

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความยาวของรากฟันตัดในผู้ป่วยจัดฟันชนิดติดแน่น

อารยา ธารีจากรุ* พลพิทยา วรชาติ**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันและรูปร่างของรากฟันตัดบนซี่กลาง ฟันตัดบนซี่ข้าง ฟันตัดล่างซี่กลาง และฟันตัดล่างซี่ข้าง ในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น ในระยะก่อนการรักษา (T1) ระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (T2) ระยะการดึงฟันเขี้ยว (T3) และระยะการดึงฟันตัด (T4)

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ: กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยฟันตัดจำนวน 216 ซี่ โดยแบ่งเป็นกลุ่มฟันตัดบนซี่กลาง ฟันตัดบนซี่ข้าง ฟันตัดล่างซี่กลาง และฟันตัดล่างซี่ข้าง จากผู้ป่วย 27 คน (ชาย 4 คน และหญิง 23 คน) ที่มีอายุระหว่าง 12-32 ปี และดำเนินการเก็บข้อมูลความยาวรากฟันและรูปร่างของรากฟันจากภาพรังสีรอบปลายรากแบบดิจิตอลด้วยเทคนิคการถ่ายภาพขนานในระยะก่อนการรักษา (T1) ระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (T2) ระยะการดึงฟันเขี้ยว (T3) และระยะการดึงฟันตัด (T4)

ผลการศึกษา: ความยาวของรากฟันตัดเกิดการเปลี่ยนแปลงในทุกระยะของการรักษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบการสูญเสียของรากฟันมากที่สุดในระยะการดึงฟันตัด ตำแหน่งฟันตัดบนมีเปลี่ยนแปลงความยาวของรากฟันมากแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ระหว่างฟันตัดบนซี่กลางและฟันตัดบนซี่ข้าง นอกจากนี้รูปร่างของรากฟันแบบงอบริเวณส่วนปลายและแบบปิเปตพบการเปลี่ยนแปลงความยาวของรากฟันมากแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สรุป: การศึกษานี้แสดงถึงการสูญเสียของรากฟันภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกระยะของการรักษาโดยควรมีความระมัดระวังในระยะการดึงฟันตัดตำแหน่งฟันตัดบน และฟันที่มีรูปร่างของรากฟันแบบงอบริเวณส่วนปลายและแบบปิเปต

คำสำคัญ: การสูญเสียของรากฟันภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ความยาวรากฟัน ทันตกรรมจัดฟัน

*หลักสูตรฝึกอบรมทันตแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรฯ สาขาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็กและทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

**ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็กและทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

The Study of Incisor Root-length Change in Fixed Orthodontic Patients

Araya Thareejaru* Pholpittaya Vorachart**

Abstract

Objective: To study the root length change and root shape of the maxillary central incisors, maxillary lateral incisors, mandibular central incisors, and mandibular lateral incisors in fixed orthodontic patients before treatment (T1), leveling and alignment stage (T2), canine retraction stage (T3), and incisor retraction stage (T4).

Materials and methods: The sample comprised 216 incisors which divided into maxillary central incisors, maxillary lateral incisors, mandibular central incisors, and mandibular lateral incisors in 27 patients (4 males, 23 females) aged 12-32 years. The root length was measured and root shape was recorded from digitized periapical radiographs taken before treatment (T1), leveling and alignment stage (T2), canine retraction stage (T3), and incisor retraction stage (T4).

Results: The incisor root-length change occurred statistically significant difference ($p < 0.05$) in every stage of treatment. The maximum amount of resorption was found in the incisor retraction stage. Maxillary incisors were the most resorbed teeth with no statistically significant differences ($p > 0.05$) between maxillary central and lateral incisors. Moreover, There was a high degree of root resorption in teeth with apical bend and pipette-shaped apices but without statistically significant differences ($p > 0.05$).

Conclusions: This study showed that orthodontically induced inflammatory root resorption can occur in every stage of the treatment. Care must be taken in incisor retraction stage, maxillary incisors, and teeth with apical bend and pipette-shaped apices.

Keywords: Orthodontically induced inflammatory root resorption, Root length, Orthodontics

*Residency Training Program in Orthodontics, Department of Pedodontics and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110. Thailand.

**Department of Pedodontics and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110. Thailand.

บทนำ (Introduction)

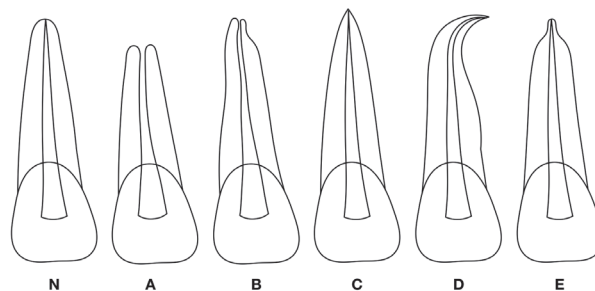
การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน โดยการรักษาย่อมช่วยให้ฟันมีการเรียงตัวที่เป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น ฟันที่เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบนั้น นอกจากจะส่งเสริมการบดเคี้ยว และความสะอาด ในการดูแลรักษาความสะอาดฟัน ยังมีผลกระทบต่อความสวยงามใบหน้าของผู้ป่วยอีกด้วย ดังนั้น การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาการสบฟันผิดปกติ ทันตแพทย์ควรจะปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนตามหลักมาตรฐานสากล มีความละเอียดรอบคอบ เพื่อให้การรักษาเป็นไปด้วยความราบรื่นและประสบผลสำเร็จ เกิดความพึงพอใจ ต่อผลการรักษาทั้งทันตแพทย์และตัวผู้ป่วยเอง ตลอดจนเพื่อป้องกันผลแทรกซ้อนที่ไม่ต้องการซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการดูแลรักษา โดยผลแทรกซ้อนหนึ่งที่พบได้ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน คือ การสูญเสียของรากฟันภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

การสูญเสียของรากฟันมีสาเหตุจากหลายปัจจัย โดยการสูญเสียของรากฟันที่เกี่ยวข้องกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเกิดขึ้นจากขบวนการอักเสบของอวัยวะปริทันต์ส่วนปลายราก มีการกดอวัยวะปริทันต์ ส่งผลให้เลือดที่ไหลเวียนมีปริมาณลดลง เกิดการตายแบบปลอดเชื้อ (aseptic necrosis) และในขณะที่มีการกำจัดเนื้อเยื่อตายโดยแมกโครเฟจ

(macrophages) และเซลล์สลายกระดูก (osteoclasts) ส่วนของรากฟันอาจเกิดการบดเจ็บ ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นโดยขบวนการทำลาย (clastic activity)

ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการรักษาในทางทันตกรรมจัดฟัน ได้แก่ ระยะเวลาการรักษา ขนาดแรงที่ใช้ ทิศทางการเคลื่อนฟัน ระยะการเคลื่อนที่ของปลายรากฟัน วิธีการให้แรง ชนิดของเครื่องมือ และเทคนิคที่ใช้ นอกจากนี้มีปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ป่วย ได้แก่ เคยมีประวัติการสูญเสียของรากฟัน รูปร่างของรากฟัน ความผิดปกติของการพัฒนารากฟัน อิทธิพลของยีน โรคทางระบบยานาบูมีโทน (nabumetone) การขาดฮอร์โมน โรคอัยรอยด์ผิดปกติ โรคหอบหืด การขีดของรากฟันกับกระดูกทึบ ความหนาแน่นของกระดูกเข่าฟัน โรคพิษสุราเรื้อรัง ประวัติการบดเจ็บ การรักษารากฟัน ความรุนแรง และชนิดของการสบฟันผิดปกติ อายุและเพศ (1-2)

รูปร่างของรากฟันเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการรักษาในทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีการจัดแบ่งประเภทรูปร่างของรากฟันที่หลากหลาย ดังนี้ Mirabella และ Årtun ปี 1995 (3) ได้แบ่งรูปร่างของรากฟันออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ปกติ (normal) ทื่อ (blunt) กัดกร่อน (eroded) จุด (pointed) โค้งงอ (deviated) และขวด (bottle shaped) ดังรูปที่ 1

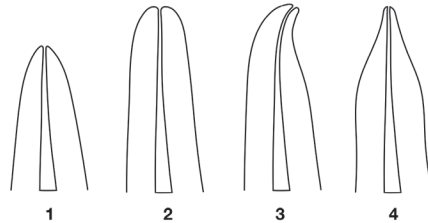


รูปที่ 1 รูปร่างของรากฟัน: ปกติ [N] ทื่อ [A] กัดกร่อน [B] จุด [C] โค้งงอ [D] ขวด [E] ดัดแปลงจาก Mirabella และ Årtun ปี 1995 (3)

Fig 1. Root form: normal [N], blunt [A], eroded [B], pointed [C], deviated [D], bottle shaped [E]. Adapted from Mirabella and Årtun., 1995. (3)

Levander และ Malmgren ปี 1988 (4) แบ่งรูปร่างของรากฟันออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ รากฟันสั้น (short root) รากฟันทื่อ (blunt root) รากฟันงอบริเวณ

ส่วนปลาย (root with apical bend) รากฟันรูปร่างปิเปต (root with apical pipette shape) ดังรูปที่ 2

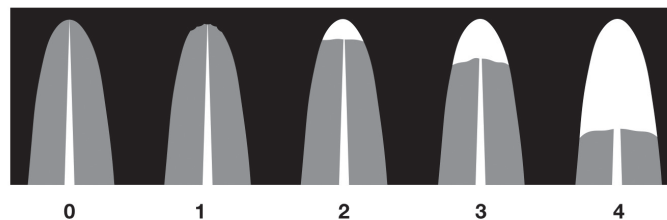


รูปที่ 2 รูปร่างของรากฟัน: รากฟันสั้น [1] รากฟันทื่อ [2] รากฟันงอบริเวณส่วนปลาย [3] รากฟันรูปร่างปิเปตบริเวณส่วนปลาย [4] ดัดแปลงจาก Levander และ Malmgren ปี 1988 (4)

Fig 2. Root form: short root [1], blunt root [2], root with apical bend [3], root with apical pipette shape [4]. Adapted from Levander and Malmgren, 1988. (4)

การสูญเสียของรากฟันเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ของการรักษาในทางทันตกรรมจัดฟัน โดยการสูญเสียของรากฟัน จำแนกเป็น ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งมีการสูญเสียของรากฟันน้อยกว่า 1/3 ของความยาวรากฟันเริ่มต้น และระดับรุนแรงซึ่งมีการสูญเสียของรากฟันมากกว่า 1/3 ของความยาวรากฟันเริ่มต้น ปริมาณ

การสูญเสียของรากฟันหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันส่งผลต่อการพยากรณ์โรค โดยระดับการสูญเสียของรากฟันอ้างอิงจากดัชนีของ Levander และคณะ ปี 1998 (5) แบ่งเป็น 4 ระดับ ตามปริมาณการสูญเสียของรากฟัน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ระดับการสูญเสียของรากฟัน

- 0: ไม่มีการสูญเสียของรากฟัน
- 1: รูปร่างรากฟันมีความขรุขระ
- 2: การสูญเสียของรากฟัน ในปริมาณน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- 3: การสูญเสียของรากฟัน ในปริมาณ 2 มิลลิเมตร ถึงระยะหนึ่งในสามของความยาวรากฟันเริ่มต้น
- 4: การสูญเสียของรากฟันในปริมาณมากกว่าระยะหนึ่งในสามของความยาวรากฟันเริ่มต้น ดัดแปลงจาก Levander และคณะ ปี 1998 (5)

Fig 3. Degrees of root resorption

- 0: no root resorption
- 1: irregular root contour
- 2: root resorption apically, amounting to less than 2 mm
- 3: root resorption apically, from 2 mm to one-third of the original root length
- 4: root resorption exceeding one-third of the original root length

Adapted from Levander et al., 1998. (5)

ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่ผ่านการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมีการสูญเสียของรากฟันเกิดขึ้น โดยตำแหน่งฟันที่พบว่าการสูญเสียของรากฟันมากที่สุด คือ ฟันตัดบน (6-7) อย่างไรก็ตาม การศึกษาส่วนใหญ่ได้มีการกล่าวถึงการสูญเสียของรากฟันในฟันที่ผ่านการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลางซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทางคลินิกและไม่มีผลเสียต่อการทำหน้าที่ของฟันและระบบบดเคี้ยว แต่มีการศึกษาของ Maues และคณะ ปี 2015 (8) ซึ่งพบการสูญเสียของรากฟันที่ผ่านการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอยู่ในระดับรุนแรงร้อยละ 2.9 และจากการศึกษาของ Årtun และคณะ ปี 2005 (9) พบว่ามีผู้ป่วยเกือบร้อยละ 8 ที่มีการสูญเสียของรากฟันมากกว่าหรือเท่ากับ 3 มิลลิเมตรภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันไปเป็นระยะเวลา 12 เดือนและมีโอกาสเกิดการสูญเสียของรากฟันเพิ่มมากขึ้นซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อเสถียรภาพของระบบบดเคี้ยว (9-10)

การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจึงมีโอกาสเกิดการสูญเสียของรากฟันได้มาก การตรวจพบการเกิดการสูญเสียของรากฟันที่เล็กน้อยในระยะแรกมีความสำคัญสำหรับการประเมินฟันที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง (11) เนื่องจากการสูญเสียของรากฟันมักไม่มีการ ดังนั้นจึงมีวิธีเดียวที่จะตรวจพบและประเมินปริมาณความรุนแรงการสูญเสียของรากฟัน คือ ภาพรังสี โดยภาพรังสีที่นิยมใช้ ได้แก่ ภาพรังสีรอบปลายราก (periapical radiograph) และภาพรังสีปริทัศน์ (panoramic radiograph) แต่มีข้อจำกัด คือ ภาพรังสีปริทัศน์จะเห็นส่วนพรีแมกซิลลา (premaxilla) ไม่ชัดเจนและอาจจะทำให้มีการประเมินการสูญเสียของรากฟันมากกว่าหรือเท่ากับความเป็นจริงร้อยละ 20 (12) ส่วนภาพรังสีรอบปลายรากมีการบิดเบือนน้อยกว่าภาพรังสีปริทัศน์ แต่ต้องอาศัยมุมการถ่ายภาพที่ถูกต้องเพื่อให้ได้ภาพรังสีที่ดีและสามารถนำมาเปรียบเทียบปริมาณการสูญเสียของรากฟันได้ ในปัจจุบันจึงมีการใช้ภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ (cone-beam computed tomography) มาใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง แต่มีค่าใช้จ่ายสูง และมีปริมาณรังสีที่เพิ่มมากขึ้น

การศึกษานี้จึงต้องการเปรียบเทียบการสูญเสียของรากฟันตัดซึ่งเป็นตำแหน่งที่พบว่าการสูญเสียของรากฟันมากที่สุดด้วยภาพรังสีรอบปลายราก โดยทำการศึกษาทั้งฟันตัดบนและล่างในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่นในขั้นตอนการรักษา ดังนี้ ระยะก่อนการรักษา (before treatment, T1) ระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (leveling and alignment stage, T2) ระยะการดึงฟันเขี้ยว (canine retraction stage, T3) และระยะการดึงฟันตัด (incisor retraction stage, T4) โดยทำการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study)

นอกจากนี้ ปัจจุบันยังไม่สามารถหาข้อสรุปถึงสาเหตุของการสูญเสียของรากฟันได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการสูญเสียของรากฟันมีสาเหตุจากหลายปัจจัย ซึ่งปัจจัยเสี่ยงบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียของรากฟันยังคงมีความขัดแย้งกันในบางการศึกษา เช่น เพศ รูปร่างของรากฟัน เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกทำการศึกษารูปร่างของรากฟันกับการเปลี่ยนแปลงของความยาวรากฟันเพิ่มเติมด้วย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

การศึกษาไปข้างหน้า โดยผ่านการประเมินจริยธรรมในการทำวิจัยเลขที่รับรอง DENTSWU-EC15/2560

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample size)

การศึกษานี้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จากผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันชนิดติดแน่นที่คลินิกบัณฑิตศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 35 คน (ชาย 5 คน และหญิง 30 คน) และทำการรักษาโดยนิตหลังปริญญาสาขาทันตกรรมจัดฟัน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่หนึ่ง (class I malocclusion) หรือการสบฟันผิดปกติประเภทที่สอง (class II malocclusion) ที่มีการซ้อนเกของฟันหรือฟันยื่น ร่วมกับการถอนฟันกรามน้อยเพื่อรักษาทางทันตกรรมจัดฟันด้วยเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่น
- ผู้ป่วยที่มีอายุ 12-32 ปี

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่มีฟันตัดที่มีพยาธิสภาพบริเวณรอบปลายรากฟัน (periapical lesion)
- ผู้ป่วยที่มีฟันตัดที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคปริทันต์ (periodontal disease)
- ผู้ป่วยที่มีฟันตัดที่มีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ฟัน (dental trauma)
- ผู้ป่วยที่มีฟันตัดที่มีประวัติการรักษารากฟัน (endodontic treatment)
- ผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบ (systemic disease)

เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา (Discontinuation criteria)

- ความยาวรากฟันตัดมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 3 มิลลิเมตร เป็นผลข้างเคียงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เมื่อผู้วิจัยตรวจพบจะดำเนินการโดยแจ้งให้ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาผู้ป่วยรายนั้นทราบ และให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ คือ หยุดทำการรักษาเป็นระยะเวลา 2-3 เดือน โดยใช้ลวดที่ไม่มีแรง (passive archwire) จะช่วยให้ไม่มีการสูญเสียของรากฟันเพิ่มมากขึ้น หากพบการสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง ซึ่งมีการสูญเสียของรากฟันมากกว่า 1/3 ของความยาวรากฟันเริ่มต้น แนะนำให้ทำการพิจารณาถึงแผนการรักษาใหม่ ซึ่งมีทางเลือกในการรักษาโดยใส่ฟัน การใช้ลวดที่ไม่มีแรง การชุดผิวเคลือบฟัน (stripping) แทนการถอนฟัน และการยึดฟันในระยะเริ่มต้น (early fixation) และถ่ายภาพรังสีติดตามภายหลังการรักษาจนกว่าจะมีการหยุดการสูญเสียของรากฟัน โดยทั่วไปจะมีการหยุดการสูญเสียของรากฟันหลังจากการถอดเครื่องมือจัดฟัน แต่หากพบการสูญเสียของรากฟันอย่างต่อเนื่องให้พิจารณาทำการรักษารากฟัน

- กรณีผู้ป่วยเกิดความไม่สบายใจหรือไม่ยินดีที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้ป่วยมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวออกจากโครงการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยไม่มีผลกระทบบใดต่อการรักษาตามมาตรฐานในทางทันตกรรมจัดฟัน

จากผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการมีฟันตัดที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคปริทันต์ จำนวน 1 คน มีฟันตัดที่มีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ฟัน จำนวน 1 คน ตั้งครุภ 1 คน และไม่ได้มารับการรักษาอย่างต่อเนื่องอีก 5 คน จึงมีกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษานี้จำนวนทั้งสิ้น 27 คน (ชาย 4 คน และหญิง 23 คน)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลรูปร่างของรากฟันตามการจำแนกของ Levander และ คณะ ปี 1988 (4) 4 ประเภท ได้แก่ รากฟันสั้น (S1) รากฟันทื่อ (S2) รากฟันงอบริเวณส่วนปลาย (S3) รากฟันรูปร่างเปิดบริเวณส่วนปลาย (S4) จากภาพรังสีรอบปลายรากด้วยเทคนิคการถ่ายภาพแบบขนาน (parallel technique) ในระยะก่อนการรักษาบริเวณฟันตัดบนซี่กลาง (U1) ฟันตัดบนซี่ข้าง (U2) ฟันตัดล่างซี่กลาง (L1) และฟันตัดล่างซี่ข้าง (L2) และเก็บข้อมูลความยาวรากฟันตัดบนและล่างจากภาพรังสีรอบปลายรากด้วยเทคนิคการถ่ายภาพแบบขนาน เช่นเดียวกัน ในระยะก่อนการรักษา (T1) ระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (T2) ซึ่งใช้ลวดนิกเกิลไทเทเนียมกลม ขนาด 0.014 และ 0.018 นิ้ว และลวดนิกเกิลไทเทเนียมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 0.016 x 0.022 นิ้ว ตามลำดับ ระยะการดึงฟันซี่ยาว (T3) ซึ่งใช้ลวดสแตนเลสสตีลหน้าตัดสี่เหลี่ยมขนาด 0.016 x 0.016 นิ้ว ร่วมกับโซอีลาสโตเมอร์ (elastomeric chain) หรือคอยล์สปริงปิด (closed coil spring) และระยะการดึงฟันตัด (T4) ซึ่งใช้ลวดสแตนเลสสตีลหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 0.016 x 0.022 นิ้ว ร่วมกับโซอีลาสโตเมอร์ หรือการตัดโคเลสซิงลูป (closing loop) เพื่อการเคลื่อนฟัน

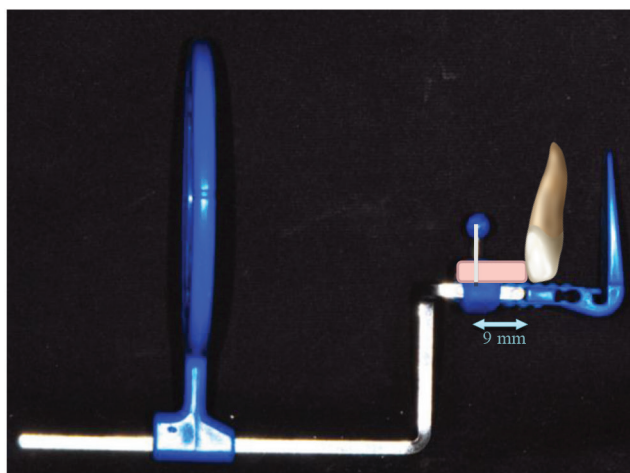
การเตรียมเครื่องมือก่อนถ่ายภาพรังสี

เตรียมลวดกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ที่มีความยาว 12 มิลลิเมตร (13) ยึดด้วยอะคริลิก (acrylic) ที่มีความกว้าง 9 มิลลิเมตร วัดจากตำแหน่งลวดถึงขอบด้านที่ชิดกับฟันตัด ความยาว 15 มิลลิเมตร และความหนา 2 มิลลิเมตร

การถ่ายภาพรังสี

ดำเนินการถ่ายภาพรังสีด้วยผู้ถ่ายภาพรังสี 1 คน โดยใช้เครื่องถ่ายภาพระบบดิจิทัล X mind DC ที่มีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า 60-70 กิโลโวลต์เตจสูงสุด (kVp) และค่ากระแสผ่านหลอดเอกซเรย์ 4-8 มิลลิแอมแปร์ (mA) ด้วยเทคนิคการถ่ายแบบขนาน และในขณะที่ถ่ายภาพทำการวางลวดที่ยึดกับอะคริลิกที่เตรียมไว้บนเครื่องมือ

เอ็กซ์ซีพี (XCP) ให้ระยะระหว่างลวดห่างจากพื้นผิวฟันทางริมฝีปาก ((labial surface) เป็นระยะทาง 9 มิลลิเมตร ซึ่งเท่ากับความกว้างของอะคริลิกที่ใช้ยึดลวด โดยทำการยึดเครื่องมือและป้องกันปลายลวดที่มบริเวณเนื้อเยื่ออ่อนของผู้ป่วยด้วยซีฟิ่งเสริมขอบ (periphery wax) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ลวดกลมสแตนเลสสตีล (เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม. ความยาว 12 มม.) ยึดกับอะคริลิก (ความกว้าง 9 มม. วัดจากตำแหน่งลวดถึงขอบด้านที่ชิดกับพื้นผิวฟันทางริมฝีปากของฟันตัด) วางเครื่องมือบนเอ็กซ์ซีพีและป้องกันการระคายเคืองของเนื้อเยื่ออ่อนด้วยซีฟิ่งเสริมขอบ

Fig 4. Stainless steel round wire (1 mm diameter x 12 mm long) fixed to the acrylic (9 mm width measure from the wire to the edge of the acrylic nearby labial surface of the incisor) place on the XCP and prevent soft tissue irritation by periphery wax.

วิธีการวัดภาพรังสี

นำภาพรังสีรอบปลายรากที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมยูนิเว็บ (Uniweb) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ใช้งานในปัจจุบันสำหรับการอ่านผลและวิเคราะห์ภาพรังสี เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของความยาวรากฟันที่เกิดขึ้นในระยะต่าง ๆ ได้แก่ ระยะก่อนการรักษา (T1) ระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (T2) ระยะการดิงฟันเขี้ยว (T3) และระยะการดิงฟันตัด (T4) โดยใช้วิธีของ Linge ในปี 1991 (14) ซึ่งปรับปรุง

โดย Brezniak และคณะ ในปี 2004 (15)

การวัดความยาวรากฟันทำได้โดยการกำหนดขนาดและความยาวลวดในภาพถ่ายรังสีให้เท่ากับขนาดจริง คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร และความยาว 12 มิลลิเมตร จากนั้นกำหนดจุดกึ่งกลาง (M) สำหรับรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางระหว่างด้านใกล้กลาง (mesial) และไกลกลาง (distal) ของรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงจุดกึ่งกลาง (M) ระหว่างด้านใกล้กลางและด้านไกลกลางของรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน
 Fig 5. Center point (M) between mesial and distal surface of cemento-enamel junction.

จากนั้นทำการวัดระยะจากจุดจุดกึ่งกลาง (M) ถึงปลายรากฟัน (root apex) ได้เป็นค่าความยาวรากฟัน (root length) โดยทำการวัดซ้ำ 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

การใช้รังสีในการวินิจฉัย

ชื่อรังสีการวินิจฉัย: รังสีเอกซ์

ขนาดและรูปร่างของรังสีการวินิจฉัย: ใช้กระบอกถ่ายภาพรังสีแบบกลม (round collimation)

จำนวนภาพรังสี: 5 ภาพต่อครั้ง แบ่งเป็นฟันตัดบน 3 ภาพ ฟันตัดล่าง 2 ภาพ เพื่อให้สามารถวางฟิล์มได้ครอบคลุม เห็นส่วนตัวฟัน รากฟัน และบริเวณรอบปลายรากฟันตัดอย่างชัดเจน โดยถ่ายภาพรังสีจำนวน 4 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 20 ภาพต่อคน มีปริมาณรังสี 0.084 มิลลิซีเวิร์ต (mSv)

จากการศึกษาของ Levander และ คณะ ปี 1998 (11) แนะนำการตรวจการสูญเสียของรากฟันในผู้ป่วยที่รักษาทางทันตกรรมจัดฟันด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นโดยมีมาตรฐาน (standard procedure) ในการตรวจด้วยภาพรังสีเป็นระยะเวลา 6 เดือนภายหลังเริ่มการรักษา แต่สำหรับฟันที่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นมีการแนะนำให้ใช้ระยะเวลา 3 เดือนภายหลังเริ่มการรักษา ซึ่งโดยเฉลี่ยที่มนุษย์ได้รับปริมาณรังสีจากธรรมชาติอยู่ที่ประมาณ 2.4 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี แตกต่างกันไปตามพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และมีค่าจำกัดเริ่มต้น (threshold limit values) ของปริมาณรังสีสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับ

บุคคลทั่วไปจากสถานประกอบการใด ๆ ที่มนุษย์ทำขึ้นคือ 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี ซึ่งเป็นค่าจำกัดปริมาณรังสีต่อปีที่บุคคลทั่วไปจะได้รับตามข้อเสนอแนะคณะกรรมการป้องกันอันตรายจากรังสีระหว่างประเทศ (International Commission on Radiological Protection: ICRP 2007) ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีการใช้ปริมาณรังสีน้อยและอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้ป่วย

สถิติ

ทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติครัสคัล-วอลล์ (Kruskal-Wallis) และเปรียบเทียบเชิงคู่ (pairwise comparison) ด้วยสถิติการเปรียบเทียบเชิงซ้อนบนเฟอร์โรนี (Bonferroni) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ผลการทดลอง (Results)

ระยะก่อนการรักษา (T1) ถึงระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (T2) มีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัด 0.4803 มิลลิเมตร ระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟัน (T2) ถึงระยะการดึงฟันเขี้ยว (T3) มีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัด 0.4650 มิลลิเมตร และระยะการดึงฟันเขี้ยว (T3) ถึงระยะการดึงฟันตัด (T4) มีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัด 0.5514 มิลลิเมตร โดยมีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดเกิดขึ้นในทุกระยะของการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบ

ตั้งแต่ระยะก่อนการรักษา (T1) ถึงระยะการดึงฟันเขี้ยว (T3) มีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัด 0.9454 มิลลิเมตร และระยะก่อนการรักษา (T1) ถึงระยะการดึงฟันตัด (T4) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัด 1.4968 มิลลิเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดในแต่ละระยะของการรักษา

Table 1. Comparison between the root-length change in each stage of treatment.

| Stage of treatment | Mean difference (mm) | p-value |
|--------------------|----------------------|---------|
| T1 - T2 | 0.4803 | 0.003 |
| T2 - T3 | 0.4650 | 0.003 |
| T3 - T4 | 0.5514 | 0.002 |
| T1 - T3 | 0.9454 | 0.000 |
| T1 - T4 | 1.4968 | 0.000 |

เมื่อจำแนกประเภทของฟัน (tooth type) แล้วนำมาเปรียบเทียบพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดบนซี่กลาง (U1) น้อยกว่าฟันตัดบนซี่ข้าง (U2) 0.1338 มิลลิเมตร แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.385$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดบนซี่กลาง (U1) มากกว่าฟันตัดล่างซี่กลาง (L1) 0.6083 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดบนซี่กลาง (U1) มากกว่าฟันตัดล่างซี่ข้าง (L2) 1.3285 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดบนซี่ข้าง (U2) มากกว่าฟันตัดล่างซี่กลาง (L1) 0.7421 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดบนซี่ข้าง (U2) มากกว่าฟันตัดล่างซี่ข้าง (L2) 1.4623 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดล่างซี่กลาง (L1) น้อยกว่าฟันตัดล่างซี่ข้าง (L2) 0.7201 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันตัดบนซี่กลาง (U1) ฟันตัดบนซี่ข้าง (U2) ฟันตัดล่างซี่กลาง (L1) และฟันตัดล่างซี่ข้าง (L2)

Table 2. Comparison between the root-length change in maxillary central incisor (U1), maxillary lateral incisor (U2), mandibular central incisor (L1), and mandibular lateral incisor (L2).

| Tooth type | Mean difference (mm) | p-value |
|------------|----------------------|---------|
| U1 - U2 | - 0.1338 | 0.385 |
| U1 - L1 | 0.6083 | 0.000 |
| U1 - L2 | 1.3285 | 0.000 |
| U2 - L1 | 0.7421 | 0.000 |
| U2 - L2 | 1.4623 | 0.000 |
| L1 - L2 | - 0.7201 | 0.000 |

เมื่อจำแนกรูปร่างของรากฟัน (root form) แล้วนำมาเปรียบเทียบพบว่าการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันสั้น (S1) น้อยกว่ารากฟันทื่อ (S2) 0.3736 มิลลิเมตร แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.289$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันสั้น (S1) น้อยกว่ารากฟันงอบริเวณส่วนปลาย (S3) 0.9245 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันสั้น (S1) น้อยกว่ารากฟันรูปร่างปิเปตบริเวณส่วนปลาย (S4) 1.1191 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันทื่อ

(S2) น้อยกว่ารากฟันงอบริเวณส่วนปลาย (S3) 0.5509 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันทื่อ (S2) น้อยกว่ารากฟันรูปร่างปิเปตบริเวณส่วนปลาย (S4) 0.7455 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันงอบริเวณส่วนปลาย (S3) น้อยกว่ารากฟันที่มีรูปร่างปิเปตบริเวณส่วนปลาย (root with apical pipette shape, S4) 0.1946 มิลลิเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.301$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความยาวรากฟันที่มีรูปร่างรากฟันสั้น (S1) รากฟันทื่อ (S2) รากฟันงอบริเวณส่วนปลาย (S3) และรากฟันรูปร่างปิเปตบริเวณส่วนปลาย (S4)

Table 3. Comparison between the root-length change in short root (S1), blunt root (S2), root with apical bend (S3), and root with apical pipette shape (S4).

| Root form | Mean difference (mm) | p-value |
|-----------|----------------------|---------|
| S1 - S2 | - 0.3736 | 0.289 |
| S1 - S3 | - 0.9245 | 0.009 |
| S1 - S4 | - 1.1191 | 0.003 |
| S2 - S3 | - 0.5509 | 0.000 |
| S2 - S4 | - 0.7455 | 0.000 |
| S3 - S4 | - 0.1946 | 0.301 |

บทวิจารณ์ (Discussion)

การสูญเสียของรากฟันภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เป็นผลแทรกซ้อนที่ถูกละเลยอย่างกว้างขวางและพบได้บ่อยในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งพบอุบัติการณ์การสูญเสียของรากฟันเกิดขึ้นร้อยละ 7-15 (16) ก่อนการรักษา ดังนั้น จึงมีการแนะนำให้ทันตแพทย์จัดฟันทำการตรวจคัดกรองผู้ป่วยก่อนทำการรักษา (16) และอาจตรวจพบได้มากถึงร้อยละ 73 ภายหลังการรักษา โดยการสูญเสียของรากฟันมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (2,17) จากการศึกษาของ Kreich และคณะ ปี 2016 (18) พบว่าไม่มีความแตกต่างในการ

สูญเสียของรากฟันระหว่างอายุ การใช้ยางดึงฟัน หรือ ระยะเวลาการรักษา และจากการศึกษาของ Linge และคณะ ปี 1983 (32) พบว่าอายุต่ำสุดที่ไม่มีการเจริญเติบโตของรากฟันหลงเหลือ คือ อายุ 12 ปี ซึ่งเป็นอายุต่ำสุด ที่ใช้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้ นอกจากนี้ ค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการสูญเสียของรากฟัน ได้แก่ การถอนฟัน (19-20) ผู้ป่วยที่ถอนฟันมีการสูญเสียของรากฟันสูงกว่าผู้ป่วยที่ไม่ถอนฟันร้อยละ 1 แต่บางการศึกษาพบว่าไม่มีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่มีผลต่อการสูญเสียของรากฟัน (8,21) ได้แก่ เพศหญิง (1,22) ฟันหน้าบน การสบฟันแบบเปิด (open bite)

การสบเหลี่ยมแนวราบ (overjet) มากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร ก่อนเริ่มการรักษา ระยะเวลาการรักษาที่ยาวนาน ฟันที่มีการสร้างรากอย่างสมบูรณ์ก่อนเริ่มการรักษา การใช้เครื่องมือไฮแรกซ์ (Hyrax) ขนาดของแรงที่ใช้ ปริมาณการเคลื่อนของปลายรากฟัน เป็นต้น

การตรวจการสูญเสียของรากฟันของการศึกษานี้เลือกใช้ภาพรังสีรอบปลายรากเนื่องจากมีความแม่นยำสูงเมื่อเทียบกับภาพรังสีปริทัศน์ อีกทั้งมีต้นทุนและผลประโยชน์ที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ (8,12) โดยทั่วไปมีการใช้ภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ในทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยที่มีฟันคุด ตรวจข้อต่อขากรรไกร ตรวจวัดปริมาณกระดูกที่สร้างจากการเคลื่อนฟัน ผู้ป่วยปากแห้งเพดานโหว่ และหากพบที่มีการสูญเสียของรากฟันในระดับปานกลางเกิดขึ้นในระยะเริ่มต้นและระยะกลางของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ภาพรังสีรอบปลายรากจะเป็นประโยชน์ในการตรวจผู้ป่วยเป็นระยะ ๆ เพื่อช่วยประเมินความรุนแรง ความเสี่ยงของการสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง และช่วยในการตัดสินใจปรับเปลี่ยนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่เหมาะสมต่อไป อีกทั้งการถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากและการถ่ายภาพถ่ายรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์บริเวณฟันตัดเพื่อใช้ในการประเมินการสูญเสียของรากฟันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ (7) อย่างไรก็ตาม มีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาพรังสีรอบปลายราก เช่น ความผิดพลาดของกำลังขยายมุมระหว่างฟันและฟิล์ม ความยุ่งยากในการกำหนดจุดอ้างอิงเดียวกันของภาพรังสี 2 ภาพ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้ใช้ลวดยึดติดกับอะคริลิกที่สามารถนำไปวางขนานกับส่วนที่วางฟิล์มของเครื่องมือเอ็กซ์ซีพีในขณะที่ถ่ายภาพรังสีเพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นดังกล่าว แต่เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาที่มีกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว จึงไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความยาวของรากฟันตัดระหว่างกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมได้ หากในอนาคตมีต้นทุนของภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ที่ต่ำลง มีความแม่นยำในการวัดสูงปริมาณรังสีอยู่ในระดับต่ำ และมีการใช้งานกันอย่าง

แพร่หลายในทางคลินิกมากยิ่งขึ้น อาจนำมาใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความยาวของรากฟันตัดเพิ่มเติมเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่นำเชื่อถือและทันสมัยมากยิ่งขึ้น ตลอดจนมีการศึกษาในกลุ่มควบคุมเพื่อให้ได้ระดับคุณภาพของหลักฐานงานวิจัยในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

โดยทั่วไปการตรวจการสูญเสียของรากฟันในผู้ป่วยที่รักษาทางทันตกรรมจัดฟันด้วยเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่นมีมาตรฐาน ในการตรวจด้วยภาพรังสีเป็นระยะเวลา 6 เดือนภายหลังเริ่มการรักษา และสำหรับฟันที่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นมีการแนะนำให้ใช้ระยะเวลา 3 เดือนภายหลังเริ่มการรักษา (11)

การศึกษานี้พบการสูญเสียของรากฟันตัดเกิดขึ้นในทุกระยะของการรักษา สำหรับช่วงแรกของการรักษาในระยะการปรับระดับฟันและการเรียงตัวของฟันและระยะการดึงฟันเขี้ยว อาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ป่วย ได้แก่ การเรียงตัวของฟันตัดอย่างไม่เป็นระเบียบ รูปร่างของรากฟันแบบงอบบริเวณส่วนปลายและรากฟันรูปร่างปีเปตบริเวณส่วนปลายและพบการเปลี่ยนแปลงของความยาวรากฟันตัดมากที่สุดในระยะการดึงฟันตัดซึ่งอาจมีความเกี่ยวข้องกับปริมาณการดึงรั้งในแนวราบของฟันตัดบนที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเกิดการสูญเสียของรากฟัน (23-24) และปริมาณการเคลื่อนของปลายรากฟัน (apical displacement) ดังนั้น ทันตแพทย์ผู้ทำการรักษาควรมีความระมัดระวังในทุกขั้นตอนของการรักษา โดยให้แรงกระทำต่อตัวฟันในปริมาณที่เหมาะสมและติดตามการสูญเสียของรากฟันด้วยภาพรังสีเป็นระยะ ๆ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจากชนิดของฟันตัดพบการสูญเสียของรากฟันบริเวณตำแหน่งฟันตัดบนมากกว่าฟันตัดล่างแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของฟันตัดบนซี่ข้างและฟันตัดบนซี่กลาง และมีความสอดคล้องกับหลายการศึกษา (6,8,19,25-28)

การสูญเสียของรากฟันในฟันที่ผ่านการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันส่วนใหญ่อยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลางซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้ทางคลินิกและไม่มีผลเสียต่อการทำหน้าที่ของฟันและระบบบดเคี้ยว สำหรับการศึกษานี้พบการสูญเสียของรากฟันตัดที่

มากกว่า 3 มิลลิเมตร ในปริมาณร้อยละ 8 สอดคล้องกับการศึกษาของ Årtun และคณะ ปี 2005 (9) ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบเปิด และมีการซ้อนเกของฟันมากก่อนการรักษา โดยทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดผลเสียตามมา คือ การสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง ซึ่งมีการสูญเสียของรากฟันมากกว่าหนึ่งในสามของความยาวรากฟันเริ่มต้น และมีความสัมพันธ์กับการโยกของฟัน และความยาวรากฟันที่อยู่ภายในกระดูก ซึ่งความเสี่ยงที่จะเกิดการโยกของฟันตัดบนในซี่ที่มีการสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง คือ การคงเหลือความยาวรากฟันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 มิลลิเมตร (29) นอกจากนี้ การศึกษาของ Marques และคณะ ปี 2010 (27) พบว่า ปัจจัยหลักที่มีความเกี่ยวข้องกับการสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง ได้แก่ การถอนฟันกรามน้อย รากฟันที่มีรูปร่างสามเหลี่ยม (triangle-shaped roots) และการสูญเสียของรากฟันก่อนการรักษา และในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงการคงอยู่ของฟันที่มีการสูญเสียของรากฟันในระดับรุนแรง

นอกจากนี้ รูปร่างของรากฟันที่มีปริมาณการสูญเสียของรากฟันสูงในการศึกษานี้ คือ รากฟันงอบริเวณส่วนปลาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Stenvik และคณะ ปี 1970 กับ Linge และคณะ ปี 1983 (30-31) และรากฟันที่มีรูปร่างปิแปดบริเวณส่วนปลาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Levander และคณะ ปี 1998 (11) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการสูญเสียของรากฟันสูงในฟันที่มีรูปร่างของปลายรากฟันแบบทื่ออีกด้วย

ปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปเกี่ยวกับการจัดการทางคลินิกเกี่ยวกับการสูญเสียของรากฟัน แต่มีหลักฐานสนับสนุนการใช้แรงปริมาณน้อยโดยเฉพาะการเคลื่อนฟันเข้าสู่เบ้าฟัน (intrusion) ซึ่งปริมาณแรงที่เหมาะสมคือ 10-20 กรัม การระมัดระวังในการรักษาผู้ป่วยที่ใช้ระยะเวลาการรักษานาน และมีการถอนฟันร่วมด้วย อีกทั้งเมื่อมีการสูญเสียของรากฟันเกิดขึ้นในระหว่างการรักษา และทันตแพทย์หยุดให้แรงเคลื่อนฟันเป็นระยะเวลา 2-3 เดือน จะไม่ทำให้เกิดการสูญเสียของรากฟันเพิ่มมากขึ้น (2)

บทสรุป (Conclusion)

จากผลการศึกษาสามารถสรุปผลของการเปลี่ยนแปลงความยาวของรากฟันตัด ได้ดังนี้

1. การสูญเสียของรากฟันตัดเกิดขึ้นในทุกระยะของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทันตแพทย์ควรมีความระมัดระวังในระยะการดึงฟันตัดเนื่องจากเป็นระยะที่เกิดการสูญเสียของรากฟันมากที่สุด

2. ตำแหน่งฟันตัดบนเกิดการสูญเสียของรากฟันมากกว่าฟันตัดล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟันตัดบนซี่ข้างและฟันตัดบนซี่กลางเกิดการสูญเสียของรากฟันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ฟันที่มีรูปร่างของรากฟันแบบงอบริเวณส่วนปลายและแบบปิแปดเกิดการสูญเสียของรากฟันมากกว่ารากฟันสั้นและรากฟันทื่อ แต่ไม่พบความแตกต่างกันของการสูญเสียของรากฟันที่มีรูปร่างของรากฟันแบบงอบริเวณส่วนปลายและแบบปิแปดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนช่วยเหลือต่อการวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วง ได้แก่ คณะทันตแพทย์ศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์ ณัฐรุจ แก้วสุทธา และคุณธนชัย คงเจริญ

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Kjaer I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1995;17(1):25-34.
2. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(4):462-76.
3. Mirabella AD, Årtun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 1995;17(2):93-9.
4. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur J Orthod.* 1988;10(1):30-8.
5. Levander E, Malmgren O, Stenback K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod.* 1998;20(4):427-34.
6. Remington DN, Joondeph DR, Årtun J, Riedel RA, Chapko MK. Long-term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96(1):43-6.
7. de Freitas JC, Lyra OC, de Alencar AH, Estrela C. Long-term evaluation of apical root resorption after orthodontic treatment using periapical radiography and cone beam computed tomography. *Dental Press J Orthod.* 2013;18(4):104-12.
8. Maues CP, do Nascimento RR, Vilella Ode V. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(1):52-8.
9. Årtun J, Smale I, Behbehani F, Doppel D, Hof MVt, Kuijpers-Jagtman AM. Apical root resorption six and 12 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *Angle Orthod.* 2005;75(6):919-26.
10. Smale I, Årtun J, Behbehani F, Doppel D, van't Hof M, Kuijpers-Jagtman AM. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(1):57-67.
11. Levander E, Bajka R, Malmgren O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod.* 1998;20(1):57-63.
12. Sameshima GT, Asgarifar KO. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. *Angle Orthod.* 2001;71(3):185-9.
13. Brezniak N, Goren S, Zoizner R, Dinbar A, Arad A, Wasserstein A, et al. The use of an individual jig in measuring tooth length changes. *Angle Orthod.* 2004;74(6):780-5.
14. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99(1):35-43.
15. Brezniak N, Goren S, Zoizner R, Dinbar A, Arad A, Wasserstein A, et al. A comparison of three methods to accurately measure root length. *Angle Orthod.* 2004;74(6):786-91.
16. Lupi JE, Handelman CS, Sadowsky C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(1):28-37.

17. Maues CP, do Nascimento RR, Vilella Ode V. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press J Orthod*. 2015;20(1):52-8.
18. Kreich EM, Chibinski AC, Coelho U, Wambier LS, Zedebski Rde A, de Moraes ME, et al. A posteriori registration and subtraction of periapical radiographs for the evaluation of external apical root resorption after orthodontic treatment. *Imaging Sci Dent*. 2016;46(1):17-24.
19. Blake M, Woodside DG, Pharoah MJ. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with the edgewise and Speed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108(1):76-84.
20. McNab S, Battistutta D, Taverne A, Symons AL. External apical root resorption following orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2000;70(3):227-32.
21. Tieu LD, Saltaji H, Normando D, Flores-Mir C. Radiologically determined orthodontically induced external apical root resorption in incisors after non-surgical orthodontic treatment of class II division 1 malocclusion: a systematic review. *Prog Orthod*. 2014;15(1):48. doi: 10.1186/s40510-014-0048-7.
22. Hartsfield JK Jr, Everett ET, Al-Qawasmi RA. Genetic factors in external apical root resorption and orthodontic treatment. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004;15(2):115-22.
23. Kaley J, Phillips C. Factors related to root resorption in edgewise practice. *Angle Orthod*. 1991;61(2):125-32.
24. Harris EF, Butler ML. Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101(2):112-9.
25. Janson GR, De Luca Canto G, Martins DR, Henriques JF, De Freitas MR. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(3):262-73.
26. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001; 119(5):505-10.
27. Marques LS, Ramos-Jorge ML, Rey AC, Armond MC, Ruellas AC. Severe root resorption in orthodontic patients treated with the edgewise method: prevalence and predictive factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010; 137(3):384-8.
28. Jung YH, Cho BH. External root resorption after orthodontic treatment: a study of contributing factors. *Imaging Sci Dent*. 2011; 41(1):17-21.
29. Levander E, Malmgren O. Long-term follow-up of maxillary incisors with severe apical root resorption. *Eur J Orthod*. 2000;22(1):85-92.
30. Stenvik A, Mjör IA. Pulp and dentine reactions to experimental tooth intrusion. A histologic study of the initial changes. *Am J Orthod*. 1970;57(4):370-85.
31. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur J Orthod*. 1983;5(3):173-83.

ติดต่อบทความ:

ทพญ.อารยา ธารีजारู

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็กและทันตกรรมป้องกัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา

กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ 02 649 5000 ต่อ 15823

อีเมล: dreamorthoswu@gmail.com

Corresponding author:

Dr. Araya Thareejaru

Department of Pedodontics and Preventive

Dentistry, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot

University 114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110,

Thailand

Tel: 02 649 5000 ext. 15823

E-mail: dreamorthoswu@gmail.com

Received Date: Feb 24, 2021

Revised Date: Mar 29, 2021

Accepted Date: Aug 05, 2021