล้วการดึงฟันขึ้นเพื่อบูรณะควรได้ขอบฟันห่างจากกระดูกเบ้าฟัน 5.5 - 6 มม. (อาจยกเว้นด้านที่มีการสูญเสียเนื้อฟันไปมากๆ ให้ห่างจากกระดูกเบ้าฟัน 3-4 มม.ได้)



รูปที่ 1 แสดงความกว้างทางชีวภาพ

1.2 อัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟัน ภายหลังการดึงฟันซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ใช้ประเมินการอยู่รอดของฟัน โดยฟันที่มีอัตราส่วนสูงๆ จะสามารถทนรับแรงบดเคี้ยวได้น้อยลง และโยกได้ง่าย⁹ ค่าอัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟันอย่างน้อยที่มีการ

แนะนำคือ 1:1^{10, 11} ดังนั้นหลังจากการดึงฟันขึ้นด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟันแล้วควรมีอัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟัน 1:1

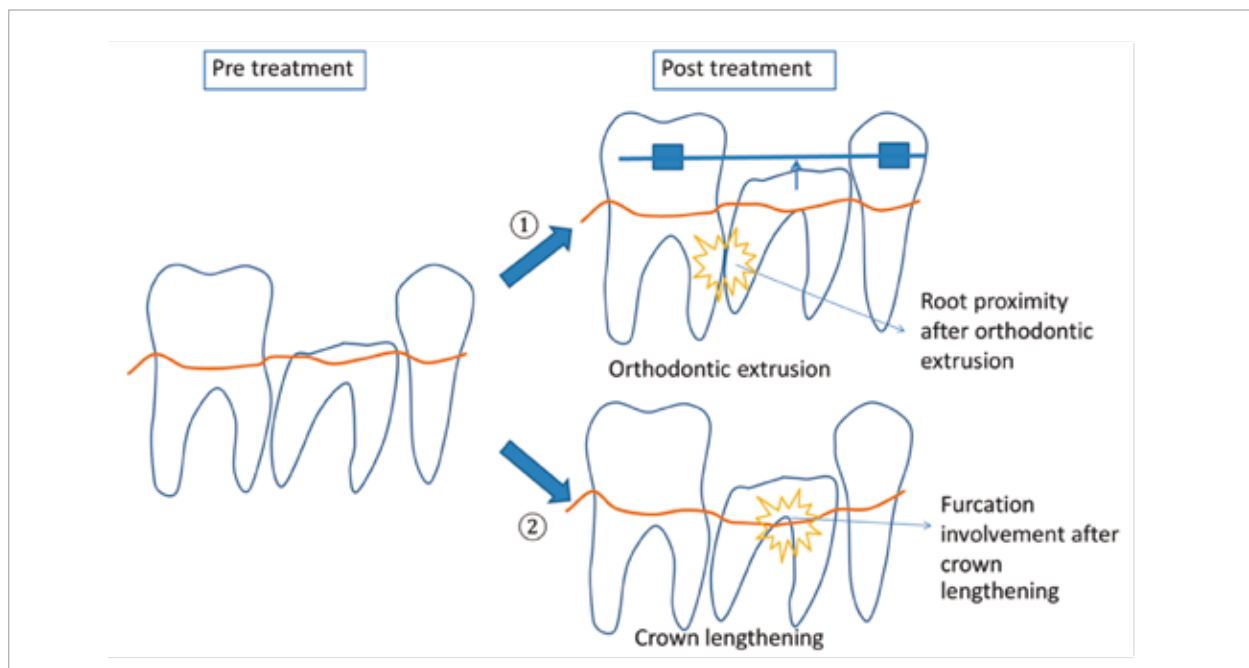
1.3 ข้อพิจารณาของรูปร่างฟันที่มีรอยโรค เนื่องจากฟันแต่ละซี่มีรูปร่างฟันที่แตกต่างกันกล่าวคือฟันหน้าจะมีรูปร่างฟันเป็นรูปกรวยที่ปลายรากจะสอบกว่าส่วนคอฟัน ส่วนในฟันหลังอาจมีหลายราก และอาจกางออก รวมทั้งการมีง่ามรากฟัน (furcation) ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลต่อการพิจารณาในการเก็บรักษาฟันหรือถอนฟันด้วย

1.3.1 รูปร่างรากฟัน และความสัมพันธ์ของรากฟันข้างเคียง ภายหลังการดึงฟันขึ้นด้วยทันตกรรมจัดฟัน อาจแบ่งเป็น 2 กรณีดังนี้ (1) ในกรณีฟันรากเดียวที่สอบเมื่อดึงฟันขึ้นจะทำให้รากฟันนำส่วนที่แคบกว่าขึ้นมา ทำให้กระดูกระหว่างรากฟันมีมากขึ้น ในกรณีที่ฟันดังกล่าวในตอนก่อนรักษามีรากฟันชิดกับซี่ข้างเคียง ภายหลังการดึงฟันขึ้นจะทำให้มีระยะระหว่างรากฟันและกระดูกที่มากขึ้นได้¹² (2) ในกรณีฟันหลังที่มีหลายราก และมีรากที่กางอาจเกิดภาวะรากมาชิดกันได้ ภายหลังการดึงฟันขึ้นมาด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟันได้^{12, 13} (ดังรูปที่ 2) โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่าง

รากฟันไกลกลางใกล้แก้ม (disto-buccal root) ของฟันกรามบนซี่ที่ 1 กับรากฟันใกล้กลางใกล้แก้ม (mesio-buccal root) ของฟันกรามบนซี่ที่ 2 ซึ่งเป็นภาวะที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ¹⁴

1.3.2 ตำแหน่งของง่ามรากฟันในฟันหลายราก ที่มีพยาธิสภาพใกล้กับขอบกระดูกเบ้าฟันนั้น ถ้าภายหลังการดึงฟันขึ้นมาด้วยทันตกรรมจัดฟัน หรือทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟันทำให้ง่ามรากฟันถูกดึงขึ้นมาจากกระดูก (furcation exposed) (ดังรูปที่ 2) ซึ่งทำให้การพยากรณ์โรคของฟันดังกล่าวเลวลง¹⁵

1.4 พื้นที่ในการบูรณะฟัน แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ (1) ในทางด้านบดเคี้ยวหากไม่มีช่องว่างมากพอที่จะเป็นที่อยู่ของฟันในส่วนที่ดึงขึ้นมาและวัสดุบูรณะ จะพิจารณาเป็นวิธีการรักษาอย่างอื่นเช่น การถอนฟัน หรือทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน (2) ความกว้างของฟัน การดึงรากฟันที่มีรูปร่างสอบขึ้นจากกระดูกเป็นระยะทางที่หลายๆ หรือศัลยกรรมเหงือกเพื่อเพิ่มความยาวมากๆ จะทำให้ความกว้างของฟันส่วนที่จะมาเป็นคอฟันแคบลงซึ่งจะทำให้มีช่องทางด้านใกล้เหงือกมากขึ้น (gingival embrasure) ซึ่งมีผลต่อความสวยงามได้¹¹ ดังนั้นในการบูรณะฟัน



รูปที่ 2 (1) ฟันจะเกิดรากฟันชิดกันภายหลังการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น
(2) มีการเผยผิวง่ามรากฟันภายหลังการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน

เพื่อให้ได้รูปร่างที่สวยงามขึ้นจึงต้องทำให้ฟันมีความป่องมากขึ้น (over contour) ซึ่งถ้าฟันมีความป่องมากเกินไปก็จะส่งผลเสียต่ออวัยวะปริทันต์ได้²

1.5 ความสวยงาม ในกรณีของฟันหน้าซึ่งต้องการความสวยงามมากกว่า การใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันจะเหมาะสมมากกว่าการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน เนื่องจากการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟันจะทำให้ตัวฟันที่มีรอยโรคยาวกว่าซี่ข้างเคียง^{8, 16, 17} และอาจมีการสูญเสียเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟัน (interdental papilla) ในซี่ที่ทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟันได้^{2, 12, 18}

1.6 ระยะเวลาและค่าใช้จ่าย ในกรณีที่ใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นจะมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ (1) การรักษารากฟัน ซึ่งจำเป็นต้องทำอยู่แล้วในผู้ป่วยที่มีรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟันและมีฟันตาย หรือเป็นแผนเพิ่มเติมในกรณีที่ฟันที่จะดัดยังมีชีวิต เช่นในกรณีรักษาความพิการของกระดูกจากฟันซี่เดียว และต้องดัดฟันในส่วนที่ยาวขึ้นมาก เพื่อป้องกันการสบกระแทก¹⁹ ซึ่งต้องทำการรักษารากฟันเพิ่มเติม (2) ขั้นตอนการจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นซึ่งใช้เวลา 1 - 2 มม. ต่อเดือน¹⁹⁻²¹ และการคงสภาพฟันหลังจากดัดฟันขึ้นเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ขึ้นไป^{2, 22-24} (3) การทำศัลยกรรมตัดแต่งกระดูกหลังดัดฟันขึ้นด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อแต่งรูปร่างของมุมกระดูกเบ้าฟันที่เกิดจากขั้นตอนการเคลื่อนฟัน เพื่อให้ฟันซี่ที่ดัดขึ้นมามีรูปร่างของกระดูกเบ้าฟันที่เหมาะสม และสอดคล้องไปกับฟันข้างเคียง^{12, 22, 25, 26} ซึ่งจะพบว่าทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นจะต้องมีขั้นตอนที่มากกว่าการรักษาด้วยการถอนฟัน หรือการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน จึงทำให้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่มากกว่า

เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆ เหล่านี้แล้วในฟันที่สามารถบูรณะในภายหลังได้นั้นจะต้องมีการจัดการกับกระดูกเบ้าฟันและตัวฟันเพื่อเตรียมพร้อมที่จะบูรณะฟันต่อไป ซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการของการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน หรือใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้น

2. ข้อแตกต่างของการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน (Crown lengthening) และทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้น

2.1 การทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน จะมีการสูญเสียเนื้อเยื่อปริทันต์ของฟันซี่ข้างเคียงไปกับกระบวนการทำศัลยกรรม^{2, 27} (รูปที่ 3) เนื่องจากภายหลังจากการกรอกระดูกเบ้าฟันของฟันที่มีรอยโรคที่บริเวณกระดูกเบ้าฟันเพื่อให้ได้ระยะที่เหมาะสมแล้ว ยังจำเป็นต้องสร้างรูปร่างกระดูกปริทันต์แบบบวก (positive osseous

architecture) ซึ่งต้องทำให้กระดูกทางด้านประชิดสูงกว่าหรือเท่ากับกระดูกทางด้านลิ้น^{6, 12} โดยทั่วไปที่ฟันตัดกลางในขากรรไกรบนควรมีความต่างของกระดูกด้านประชิดกับกระดูกด้านลิ้นหรือแก้ม 3 มม.⁶ จึงทำให้ต้องมีการตัดแต่งกระดูกซี่ข้างเคียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟันที่มีรอยโรคใกล้กระดูกทางด้านประชิดอาจทำให้ต้องมีการตัดกระดูกของฟันซี่ข้างเคียงมากกว่ารอยโรคทางด้านแก้มหรือลิ้น⁶ การตัดกระดูกดังกล่าวส่งผลถึงขอบเหงือกและอัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟันของซี่ข้างเคียงที่จะมีมากขึ้นได้¹² ซึ่งแตกต่างจากการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นซึ่งภายหลังการดัดฟันจะทำให้เพียงแต่งรูปร่างของมุมกระดูกเบ้าฟันที่เกิดจากขั้นตอนการเคลื่อนฟันเท่านั้น รวมทั้งการตัดกระดูกที่เคลื่อนมาทางด้านบดเคี้ยวในรายที่ต้องการคงตำแหน่งของขอบกระดูกเบ้าฟัน⁹ จึงทำให้ฟันซี่ข้างเคียงไม่มีการสูญเสียกระดูกมากนัก

2.2 การทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน จะมีการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างของขอบเหงือก^{2, 28, 29} ซึ่งเป็นผลมาจากการตัดแต่งระยะกระดูกเบ้าฟันที่เหมาะสมของฟันที่มีรอยโรคและการสร้างรูปร่างกระดูกปริทันต์แบบบวกของฟันซี่ข้างเคียงซึ่งอาจทำให้ส่งผลให้ขอบเหงือกกร่นไปทางรากฟัน และมีผลต่อความสวยงามได้ นอกจากนี้ยังเกิดได้กับฟันที่มีรอยโรคใกล้กระดูกทางด้านริมฝีปากซึ่งเมื่อทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงของฟันแล้วฟันซี่ดังกล่าวจะยังมีขอบเหงือกที่สูงกว่าซี่ข้างเคียงได้⁶ ซึ่งแตกต่างจากการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นซึ่งภายหลังการดัดฟันจะมีขอบเหงือกเท่าเดิมหรือเคลื่อนไปทางด้านบดเคี้ยวมากขึ้นได้⁹

2.3 การทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน จะมีการเพิ่มอัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟันซึ่งเกิดจากการกรอกระดูกเบ้าฟันของฟันที่มีรอยโรคทำให้มีการสูญเสียเอ็นยึดปริทันต์ไป และส่งผลให้ส่วนที่เป็นตัวฟันที่ยาวขึ้นและส่วนที่เป็นรากฟันที่ฝังในกระดูกเบ้าฟันลดลง ซึ่งทำให้อัตราส่วนตัวฟันต่อรากฟันเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้น ที่แม้จะทำให้รากฟันสั้นลงแต่จะคงความสูงของตัวฟันเมื่อบูรณะแล้ว^{16, 17}

2.4 การทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน จะมีการสูญเสียเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟัน (interdental papilla)^{2, 18} ซึ่งเป็นผลมาจากการตัดกระดูกทางด้านประชิดลงเพื่อให้ได้รูปร่างกระดูกปริทันต์แบบบวกในขั้นตอนการทำศัลยกรรมปริทันต์อาจทำให้เกิดช่องว่างเป็นสามเหลี่ยมดำ (black triangle) ตามมาได้ แต่การใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟัน

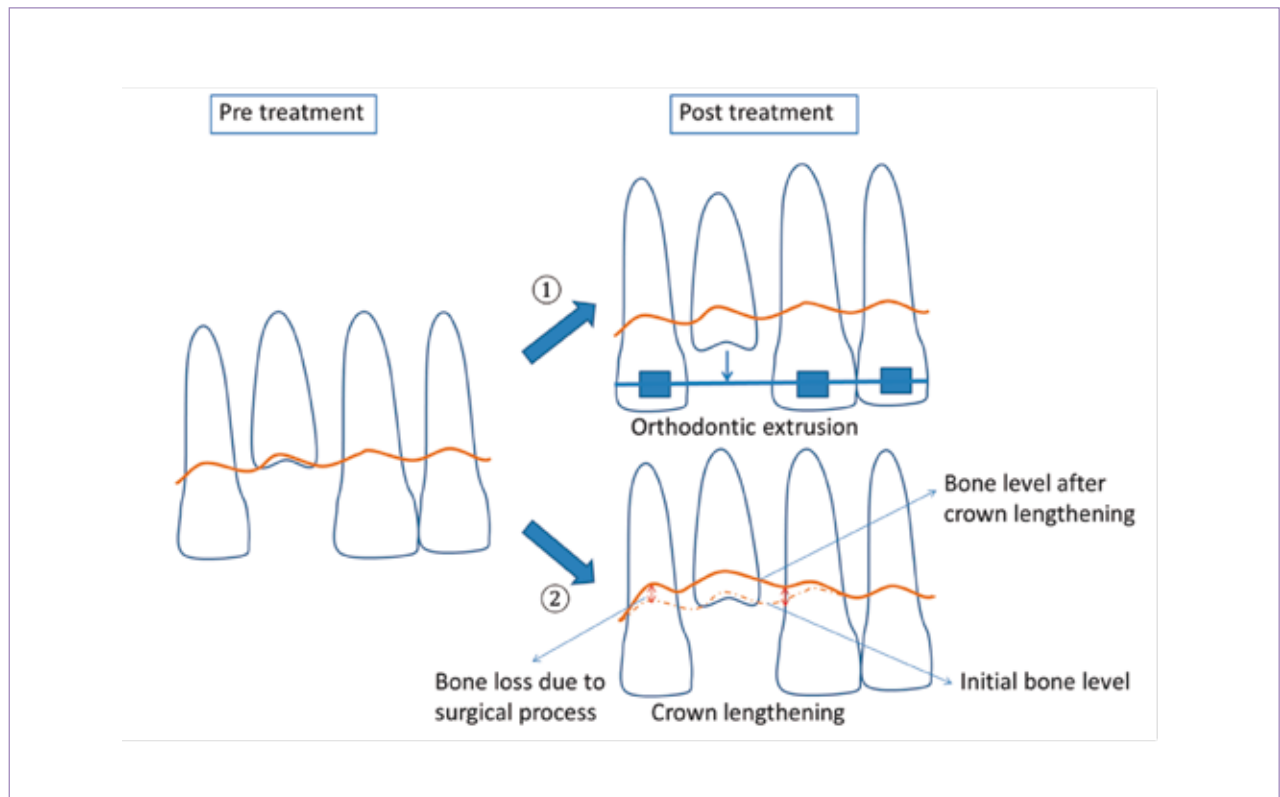
ขึ้นไม่ทำให้เกิดการสูญเสียเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟัน และอาจทำให้มีเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟันมากขึ้นได้ ในกรณีที่ฟันที่ทำการดัดมีความวิการของกระดูกแบบมุม (angular bony defect) และดัดฟันด้วยแรงที่น้อย^{30, 31}

ในบริเวณฟันหน้าที่มีรอยโรคใกล้กับขอบกระดูกเบ้าฟัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีฟันมีรอยโรคเพียงซี่เดียว การเลือกวิธีในการรักษาจึงต้องคำนึงถึงความสวยงามและความสมมาตรร่วมด้วย การใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นจะให้ผลดีในแง่ความสวยงามมากกว่าการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน⁶

ประเภทของทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้น

ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นอาจแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ การดัดฟันเพื่อให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวซึ่งถูกแนะนำมาใช้ในการรักษาฟันที่มีภาวะโรคปริทันต์เพียงซี่เดียวโดย Heithersay ในปี 1973¹⁷ และในปี 1974³²

ต่อมาในปี 1993 Salama H และ Salama M³³ ได้แนะนำการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นในฟันที่ถูกวินิจฉัยว่าต้องถอนฟันจากภาวะปริทันต์เพื่อให้เกิดการเพิ่มพูนกระดูกเบ้าฟันที่มีความวิการในบริเวณด้านใกล้ตัวฟัน (coronal third) ที่มีการสูญเสียกระดูกเบ้าฟันแทนการรักษาด้วยชักนำให้เนื้อเยื่อคืนสภาพ (guided tissue regeneration) ซึ่งไม่สามารถสร้างกระดูกเบ้าฟันในส่วนที่มีความวิการจนไม่เหลือผนังของกระดูกได้ ต่อมาทันตกรรมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้นถูกนำมาใช้เพื่อสร้างกระดูกเบ้าฟัน และเหงือกเพื่อเตรียมสำหรับใส่รากเทียมถูกเรียกว่า implant site development ซึ่งการดัดฟันด้วยวิธีดังกล่าวควรใช้แรงน้อยๆ และมีอัตราการเคลื่อนฟันที่ช้าโดยการศึกษา John R. van Venrooy และ Raymond A. Yukna ในปี 1985³⁴ พบว่าการดัดฟันขึ้นด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟันด้วยแรงน้อย 15-25 กรัม ในฟันสุนัขที่มีโรคปริทันต์รุนแรงจะทำให้มีการพอกพูนของกระดูกเบ้าฟันในแนวตั้งได้



รูปที่ 3 การเปรียบเทียบ (1) ภายหลังการดัดฟันด้วยทันตกรรมจัดฟัน

(2) การทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟัน ซึ่งจะมีการสูญเสียกระดูกเบ้าฟันของฟันข้างเคียงมากกว่า

ส่วนอีกประเภทคือการดึงฟันออกจากกระดูกโดยไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว Simon ในปี 1984³⁵ ได้แนะนำการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นกับฟันที่มีรอยโรคของฟันที่พอดหรือใต้กระดูกเบ้าฟันไม่เกิน 4 มม. เพื่อทดแทนการทำศัลยกรรมปริทันต์ ก่อนการบูรณะฟัน⁶ ซึ่งการดึงฟันประเภทนี้จะใช้แรงที่มากขึ้น และดึงด้วยความเร็วที่มากขึ้นกว่าการดึงฟันประเภทแรก นอกจากนี้อาจทำร่วมกับการตัดเส้นใยเหงือก (fiberotomy) ทุกๆ 7 to 10 วัน^{36, 37} เพื่อป้องกันการเคลื่อนตามมาของอวัยวะปริทันต์ นอกจากนี้วิธีดังกล่าวยังถูกนำไปใช้ในการถอนฟันในผู้ป่วยที่ฉายรังสีหรือได้รับยาบิสฟอสโฟเนต (bisphosphonate) เพื่อลดโอกาสการเกิดภาวะกระดูกตาย (osteonecrosis)³⁸ รวมถึงการดึงฟันที่ต้องถอนก่อนเพื่อถอนฟันแบบไม่กระทบกระเทือน (atraumatic extraction) ในผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีเพื่อป้องกันภาวะกระดูกตาย โดยไม่จำเป็นต้องถอนฟันในภาวะที่มีออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง (hyperbaric oxygen prophylaxis)³⁹

การดึงฟันเพื่อให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วการดึงฟันด้วยแรงที่น้อยสามารถมาใช้รักษาฟันที่เป็นโรคปริทันต์ที่มีความพิการของกระดูกแบบมุมได้^{16, 29} โดยเฉพาะความพิการแบบมีผนังด้านเดียว หรือความพิการที่มีความกว้างมากๆ ซึ่งไม่ควรรักษาด้วยการชักนำให้เนื้อเยื่อคืนสภาพ³⁰ นอกจากนี้การดึงฟันเพื่อให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวถูกนำมาใช้กับฟันที่ต้องถอนฟันที่มีความพิการของกระดูกเพื่อสร้างกระดูกเบ้าฟันและเหงือกเพื่อเตรียมสำหรับใส่รากเทียมซึ่งเป็นการรักษาที่มีการแพร่หลายในปัจจุบัน^{21, 40-44 45} โดยสามารถหลีกเลี่ยงการทำศัลยกรรมปลูกกระดูกได้⁴⁶ และจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ⁴⁶ เพื่อเปรียบเทียบวิธีการสร้างกระดูกเบ้าฟันด้วยทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น กับศัลยกรรมปลูกกระดูกในแง่ของการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็ง รวมถึงผลข้างเคียงต่อการรักษา โดยการศึกษาที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ส่วนมากเป็นเพียงรายงานผู้ป่วย และยังไม่มีรายงานใดที่เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง 2 วิธี และเนื่องจากการรักษาในแต่ละรายงานมีวิธีการรักษาและการวัดความสำเร็จที่ต่างกัน รวมทั้งบางรายงานไม่มีข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จ เช่น โรคทางระบบ ลักษณะของเหงือก ลักษณะความพิการของกระดูกก่อนการรักษา ทำให้ไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือพอที่จะสรุปว่าวิธีใดดีกว่ากัน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่ารายงานผู้ป่วยที่ใช้

ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นมีการเปิดแผ่นเหงือกเพื่อฝังรากเทียมน้อยกว่ารายการผู้ป่วยที่ใช้ศัลยกรรมปลูกกระดูก และส่วนใหญ่ผู้ป่วยที่ใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นจะไม่ต้องใช้กระดูกปลูกถ่าย (bone graft) ในภายหลัง ยกเว้นในบางรายงานจะใส่กระดูกปลูกถ่ายที่ช่องเล็กๆ ระหว่างรากเทียมและกระดูกเบ้าฟัน¹⁹

ขนาดแรง และอัตราการเคลื่อนฟันที่ช้า

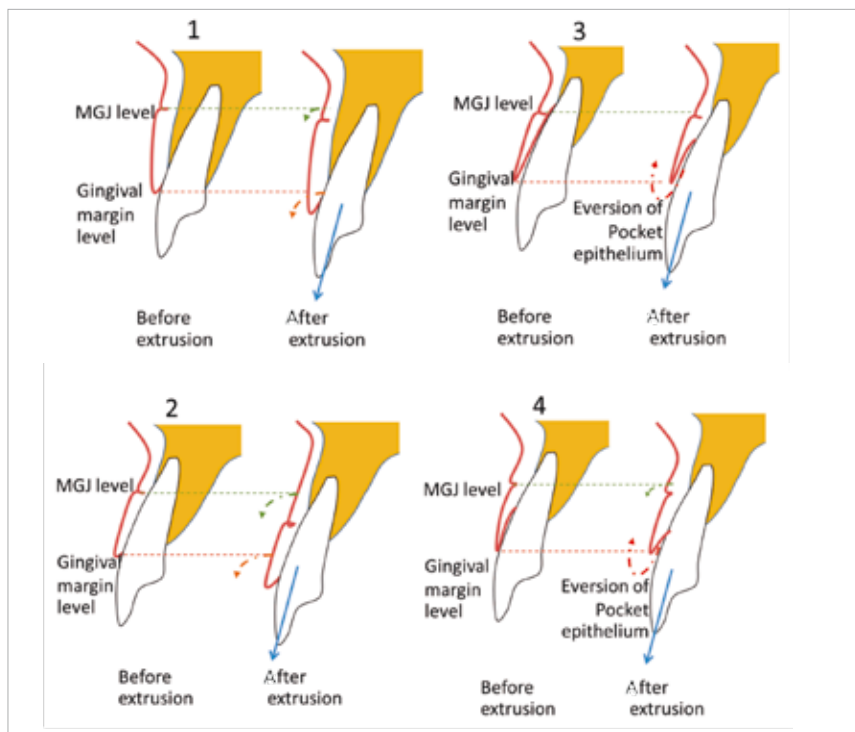
Mark N Hochman และคณะ⁴⁷ ได้แนะนำให้ใช้แรงน้อยกว่า 80 กรัม ในการดึงฟันขึ้นเพื่อสร้างกระดูกเบ้าฟันในการใส่รากเทียม ส่วนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Korayem M และคณะ²⁰ ในปี 2008 ได้แนะนำให้ใช้แรง 15 กรัม ในฟันหน้า และให้ใช้แรง 50 กรัม ในฟันหลังเพื่อสร้างกระดูกในการใส่รากเทียม นอกจากนี้ Pikdoken L และคณะ⁴⁸ ได้แสดงให้เห็นว่าการใช้แรงขนาด 15 กรัม เพื่อดึงฟันหน้าล่างที่มีสุขภาพของเนื้อเยื่อปริทันต์ที่สมบูรณ์ จะทำให้เหงือกมีการเจริญตามมาทางด้านบดเคี้ยว เช่นเดียวกับ Erkut S และคณะ⁴⁹ ที่ใช้แรงไม่เกิน 100 กรัม เพื่อดึงฟันหลัง 3 ซี่ที่มีภาวะโรคปริทันต์ ในขากรรไกรบนทำให้สามารถแก้ไขรอยโรคแนวตั้งของกระดูกเบ้าฟันและเกิดพอกพูนกระดูกจนสามารถใส่รากเทียมได้ นอกจากนี้ยังมีการแนะนำอัตราการเคลื่อนฟันต่อเดือน Korayem M และคณะ²⁰ แนะนำไม่เกิน 2 มม. ต่อเดือน เช่นเดียวกับ Amato F และคณะ¹⁹ และ Rokn AR และคณะ²¹ ซึ่งเคลื่อนฟันด้วยอัตรา 1 มม. ต่อเดือน โดยสรุปการดึงฟันเพื่อต้องการให้มีการเคลื่อนตามของอวัยวะปริทันต์ควรมีอัตราการเคลื่อนฟันที่น้อย คือไม่เกิน 2 มม. ต่อเดือน และด้วยแรงที่ต่ำไม่เกิน 80 กรัมต่อซี่ โดยต้องพิจารณาให้เหมาะสมถึงพื้นที่ผิวเอ็นยึดปริทันต์ของรากฟันที่จะดึงขึ้นมามีด้วย⁵⁰

ผลของการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นต่อเนื้อเยื่อปริทันต์

การดึงฟันขึ้นด้วยแรงที่เหมาะสมจะทำให้เกิดแรงดึง (tension) ที่เนื้อเยื่อปริทันต์ให้เพิ่มการไหลเวียนของหลอดเลือด รวมถึงกระตุ้นการทำงานของเซลล์สร้างกระดูก (osteoblast) ทำให้เกิดการพอกพูนกระดูกได้^{44, 51} จากการศึกษาในลิงที่ทำการดึงฟันที่ไม่มีโรคปริทันต์ขึ้นด้วยแรงทางทันตกรรมจัดฟันที่น้อยพบว่ามีการพอกพูนของกระดูกเบ้าฟัน และไม่มีการทำลายของอวัยวะปริทันต์⁵² เช่นเดียวกับการศึกษาในสุนัข ซึ่งพบว่าการพอกพูนของกระดูกเบ้าฟันสามารถตรวจพบโดยภาพรังสีได้เมื่อผ่านไป 4 สัปดาห์⁵¹ ผลดังกล่าวยังสามารถเกิดได้ในฟันที่มีภาวะปริทันต์ ดังการศึกษาของ John R. van Venrooy และ Raymond A. Yukna ในปี 1985³⁴ ได้ศึกษาการดึงฟันขึ้นด้วยแรง

ที่น้อยคือ 15 - 25 กรัมในฟันสุนัขที่มีโรคปริทันต์รุนแรงที่ได้รับ การควบคุมแล้วพบว่าจะทำให้มีการพอกพูนของกระดูกเข้าฟัน ในแนวตั้งได้ ซึ่งสอดคล้องไปกับการศึกษาในมนุษย์ในปี 1999⁴⁴ ที่ได้ดึงฟันตัดกลางในขากรรไกรบนที่เป็นโรคปริทันต์ในผู้ป่วย 5 ราย พบว่าภายหลังการดึงฟันขึ้นสามารถลดความพิการของ กระดูกและมีการพอกพูนของกระดูกในแนวตั้งทำให้สามารถ ฝังรากเทียมได้ ในปี 2012 Amato และคณะ¹⁹ ได้ศึกษาการ เปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อน และเนื้อเยื่อแข็งภายหลังการใช้ ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นในฟันที่มีแผนการรักษาเป็นถอนฟัน และใส่รากเทียมในภายหลัง โดยมีอัตราการดึงฟันที่ 1 มม. ต่อเดือน พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของกระดูกเข้าฟันในอัตราส่วนร้อยละ 70 ของปริมาณที่เคลื่อนฟัน และมีการเคลื่อนที่ของเนื้อเยื่อเหงือก ตามการเคลื่อนฟันไปทางด้านบดเคี้ยว จะเห็นว่าการดึงฟันขึ้น ด้วยแรงที่เหมาะสมจะส่งผลให้กระดูกเข้าฟันมีการเจริญตามมาได้

ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อน จากการศึกษา ในลิงพบว่าฟันที่ถูกดึงขึ้นมายังมีผลทำให้ขอบเหงือกเคลื่อนตัว ไปทางด้านบดเคี้ยวมากกว่าการเคลื่อนตัวของรอยต่อของเหงือก และเยื่อเมือก (mucogingival junction)^{53, 54} ทำให้บริเวณ เหงือกยึด (attach gingiva) กว้างขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีการศึกษา ในมนุษย์พบว่า การดึงฟันขึ้นด้วยแรงประมาณ 20 กรัม/ซี่ พบว่า ขอบเหงือกเคลื่อนไปทางด้านบดเคี้ยวที่ตามฟันที่ถูกดึงขึ้นได้ ร้อยละ 80 ของระยะทางที่ฟันเคลื่อน ในขณะที่รอยต่อของเหงือก และเยื่อเมือกเคลื่อนที่ตามไปทางด้านบดเคี้ยวได้ร้อยละ 52.5 ของระยะทางที่ฟันเคลื่อน ซึ่งทำให้บริเวณเหงือกยึดมีมากขึ้น⁴⁸ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ^{23, 29} นอกจากนี้มีการศึกษาของ Amato และคณะ¹⁹ ถึงการเปลี่ยนแปลงของเหงือกยึดภายหลังการ ดึงฟันขึ้นด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟันในฟันที่ต้องถอนฟัน พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของเหงือกยึด และขอบเหงือกที่หลากหลาย ตามลักษณะของกายวิภาคของอวัยวะปริทันต์ดังนี้ (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงรอยต่อของเยื่อเมือก ขอบเหงือก และความกว้างของเหงือกยึดตามลักษณะกายวิภาคของอวัยวะปริทันต์

- (1) ฟันที่มีเหงือกยึด รวมทั้งรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกอยู่บนกระดูกเข้าฟัน ภายหลังการดึงฟันจะมีความกว้างของเหงือกยึดมากขึ้น
- (2) ฟันที่มีเหงือกยึด รวมทั้งรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกอยู่บนผิวรากฟัน ภายหลังการดึงฟันจะมีความกว้างของเหงือกยึดเท่าเดิม
- (3) ฟันที่มีร่องลึกปริทันต์ที่เหงือกยึด รวมทั้งรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกไม่ยึดกับฟันและกระดูกเข้าฟัน ภายหลังการดึงฟันจะมีความกว้างของเหงือกยึดเท่าเดิม แต่มีร่องลึกปริทันต์น้อยลงจากเยื่อบุผิวของร่องลึกปริทันต์ถูกผลิตออกมา
- (4) ฟันที่มีร่องลึกปริทันต์แต่เหงือกยึด รวมทั้งรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกยึดกับฟัน ภายหลังการดึงฟันจะมีความกว้างของเหงือกยึดและร่องลึกปริทันต์น้อยลง

1. กลุ่มที่มีการเพิ่มของเหงือกยึด พบในฟันที่มีเหงือกยึดเกาะอยู่บนกระดูกเบ้าฟัน และไม่มีร่องลึกปริทันต์ ซึ่งเกิดจากขอบเหงือกเจริญตามฟันที่ถูกดึงขึ้นไปทางด้านบดเคี้ยวมากกว่าการเคลื่อนที่รอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือก
2. กลุ่มที่มีความกว้างเหงือกยึดเท่าเดิม พบในฟันที่กระดูกเบ้าฟันถูกทำลายโดยโรคปริทันต์อักเสบ แต่ไม่พบร่องลึกปริทันต์ และมีเหงือกยึดเกาะอยู่บนผิวรากฟัน ทำให้ขอบเหงือก รวมทั้งรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกเคลื่อนตามฟันที่ถูกดึงขึ้นไปทางด้านบดเคี้ยวเท่ากัน
3. กลุ่มที่มีความกว้างเหงือกยึดเท่าเดิม พบในฟันที่กระดูกเบ้าฟันถูกทำลายโดยโรคปริทันต์อักเสบ และพบร่องลึกปริทันต์ ทำให้เหงือกยึดไม่ได้เกาะอยู่บนผิวรากฟันทำให้ขอบเหงือก รวมทั้งรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกไม่เคลื่อนตามฟันที่ถูกดึงขึ้นไปทางด้านบดเคี้ยว ส่วนร่องลึกปริทันต์จะตื้นขึ้นเนื่องจากเยื่อผิวของร่องลึกปริทันต์ (pocket epithelium) พลิกออกมาทางด้านช่องปาก
4. กลุ่มที่มีความกว้างเหงือกยึดน้อยลงกว่าเดิม พบในฟันที่กระดูกเบ้าฟันถูกทำลายโดยโรคปริทันต์อักเสบ และพบร่องลึกปริทันต์ แต่ส่วนของเหงือกยึดยังคงยึดกับผิวรากฟัน ทำให้ขอบเหงือกไม่เคลื่อนไปทางด้านบดเคี้ยวตามฟันที่ถูกดึงขึ้น เนื่องจากเยื่อผิวของร่องลึกปริทันต์จะถูกพลิกออกมาทางด้านช่องปากส่งผลให้ร่องลึกปริทันต์ตื้นขึ้น ส่วนรอยต่อของเหงือกและเยื่อเมือกที่เกาะที่ผิวฟันเคลื่อนตามฟันที่ถูกดึงขึ้นไปทางด้านบดเคี้ยว ทำให้ความกว้างเหงือกยึดน้อยลงจนกว่าร่องปริทันต์จะหายไป จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบกลุ่มที่ 2

ภายหลังการดึงฟันขึ้นด้วยทันตกรรมจัดฟัน เหงือกจะมีลักษณะเป็นเนื้อสีแดงที่เรียกว่า red patch ซึ่งเป็นเหงือกที่ยังไม่มีเคราติน (keratin) ปกคลุม หลังจากนั้น 28-42 วันจะเริ่มมีเคราตินปกคลุมทำให้เหงือกสีแดงหายไปกลายเป็นเหงือกสีปกติ⁵⁴

ระยะเวลาการคงสภาพของฟันภายหลังการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้น

ในกรณีที่ดึงฟันขึ้นเพื่อหวังให้มีการพอกพูนกระดูกเพื่อใส่รากเทียม ควรมีระยะเวลาคงสภาพเพื่อให้มีการสร้างกระดูกบริเวณปลายรากฟันที่ทำการดึงขึ้นมา¹⁹ การศึกษาในสุนัข⁵¹ พบว่ามีการสร้างกระดูกใหม่ที่บริเวณปลายรากฟันที่ถูกดึงขึ้นหลังจากดึงไปได้ 2 สัปดาห์ และใน 4 สัปดาห์ พบลักษณะทางภาพรังสีที่เป็นปกติ จากการศึกษาในมนุษย์พบว่าภายหลังการดึงฟันเป็นเวลา 12 สัปดาห์จะพบกระดูกเบ้าฟันเจริญตามฟันที่ดึงขึ้นมา และจะเห็นลักษณะของสันกระดูกเบ้าฟันที่มีการ

สะสมแร่ธาตุสมบูรณ์และเห็นได้ชัดเจนทางภาพรังสีเมื่อผ่านไป 24 สัปดาห์⁴⁴ อย่างไรก็ตามในรายงานผู้ป่วยแต่ละรายผู้เขียนมีการแนะนำระยะเวลาคงสภาพที่แตกต่างกันทั้ง 6 สัปดาห์³³ 8 สัปดาห์¹⁹ 10 สัปดาห์⁴³ หรือ 12 สัปดาห์⁴⁴ เดือน Korayem M และคณะ²⁰ ในปี 2008 ได้ทำการศึกษาวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ และได้แนะนำระยะเวลาคงสภาพก่อนทำการถอนฟันควรเป็นอัตราส่วน 1:1 ต่อการเคลื่อนฟันเช่นใช้เวลาดึงฟัน 3 เดือน ก็ควรคงสภาพนาน 3 เดือน เป็นต้น ซึ่งเหมือนกันกับการแนะนำของ Rokn AR และคณะ²¹

การดึงฟันออกจากกระดูกโดยไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว

จุดประสงค์ในการดึงฟันประเภทนี้มักต้องการใช้ส่วนที่เป็นตัวฟันเคลื่อนออกจากกระดูกเบ้าฟันเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ที่ถูกต้องของขอบวัสดุบูรณะและกระดูกเบ้าฟันภายหลังการบูรณะฟัน ซึ่งการดึงฟันโดยไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวจะต้องใช้แรงที่มากกว่า และเคลื่อนฟันด้วยอัตราที่เร็วกว่าการดึงฟันขึ้นเพื่อให้มีอวัยวะปริทันต์เคลื่อนที่ตามมา และอาจต้องทำการตัดเส้นใยเหงือกเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ตามของอวัยวะปริทันต์^{26, 36, 37} หรือตัดแต่งกระดูกและเนื้อเยื่อเหงือกที่เจริญตามในภายหลัง^{12, 22, 25, 26}

ขนาดแรง อัตราการเคลื่อนฟันเหมาะสม และการกำกับการตัดเส้นใยเหงือก

ในปี 1991 Berglundh T และคณะ⁵⁵ ได้ศึกษาการตอบสนองของเนื้อเยื่อปริทันต์ต่อการดึงรากฟันกรามน้อยด้วยแรง 5-10 กรัมในสุนัข พบว่ารากฟันที่ได้รับการตัดเส้นใยเหงือกทุกๆ 2 สัปดาห์ จะมีอวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวน้อยกว่ารากฟันที่ถูกดึงฟันด้วยทันตกรรมจัดฟันเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่ได้รับการตัดเส้นใยเหงือกยังพบว่าอวัยวะปริทันต์ยังคงเคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว ซึ่งแตกต่างกับรายงานกรณีศึกษาในมนุษย์ก่อนหน้านี้^{36, 37} ที่สามารถควบคุมให้ตำแหน่งขอบเหงือกอยู่ที่เดิมได้เนื่องจากกรณีศึกษาในมนุษย์มีการตัดเส้นใยเหงือกร่วมกับการเกลารากฟัน (root curettage)³⁷ หรือตัดเส้นใยเหงือกเป็นประจำทุกๆ สัปดาห์³⁶ ต่อมาในปี 2006 Carvalho CV และคณะ²⁵ ได้ทำการศึกษาลักษณะของทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นร่วมกับการตัดเส้นใยเหงือกและเกลารากฟันในมนุษย์ โดยใช้แรงขนาด 50 กรัม ด้วยอัตราการเคลื่อนฟัน 1 มม.ต่อสัปดาห์ ดึงฟันตัดบนที่มีรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟันขึ้นเพื่อบูรณะฟันในภายหลัง โดยดึงเป็นระยะทาง 3 มม. พบว่ากลุ่มที่ดึงฟันขึ้นด้วยทันตกรรม

จัดฟันเพียงอย่างเดียวมีขอบเหงือกเคลื่อนมาทางด้านบนแค่ 2 มม. และกระดูกขากรรไกรเคลื่อนแค่ 1.5 มม. ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มที่ทำการตัดเส้นใยเหงือกและเกลารากฟันที่แทบจะไม่พบการเคลื่อนที่ของขอบเหงือกและกระดูกขากรรไกร โดยสรุปจากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการใช้แรงที่มากขึ้นและอัตราที่เร็วขึ้นอาจไม่เพียงพอที่จะป้องกันการเคลื่อนที่ตามมาทางด้านบนของขากรรไกรของวัยรุ่นปริทันต์ เช่นเดียวกับ Bajaj P และคณะ⁵⁶ ได้แสดงผลการรักษาที่น่าพึงพอใจในผู้ป่วยที่ดัดฟันดัดขากรรไกรซึ่งมีรอยแตกทางด้านบนปากถึงขอบกระดูกขากรรไกรขึ้นมาเพื่อให้ได้ความกว้างทางชีวภาพที่เหมาะสมต่อการบูรณะฟันโดยการดัดฟันด้วยแรง 50 กรัม และอัตรา 1 มม.ต่อเดือน ร่วมกับการตัดเส้นใยเหงือกและเกลารากฟัน มีรายงานกรณีศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการดัดฟันที่มีรอยโรคใกล้กระดูกขากรรไกรขึ้นโดยไม่ทำการตัดเส้นใยเหงือกและเกลารากฟันทำให้มีการเคลื่อนที่ตามของขอบเหงือกและกระดูกขากรรไกรซึ่งถูกแก้ไขโดยการทำการเสริมความสูงของฟันภายหลังการเคลื่อนฟัน²¹

จากการศึกษา และกรณีศึกษาแนะนำให้ทำการตัดเส้นใยเหงือกเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ตามของขากรรไกรปริทันต์ทุก ๆ 7 ถึง 10 วัน^{26, 36, 37, 56} Ruben และคณะ⁵⁷ ได้ชี้ให้เห็นว่า 14 - 18 วันภายหลังการตัดเหงือก (gingivectomy) ซึ่งเป็นหัตถการที่รุกราน (invasive procedure) มากกว่าการตัดเส้นใยเหงือกจะพบชั้นของเซลล์สร้างกระดูก (osteoblast layer) ซึ่งจะให้เกิดการสร้างกระดูกใหม่

นอกจากการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการตัดเส้นใยเหงือกร่วมกับการเกลารากฟันสามารถป้องกันการเคลื่อนที่ของขากรรไกรปริทันต์แล้วยังมีการศึกษาเรื่องการตัดเส้นใยเหงือกเพื่อลดการคืนกลับในสัตว์ทดลอง ซึ่ง Boese⁵⁸ ที่แสดงให้เห็นว่าการตัดเหงือกรอบๆ ฟันที่หมุน สามารถลดการคืนกลับได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการศึกษาในมนุษย์⁵⁹⁻⁶²

อย่างไรก็ตามมีการศึกษา⁶³ ที่ดัดฟันเพื่อให้ได้ความกว้างทางชีวภาพที่เหมาะสมด้วยอัตราที่เร็วขึ้นคือ 1.5 มม. ต่อเดือนโดยไม่มีการตัดเส้นใยเหงือก และเกลารากฟัน ในฟันดัดกลางของขากรรไกรบนที่หักจากอุบัติเหตุในผู้ป่วยอายุ 9 ปี

การใช้แรงดัดฟันที่มากควรพึงระวังในฟันที่มีชีวิตเนื่องจากอาจมีการเปลี่ยนแปลงการหมุนเวียนเลือดที่ปลายรากฟันซึ่งส่งผลเสียต่อประสาทฟันได้ ดังนั้นในฟันที่มีชีวิตควรใช้แรงที่น้อยร่วมกับการตัดเส้นใยเหงือกในกรณีที่ต้องการให้ขอบเหงือกและกระดูกขากรรไกรอยู่ที่เดิม⁶ นอกจากนี้ในกรณีที่ภายหลังการดัดฟันพบว่ามีการเคลื่อนที่ของเหงือกและกระดูกมาทางด้านบนแค่ 2 มม. อาจทำการตัดแต่งกระดูกและเหงือกเฉพาะที่ด้วยสัลฟิปรันต์ได้⁶ ¹⁶ นอกจากนี้การดัดฟันที่แรงมากเกินไปหรือเร็วเกินไปอาจ

ส่งผลให้เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อปริทันต์ ซึ่งอาจเกิดรากฟันยึดติดกับกระดูก (ankylosis) ตามมา และเสี่ยงต่อการละลายของรากฟัน^{22, 24}

ระยะเวลาการคงสภาพภายหลังการใช้กันตรัมจัดฟันเพื่อดัดฟันขึ้น

หลังจากการดัดฟันแล้วควรมีระยะเวลาคงสภาพเพื่อให้เนื้อเยื่อได้ปรับตัวเพื่อป้องกันการที่ฟันจะเคลื่อนกลับเข้าไปในกระดูกขากรรไกร³⁵ แต่อย่างไรก็ตามการเคลื่อนฟันในทิศทางดึงฟันออกจากกระดูกขากรรไกรเพียงอย่างเดียวจะมีโอกาสคืนกลับน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการเคลื่อนฟันแบบอื่นๆ¹⁶ จากการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อปริทันต์พบว่า เส้นใยหลัก (principle fiber) ของเอ็นปริทันต์ใช้เวลาในการจัดเรียงตัวใหม่ 4 - 7 สัปดาห์^{6, 51} ส่วนเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินในเหงือก (collagenous and elastic gingival fibers) จะใช้เวลา 6 - 12 เดือน²⁴ ดังนั้นในกรณีที่ดัดฟันขึ้นด้วยทันตกรรมจัดฟัน และไม่ต้องการให้เนื้อเยื่อเหงือกตามขึ้นมาเพื่อทำการบูรณะฟันในภายหลัง Heithersay GS ในปี 1973¹⁷ เสนอระยะเวลาในการคงสภาพเพื่อให้เส้นใยหลักของเอ็นปริทันต์มีการจัดเรียงตัวใหม่โดยแนะนำระยะเวลาคงสภาพอย่างน้อย 6 สัปดาห์เช่นเดียวกับการศึกษาอื่นๆ^{25, 64-66} และยังมีบางรายงานแนะนำให้มีระยะเวลาคงสภาพตามระยะทางของการเคลื่อนฟันเช่น ให้คงสภาพฟันเป็นระยะเวลา 1 เดือน ต่อการเคลื่อนฟัน 1 มม.^{11, 20, 67} หรือบางรายให้มีระยะคงสภาพที่นานขึ้นคือ 4 เดือน ต่อการเคลื่อนฟัน 1 มม.²² นอกจากนี้ภายหลังการคงสภาพ ถ้าจำเป็นต้องทำการตัดแต่งกระดูก มีการแนะนำให้รอ 6 สัปดาห์ก่อนทำการบูรณะชั่วคราว เพื่อรอให้เนื้อเยื่อปริทันต์มีความแข็งแรงพอที่จะสามารถป้องกันเศษของวัสดุบูรณะที่จะแทรกเข้าไปในบริเวณที่ผ่าตัด⁶ และในบริเวณที่ต้องการความสวยงามอย่างมากควรรอ 6-12 เดือนก่อนการกรอเตรียมฟันขั้นสุดท้ายเนื่องจากยังมีการเปลี่ยนแปลงของขอบเหงือกอยู่^{68, 69}

วิธีดัดฟันขึ้นด้วยกันตรัมจัดฟัน และข้อคำนึงทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

วิธีในการดัดฟันขึ้นด้วยทันตกรรมจัดฟันนั้นไม่ว่าการดัดฟันขึ้นมาเพื่อทำการบูรณะฟันต่อไป หรือดัดฟันเพื่อสร้างกระดูกขากรรไกรจะมีวิธีที่คล้ายๆ กัน ซึ่งอาจมีความแตกต่างในแง่ของแรง หรือการตัดเส้นใยเหงือกดัดที่ได้กล่าวมาแล้ว และยังมีข้อควรคำนึงทางชีวกลศาสตร์ (biomechanics) ที่แตกต่างกันดังที่จะกล่าวต่อไป

ในกรณีที่ฟันที่ดัดขึ้นมีเนื้อฟันส่วนตัวฟันถูกทำลายไปมากจนไม่สามารถติดเครื่องมือได้ จะมีวิธีแก้ไข เช่น ติดเครื่องมือจัด

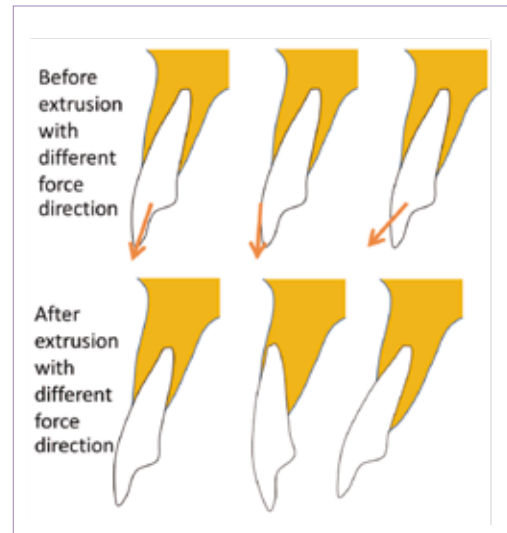
ฟันบนครอบฟันชั่วคราว^{13, 23, 43} หรือใส่เดือยฟันชั่วคราว และออกแรงดึงจากเดือยฟันชั่วคราว²²

วิธีให้แรงเพื่อการเคลื่อนฟันมีวิธีที่หลากหลาย เช่น ในกรณีที่ต้องการดึงฟันที่มีเดือยฟันชั่วคราวขึ้นมาอาจใช้ลวดยึดกับฟันข้างเคียงด้วยเรซินให้ผ่านกึ่งกลางฟันที่จะดึง และใช้โซอีลาสโตเมอร์ (elastomeric chain) ดึงฟันขึ้นมา^{64, 66} ในกรณีที่มีครอบฟันชั่วคราวหรือสามารถติดแบร็กเก็ตที่ฟันได้สามารถติดเครื่องมือบนครอบฟันชั่วคราว หรือฟันแท้ให้ลงไปทางคอฟัน และใช้ลวดนิเกิลไททาเนียม (nickel titanium arch wire) ในการจัดระดับฟัน¹³ ในการเตรียมหลักยึดเพื่อใช้ดึงฟัน อาจทำได้โดยใช้ลวดที่ม้วนขนาดใหญ่ในกลุ่มฟันที่เป็นหลักยึด และใช้ลวดนิเกิลไททาเนียมซ้อนไว้ (overlay) เพื่อดึงฟันขึ้นมา จากนั้นจึงคงสภาพฟันไว้เป็นระยะเวลาช่วงหนึ่ง^{13, 20, 23} หรืออาจใช้ลวดสี่เหลี่ยมที่ดัดเป็นห่วงแบบต่างๆ (rectangular arch wire with loop)⁴³ เพื่อดึงฟันขึ้น และยังสามารถเพื่อควบคุมการหมุนของฟันในแนวแก้ม-ลิ้นได้

การใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นนอกจากการใช้หลักยึดในกรไกรเดียวกันเพื่อเคลื่อนฟันแล้วยังสามารถใช้หลักยึดจากขากรไกรตรงข้ามได้ เช่นในกรณีที่ขากรไกรเดียวกันมีหลักยึดไม่เพียงพอ โดยให้ผู้ป่วยคล้องยางจากฟันที่ต้องการดึงกับฟันในขากรไกรตรงข้ามที่ถูกยึดด้วยลวดขนาดใหญ่ได้^{13, 49}

นอกจากการใช้เครื่องมือทางทันตกรรมจัดฟันชนิดติดแน่นแล้วยังสามารถออกแบบเครื่องมือจัดฟันถอดได้ร่วมกับการใช้สปริงเพื่อเกี่ยวที่ฟันที่ต้องการดึงได้อีกด้วย Mandel RC ในปี 1982⁷⁰ ได้แนะนำการใช้เครื่องมือจัดฟันถอดได้ร่วมกับสปริงที่ปรับได้ในแนวด้านบดเคี้ยวและเหงือก (occluso-gingival) ซึ่งทำมาจากลวดเหล็กกล้าไร้สนิมกลมขนาด 0.028 นิ้ว และปรับเพื่อเกี่ยวกับตะขอของเดือยฟันชั่วคราวของฟันที่มีรอยโรค ซึ่งสามารถดึงฟันได้สำเร็จได้ใน 6 สัปดาห์ Bondemark L และคณะในปี 1997⁷¹ ใช้แม่เหล็กต่างขั้วกันติดที่ฟันที่มีรอยโรคด้วยเรซิน และที่เครื่องมือจัดฟันถอดได้โดยให้ห่างกันเท่ากับระยะที่ต้องการดึงฟันขึ้น พบว่าดึงฟันได้สำเร็จในเวลา 7 สัปดาห์ และยังสามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวคงสภาพฟันได้

ข้อควรคำนึงทางชีวกลศาสตร์ในทันตกรรมจัดฟันเพื่อดึงฟันขึ้นคือทิศทางของแรงและจุดศูนย์กลางความต้านทาน (center of resistance) (ดังรูปที่ 5) ถ้าต้องการดึงฟันขึ้นมาตรงๆ เช่นกรณีดึงฟันที่มีรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟันเพื่อทำการบูรณะในภายหลัง จำเป็นต้องให้ทิศทางของแรงผ่านจุดศูนย์กลางความต้านทาน (รูปที่ 5 ซ้าย) ดังนั้นการดึงฟันขึ้นมาเพื่อต้องการบูรณะในภายหลัง ถ้าดึงฟันโดยตรงจากเดือยฟันมีข้อควรระวังในกรณีที่ตั้งฟันไม่ผ่านจุดศูนย์กลางความต้านทานของฟันอาจทำให้ฟันเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ไม่เหมาะสมได้ (ดังรูปที่ 5 ขวา)

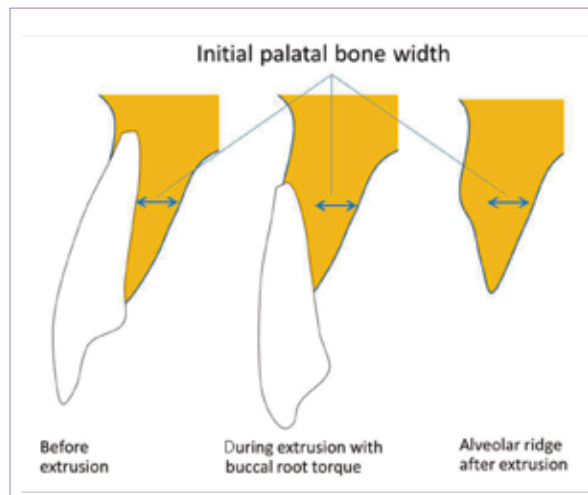


รูปที่ 5 การเคลื่อนฟันเมื่อรับแรงด้วยทิศทางต่างๆ ช่วยดึงฟัน โดยให้แนวแรงผ่านจุดศูนย์กลางความต้านทาน กลางดึงจากผิวฟันด้านริมฝีปาก และขวาดึงฟันจากกึ่งกลางฟัน (เช่นดึงจากเดือยฟัน) ไปด้านริมฝีปาก

ซึ่งต้องทำการแก้ไข²² หรืออาจป้องกันโดยการดัดให้ผ่านกลางแนวสันเหงือกกับฟัน^{11, 13, 24, 43} เพื่อให้แรงผ่านตามจุดศูนย์กลางความต้านทาน

ในกรณีการดึงฟันจากเครื่องมือที่ติดทางด้านแก้มอาจทำให้ฟันเกิดการหมุนของตัวฟันไปทางด้านลิ้น และรากฟันไปทางด้านแก้ม (ดังรูปที่ 5 กลาง) ซึ่งอาจเป็นผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ในกรณีดึงฟันขึ้นเพื่อทำการบูรณะในภายหลัง ในกรณีดังกล่าวอาจป้องกันได้โดยการดัดลวดสี่เหลี่ยมเพื่อให้รากฟันมาทางลิ้น หรือเพดาน (lingual root torque) แต่ในกรณีที่ต้องการดึงฟันขึ้นเพื่อหวังผลการพอกพูนกระดูกเพื่อใส่รากเทียมในภายหลังสามารถใช้ผลข้างเคียงดังกล่าวมาเพื่อเพิ่มความหนาของกระดูกเบ้าฟันได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียกระดูกเบ้าฟันทางด้านแก้มไป โดยเมื่อฟันถูกดึงขึ้นและตัวฟันล้มไปทางด้านลิ้น ส่วนรากฟันที่หมุนไปทางด้านแก้ม จะทำให้เนื้อเยื่อปริทันต์ที่อยู่ทางด้านเพดานเกิดการยืด (tension side) เกิดการพอกพูนกระดูกจากทางด้านเพดาน ซึ่งจะส่งเสริมให้กระดูกเบ้าฟันหนาขึ้นก่อนทำการถอนฟันและใส่รากเทียม⁷² เช่นเดียวกับ Korayem และคณะ²⁰ ซึ่งแนะนำให้ดัดลวดสี่เหลี่ยมเพื่อให้รากฟันมาทางด้านแก้มหรือริมฝีปาก (labial root torque) ในรายที่มีการสูญเสียกระดูกทางด้านแก้มจากโรคปริทันต์เพื่อส่งเสริมให้ได้กระดูกเบ้าฟันที่หนาขึ้นก่อนการถอนฟันและใส่รากเทียม (ดังรูปที่ 6)

ข้อควรระวังคือ ในระหว่างการดึงฟันในกรณีที่มีเนื้อฟันส่วนตัวฟันเหลืออยู่มากหรือฟันที่ได้รับการใส่ทำครอบฟันชั่วคราว ถ้ามีการกระแทกอาจต้องนัดมาแก้ทุกๆ 1-2 สัปดาห์^{19, 24}



รูปที่ 6 การเคลื่อนฟันที่ทำให้รากฟันเคลื่อนมาทางด้านริมฝีปาก ในพื้นที่ไม่มีกระดูกเบ้าฟันด้านริมฝีปาก เพื่อใช้ในการกระตุ้นให้กระดูกเบ้าฟันที่ความหนาเพิ่มขึ้นสำหรับการทำรากเทียม

นอกจากนี้ต้องมีการควบคุมอนามัยในช่องปากให้ดีขึ้นขณะเคลื่อนฟัน เนื่องจากการอักเสบของเหงือกจากแผ่นคราบจุลินทรีย์ส่งผลให้เกิดการสูญเสียของอวัยวะปริทันต์เพิ่มขึ้น และส่งผลต่อผลของการรักษาได้^{7, 73, 74}

บทวิจารณ์ (Discussion)

จากการรวบรวมการศึกษา และรายงานผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับทันตกรรมจัดฟันเพื่อตั้งฟันขึ้น ทั้งตั้งฟันออกจากกระดูก โดยต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว และไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว พบว่าการศึกษาส่วนมากมักเป็นรายงานผู้ป่วยที่มีแนวทางการรักษาที่แตกต่างกันทั้งในแง่ของการใช้แรง การคงสภาพฟัน จึงไม่สามารถนำมาให้เปรียบเทียบกันได้โดยตรง และสรุปเป็นแนวทางการรักษาอย่างชัดเจนได้ นอกจากนี้ยังไม่พบการศึกษาที่ทำการเปรียบเทียบโดยตรงของผลการรักษาด้วยการตั้งฟันออกจากกระดูกโดยต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว กับการทำศัลยกรรมปลูกกระดูกเบ้าฟันและเนื้อเยื่อเหงือก และไม่พบการศึกษาที่แสดงความแตกต่างของผลการรักษาในการทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงของตัวฟัน และการตั้งฟันออกจากกระดูกโดยไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาแสดงให้เห็นความแตกต่างของแนวทางในการตั้งฟันออกจากกระดูกโดยต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว และไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว กล่าวคือในกรณีที่ไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยว

ควรทำการตัดเส้นใยเหงือกร่วมด้วยระหว่างการรักษา หรือทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงของตัวฟันในภายหลังการตั้งฟัน และในแง่ชีวกลศาสตร์ในกรณีที่ไม่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวควรวางแผนการเคลื่อนฟันที่ทำให้ตำแหน่งของฟันที่จะตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่จะบูรณะฟันต่อในภายหลัง ส่วนกรณีที่ต้องการให้อวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวควรออกแบบการเคลื่อนฟันให้มีการเคลื่อนฟันไปในทิศทางที่ต้องการทำให้มีการสร้างกระดูก ส่วนในการเลือกเครื่องมือในการรักษาจากรายงานการรักษาพบว่าเครื่องมือที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นกับการออกแบบการเคลื่อนที่ของฟันขึ้นนั้น ๆ

บทสรุป (Conclusion)

ในการพิจารณาแผนการรักษาฟันที่มีรอยโรคใกล้กระดูกเบ้าฟันนั้นควรต้องวางแผนร่วมกับทันตแพทย์สาขาอื่น รวมถึงให้ผู้ป่วยร่วมในการตัดสินใจ ถึงแม้ว่าการรักษาด้วยการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อตั้งฟันขึ้นจะให้ผลดีในแง่ของความสวยงาม และลดขั้นตอนของการทำศัลยกรรมได้ แต่จำเป็นต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการรักษามากกว่าวิธีอื่นๆ และเมื่อตัดสินใจรักษาด้วยการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อตั้งฟันขึ้นแล้ว ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาควรวางแผนการเคลื่อนฟันอย่างรัดกุมและจัดหาหลักยึด รวมถึงวิธีในการเคลื่อนฟันโดยคำนึงถึงหลักของชีวกลศาสตร์ให้สอดคล้องไปกับแผนการเคลื่อนฟัน จากการรวบรวมการศึกษาต่างๆ แนะนำให้มีการตัดเส้นใยเหงือกร่วมกับการเกลารากฟันทุกๆ 7 - 10 วันขณะเคลื่อนฟัน หรือศัลยกรรมเพิ่มความสูงของตัวฟันเพื่อแก้ไขระดับขอบเหงือกและกระดูกเบ้าฟันภายหลังการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อตั้งฟันขึ้นเลย อย่างไรก็ตามในกรณีที่ตัดเส้นใยเหงือกร่วมกับการเกลารากฟันขณะเคลื่อนฟันแล้วพบว่าอวัยวะปริทันต์เคลื่อนตามมาทางด้านบดเคี้ยวจนส่งผลต่อความสวยงาม หรือขัดขวางการบูรณะฟันอาจจำเป็นต้องพิจารณาตัดเหงือก หรือทำศัลยกรรมเพิ่มความสูงตัวฟันในภายหลัง

นอกจากนี้ในพื้นที่ที่มีความพิการของกระดูกเบ้าฟันและจำเป็นต้องถอนฟัน การศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นการใช้ทันตกรรมจัดฟันเพื่อตั้งฟันขึ้นสามารถนำมาใช้เพื่อสร้างกระดูกเบ้าฟัน และเนื้อเยื่ออ่อนก่อนการใส่รากเทียมได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามอาจมีข้อควรระวังในพื้นที่ที่มีการสูญเสียอวัยวะปริทันต์อย่างมาก และมีร่องลึกปริทันต์เหลืออยู่มาก เพราะอาจทำให้เกิดผลที่เกิดกับเนื้อเยื่ออ่อนที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังได้

รวมทั้งภายหลังการตั้งฟันด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟัน จำเป็นต้องมีระยะเวลาการคงสภาพฟันที่เหมาะสม และผู้ป่วยต้องควบคุมอนามัยในช่องปากระหว่างการตั้งฟันได้เป็นอย่างดี เพื่อหลีกเลี่ยงผลข้างเคียงที่จะเกิดขึ้น

เอกสารอ้างอิง (References)

- Nugala B, Kumar BS, Sahitya S, Krishna PM. Biologic width and its importance in periodontal and restorative dentistry. *J Conserv Dent* 2012; 15:12-7.
- Goenka P, Marwah N, Dutta S. A multidisciplinary approach to the management of a subgingivally fractured tooth: a clinical report. *J Prosthodont* 2011; 20:218-23.
- Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *J Periodontol* 1961; 32:261-67.
- Kois JC. The restorative-periodontal interface: biological parameters. *Periodontol* 2000 1996;11:29-38.
- Johnson GK, Sivers JE. Forced eruption in crown-lengthening procedures. *J Prosthet Dent* 1986;56:424-27.
- Camargo PM, Melnick PR, Camargo LM. Clinical crown lengthening in the esthetic zone. *J Calif Dent Assoc* 2007; 35:487-98.
- Eliasson LA, Hugoson A, Kurol J, Siwe H. The effects of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support. *Eur J Orthod* 1982; 4:1-9.
- Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* 2012; 38:11-9.
- Nyman SR, Lang NP. Tooth mobility and the biological rationale for splinting teeth. *Periodontol* 2000 1994; 4:15-22.
- Grossmann Y, Sadan A. The prosthodontic concept of crown-to-root ratio: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 2005; 93:559-62.
- ปิยะ ปิยะชน, ชินาลัย ปิยะชน. การเคลื่อนฟันขึ้นด้วยแรงจัดฟัน. *วารสารชมรมเอ็นโดดอนติกแห่งประเทศไทย* 2551;13:9-15.
- Potashnick SR, Rosenberg ES. Forced eruption: principles in periodontics and restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1982; 48:141-8.
- Bach N, Baylard JF, Voyer R. Orthodontic extrusion: periodontal considerations and applications. *J Can Dent Assoc* 2004; 70:775-80.
- Vermeylen K, De Quincey GN, Wolffe GN, Van't Hof MA, Renggli HH. Root proximity as a risk marker for periodontal disease: a case-control study. *J Clin Periodontol* 2005; 32:260-5.
- Nibali L, Zavattini A, Nagata K, et al. Tooth loss in molars with and without furcation involvement - a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2016; 43:156-66.
- Ingber JS. Forced eruption: part II. A method of treating nonrestorable teeth--Periodontal and restorative considerations. *J Periodontol* 1976; 47:203-16.
- Heithersay GS. Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology* 1973; 36:404-15.
- Paolantoni G, Marenzi G, Mignogna J, Wang HL, Blasi A, Sammartino G. Comparison of three different crown-lengthening procedures in the maxillary anterior esthetic regions. *Quintessence Int* 2016; 47:407-16.
- Amato F, Mirabella AD, Macca U, Tarnow DP. Implant site development by orthodontic forced extraction: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27:411-20.
- Korayem M, Flores-Mir C, Nassar U, Olfert K. Implant site development by orthodontic extrusion. A systematic review. *Angle Orthod* 2008; 78:752-760.
- Rokn AR, Saffarpour A, Sadrimanesh R, et al. Implant site development by orthodontic forced eruption of nontreatable teeth: a case report. *Open Dent J* 2012; 6:99-104.
- Addy LD, Durning P, Thomas MB, McLaughlin WS. Orthodontic extrusion: an interdisciplinary approach to patient management. *Dent Update* 2009; 36:212-214, 217-218.
- Zenobio EG, Moreira RC, Soares RV, Feres M, Chambrone L, Shibli JA. A mixed-model study assessing orthodontic tooth extrusion for the reestablishment of biologic width. A systematic review and exploratory randomized trial. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; 35:19-27.
- Proffit WR, Fields HW Jr, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4 ed. Missouri: Elsevier Inc.; 2007.p644-47
- Turker SB, Kose KN. Multidisciplinary approach in the treatment of subgingivally fractured anterior teeth. *Dent Traumatol* 2008; 24:239-43.
- Carvalho CV, Bauer FP, Romito GA, Pannuti CM, De Micheli G. Orthodontic extrusion with or without circumferential supracrestal fiberotomy and root planing. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26:87-93.
- Majzoub ZAK, Romanos A, Cordioli G. Crown lengthening procedures: A literature review. *Semin Orthod* 2014; 20:188-207.
- Nautiyal A, Gujjari S, Kumar V. Aesthetic Crown Lengthening Using Chu Aesthetic Gauges And Evaluation of Biologic Width Healing. *J Clin Diagn Res* 2016; 10:ZC51-5.
- Biggerstaff RH, Sinks JH, Carazola JL. Orthodontic extrusion and biologic width realignment procedures: methods for reclaiming nonrestorable teeth. *JAmDentAssoc* 1986; 112:345-8.

30. Iino S, Taira K, Machigashira M, Miyawaki S. Isolated vertical infrabony defects treated by orthodontic tooth extrusion. *Angle Orthod* 2008; 78:728-36.
31. Lin CD, Chang SS, Liou CS, Dong DR, Fu E. Management of interdental papillae loss with forced eruption, immediate implantation, and root-form pontic. *J Periodontol* 2006; 77:135-41.
32. Ingber JS. Forced eruption. I. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects-rationale and case report. *J Periodontol* 1974; 45:199-206.
33. 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 Periodontics Restorative Dent* 1993; 13:312-33.
34. Van Venrooy JR, Yukna RA. Orthodontic extrusion of single-rooted teeth affected with advanced periodontal disease. *Am J Orthod*. 1985; 87:67-74.
35. Simon JH. Root extrusion. Rationale and techniques. *Dent Clin North Am* 1984; 28:909-21.
36. Pontoriero R, Celenza F, Jr., Ricci G, Carnevale G. Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987; 7:30-43.
37. 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.
38. Morita H, Imai Y, Yoneda M, Hirofujii T. Applying orthodontic tooth extrusion in a patient treated with bisphosphonate and irradiation: a case report. *Special care in dentistry: official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry* 2016.
39. Amornvit P, Viwattanatipa N, Rokaya D, Srithavaj T, Aiemkrasin M. Alternative Extraction Technique: Forced Eruption and Extraction in Irradiated Patients. *World Appl Sci J* 2014; 31:1960-4.
40. Alsahhaf A, Att W. Orthodontic extrusion for pre-implant site enhancement: Principles and clinical guidelines. *J Prosthodont Res* 2016. ; 60:145-55.
41. Kaitsas R, Paolone MG, Paolone G. Guided orthodontic regeneration: A tool to enhance conventional regenerative techniques in implant surgery. *Int Orthod* 2015; 13:539-54.
42. De Molon RS, de Avila ED, de Souza JA, et al. Forced orthodontic eruption for augmentation of soft and hard tissue prior to implant placement. *Contemp Clin Dent* 2013; 4:243-7.
43. Watanabe T, Marchack BW, Takei HH. Creating labial bone for immediate implant placement: a minimally invasive approach by using orthodontic therapy in the esthetic zone. *J Prosthet Dent* 2013; 110:435-41.
44. Mantzikos T, Shamus I. Forced eruption and implant site development: an osteophysiologic response. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115:583-91.
45. Funato A, Salama MA, Ishikawa T, Garber DA, Salama H. Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007; 27:313-23.
46. Magkavali-Trikka P, Kirmanidou Y, Michalakis K, et al. Efficacy of two site-development procedures for implants in the maxillary esthetic region: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015; 30:73-94.
47. N Hochman M, J Chu S, P Tarnow D. Orthodontic extrusion for implant site development revisited: A new classification determined by anatomy and clinical outcomes. *Semin Orthod* 2014; 20:208-27.
48. Pikdoken L, Erkan M, Usumez S. Gingival response to mandibular incisor extrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135:432 e431-6
49. Erkut S, Arman A, Gulsahi A, Uckan S, Gulsahi K. Forced eruption and implant treatment in posterior maxilla: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2007; 97:70-4.
50. AM S. Tissue changes incidental to tooth movement. *Int J Orthod*. 1932; 18:331-52.
51. Simon JH, Lythgoe JB, Torabinejad M. Clinical and histologic evaluation of extruded endodontically treated teeth in dogs. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology* 1980; 50:361-71.
52. Oppenheim A. Artificial elongation of teeth. *Am J Orthod Oral Surg* 1940; 26:931-40.
53. Batenhorst KF, Bowers GM, Williams JE, Jr. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *J Periodontol* 1974; 45:660-8.
54. Kajiya K, Murakami T, Yokota S. Gingival reactions after experimentally induced extrusion of the upper incisors in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104:36-47.
55. Berglundh T, Marinello CP, 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.
56. Bajaj P, Chordiya R, Rudagi K, Patil N. Multidisciplinary Approach to the Management of Complicated Crown-Root Fracture: A Case Report. *J Int Oral Health* 2015; 7:88-91.

57. Ruben M, Shukman S, Kon S, Bloom A. healing of periodontal surgical wounds. In: Goldman H, Cohen W, eds. Periodontal therapy. 6 ed. mosby, st. louis, 1980; 640-754.
58. Boese LR. Increased stability of orthodontically rotated teeth following gingivectomy in *Macaca nemestrina*. Am J Orthod 1969; 56:273-90.
59. Pinson RR, Strahan JD. The effect on the relapse of orthodontically rotated teeth of surgical division of the gingival fibres--pericision. Br J Orthod 1974; 1:87-91.
60. Crum RE, Andreasen GF. The effect of gingival fiber surgery on the retention of rotated teeth. Am J Orthod 1974; 65:626-37.
61. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: part I. Angle Orthod 1980; 50:88-97.
62. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 93:380-7.
63. Koyuturk AE, Malkoc S. Orthodontic extrusion of subgingivally fractured incisor before restoration. A case report: 3-years follow-up. Dent Traumatol 2005; 21:174-8.
64. Ziskind D, Schmidt A, Hirschfeld Z. Forced eruption technique: rationale and clinical report. J Prosthet Dent 1998; 79:246-8.
65. Jeon SM, Lee KH, Jung BY. An esthetic appliance for the management of crown-root fracture: a case report. Restor Dent Endod 2014; 39:226-9.
66. Garrett GB. Forced eruption in the treatment of transverse root fractures. J Am Dent Assoc 1985; 111:270-2.
67. Lemon RR. Simplified esthetic root extrusion techniques. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology 1982; 54:93-9.
68. Rosenberg ES, Cho SC, Garber DA. Crown lengthening revisited. Compend Contin Educ Dent 1999;20:527-532, 534, 536-28
69. Pontoriero R, Carnevale G. Surgical crown lengthening: a 12-month clinical wound healing study. J Periodontol 2001; 72:841-8.
70. Mandel RC, Binzer WC, Withers JA. Forced eruption in restoring severely fractured teeth using removable orthodontic appliances. J Prosthet Dent 1982; 47:269-74.
71. Bondemark L, Kurol J, Hallonsten AL, Andreasen JO. Attractive magnets for orthodontic extrusion of crown-root fractured teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112:187-93.
72. Hochman MN, Chu SJ, Tarnow DP. Orthodontic extrusion for implant site development revisited: A new classification determined by anatomy and clinical outcomes. Semin Orthod 2014; 30:208-227.
73. Wennstrom JL, Stokland BL, Nyman S, Thilander B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103:313-9.
74. Kalia S, Melsen B. Interdisciplinary approaches to adult orthodontic care. J Orthod 2001;28:191-6.

Empower² Self Ligating

For more information, visit www.dental-siam.co.th or contact your local representative.



Empower² Clear Self Ligating

Interception or passive options offer treatment flexibility. Ceramic bracket body and rhodium-plated clip deliver patient pleasing aesthetics. Dependable bond strength combined with predictable debonding provide bonding confidence.



MASTER²

Traditional-size brackets and tubes for uncompromising control.



BRACKET
Color coded by quadrant:

Black	Green
Red	White

WING
HGW: high gingival wing
D-G: distal gingival
M-G: mesial gingival
VS: vertical slot



Low Profile LP buccal tubes feature smooth contours for patient comfort, a funneled mesial opening for easy wire insertion, and occlusal/gingival positioning guides designed to make bonding easier at the posterior.

power SCOPE²

CLASS II CORRECTION SIMPLIFIED

PowerScope 2 delivers simple, efficient Class II correction like you've never seen before. The latest generation of PowerScope features a stronger wire attachment nut and visual activation indicators.



Fixed one piece, one size fits all design.
Easy chloride wire-to-wire installation.
No assembly or set up required.
No headgear or special band assemblies.
Use with banding or bondable molar tubes.
World-class clinical results.



Elastomerics