

การละลายและการเปลี่ยนแปลงของรากฟันที่ยังสร้างรากไม่สมบูรณ์จากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

พนิตนาฏ คงกระพันธ์* สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล**

บทคัดย่อ

การละลายของรากฟันเป็นภาวะเสี่ยงที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งพบได้ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในปัจจุบันได้ขยายขอบเขตไปยังกลุ่มผู้ป่วยในช่วงฟันชุดผสมเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประเด็นดังกล่าวเป็นที่ตระหนักในงานทันตแพทย์จัดฟันมากขึ้นตามไปด้วย โดยเฉพาะเมื่อแรงทางทันตกรรมจัดฟันกระทำต่อฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ ดังนั้นการทราบถึงประเภทกลไกและปัจจัยของการละลายของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจะช่วยให้ทันตแพทย์จัดฟันสามารถวิเคราะห์และวางแผนการรักษาได้อย่างระมัดระวังเพื่อหลีกเลี่ยงสภาวะรากฟันละลายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการรักษา

บทความปริทัศน์นี้จึงมีเป้าหมายเพื่อรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่มีผลต่อการละลายของรากฟันและการเปลี่ยนแปลงของรากฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

คำสำคัญ: การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน, การละลายของรากฟัน, รากฟันที่สร้างรากไม่สมบูรณ์

Root resorption and changes of immature root in orthodontic treatment

Panitnart Kongkrapan* Supanee Suntornlohanakul**

Abstract

Root resorption is an undesirable complication that can be commonly encountered during orthodontics treatment. As there is a growing number of patients in mixed dentition nowadays, it gives rise to the awareness among the orthodontists regarding such issue, especially when the orthodontic force is applied upon immature

Received: 09/03/2563 Revised: 11/09/2563 Accepted: 30/10/2564

Corresponding author: Supanee Suntornlohanakul, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

E-mail: supanee.s@psu.ac.th

ผู้ติดต่อบทความ: สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย

อีเมล: supanee.s@psu.ac.th

- * ทันตแพทย์ โรงพยาบาลศูนย์สกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
- ** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
- * Dentist Sakon Nakhon Hospital, Muang, Sakon Nakhon
- ** Associate Professor, Department of Preventive Dentistry Faculty of Dentistry Prince of Songkla University Hat Yai, Songkhla

root tooth. By understanding types, mechanism, and factors related to orthodontic root resorption combined with a careful treatment planning, the problems can be potentially avoided.

The objective of this review article is to gather knowledge related to orthodontic treatment that affects root resorption and the changes of the root formation in the immature rooted tooth after orthodontic treatment.

Keywords: Orthodontic treatment, Root resorption, Immature root formation

บทนำ

การละลายของรากฟันเกิดจากการทำงานของเซลล์สลายเนื้อเยื่อแข็ง (clastic cell) ที่ไปทำลายส่วนของเคลือบรากฟันและ/หรือเนื้อฟันบริเวณรากฟัน กระบวนการนี้สามารถพบได้เป็นปกติตามกายภาพในรากฟันน้ำนม (physiologic root resorption) เมื่อฟันแท้เริ่มขึ้นสู่ช่องปากในช่วงที่มีการเปลี่ยนชุดฟัน หรือการละลายของรากฟันแท้เล็กน้อยที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของฟันตามกายภาพ (physiologic tooth movement) นอกจากนี้สามารถพบได้จากพยาธิสภาพ (pathological root resorption) ได้แก่การละลายของรากฟันที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของฟันทางทันตกรรมจัดฟันการได้รับบาดเจ็บการขึ้นผิดที่ของฟันข้างเคียง (ectopic eruption) เป็นต้น¹

ประเภทการละลายของรากฟันแท้

- Andreasen (1985)² ได้แบ่งการละลายของรากฟันภายนอก (external root resorption) เป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. การละลายผิวรากฟัน (surface root resorption) เป็นการละลายของผิวรากฟันเล็กน้อย เกิดจากการได้รับภัยอันตรายของเซลล์เอ็นยึดปริทันต์ (periodontal ligament cells) บนผิวรากฟัน ตัวอย่างเช่น ฟันที่ได้รับการกระแทกและการเคลื่อนที่ของฟันทางทันตกรรมจัดฟัน เป็นต้น โดยการละลายประเภทนี้สามารถหยุดตัวเองเมื่อไม่มีสิ่งกระตุ้นเพิ่มเติม และจะมีการสร้างเคลือบรากฟัน (new cementum) ปิดบริเวณรากฟันที่มีการละลาย

2. การละลายของรากฟันจากการอักเสบ (inflammatory root resorption) เป็นการละลายของรากฟันจนถึงในส่วนของท่อเนื้อฟัน (dentinal tubules) เกิดได้จากฟันได้รับแรงกระแทกจนทำลายส่วนของเคลือบรากฟันจนถึงท่อเนื้อฟันร่วมกับฟันตายและเกิดการติดเชื้อของโพรงประสาทฟัน (pulpal tissue infection) ทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ท่อเนื้อฟัน เกิดกระบวนการอักเสบทำให้เกิดการละลายของกระดูกและรากฟัน

3. การละลายของรากฟันที่มีการสร้างกระดูกเข้ามาทดแทน (replacement root resorption) เป็นการละลายของรากฟันที่มีการแทนที่ด้วยกระดูก เนื่องจากเซลล์เอ็นยึดปริทันต์ถูกทำลายไปพบได้ในกรณีปลูกถ่ายฟัน (tooth transplantation), ฟันที่หลุดจากเขี้ยวฟัน (avulsion) เป็นต้น

กลไกการละลายของรากฟันในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

การละลายของรากฟันที่เป็นผลจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเกิดจากแรงกดที่มากเกินไปที่กระทำต่อเอ็นยึดปริทันต์โดย Schwartz³ กล่าวว่าแรงที่เหมาะสมต่อการเคลื่อนที่ฟันคือแรงที่เท่ากับความดันเส้นเลือดฝอย ซึ่งเท่ากับ 20-26 กรัมต่อตารางเซนติเมตรของพื้นผิวรากฟัน เมื่อเอ็นยึดปริทันต์ได้รับแรงกดมากกว่าความดันเส้นเลือดฝอยเป็นผลให้เกิดภาวะขาดเลือดเฉพาะที่ (local ischemia) ทำให้เนื้อเยื่อในเอ็นยึดปริทันต์ด้านที่ถูกกดตายแบบไม่ติดเชื้อโดยปรากฏลักษณะคล้ายแก้วจากกล้องจุลทรรศน์ (ground glass appearance) กระบวนการนี้เรียกว่าไฮยาลิไนเซชัน (hyalinization) ส่งผลให้เกิดการละลายของกระดูกแบบอ้อม (indirected/undermining bone resorption) คือเกิดการละลายส่วนที่เป็นกระดูกโปร่งใกล้ช่องไขกระดูก (lamella bone) ที่อยู่ไกลจากตัวฟันออกมาสู่บริเวณรากฟันที่เกิดไฮยาลิไนเซชัน ทำให้เกิดการละลายของรากฟันชั้นคล้ายเคลือบรากฟัน (cementoid layer)⁴ การละลายของรากฟันแท้มักเกิดโดยรอบบริเวณที่ติดกับบริเวณที่เกิดไฮยาลิไนเซชันและเกิดต่อเนื่องอีกหลายวัน

ในระยะแรกของการละลายของรากฟัน (1-3 วัน) เซลล์ที่ทำหน้าที่ในการกำจัดเนื้อเยื่อตาย คือ เซลล์เหมือนแมกโครฟาจ (macrophage-like cell) ในระหว่างที่เซลล์เหล่านี้ทำงานชั้นคล้ายเคลือบรากฟันที่อยู่ติดกับบริเวณที่เกิดไฮยาลิไนเซชันจะถูกทำลาย ทำให้สูญเสียชั้นปกป้องรากฟัน ในระยะต่อมาเซลล์ทำลายเนื้อฟัน (odontoclasts) ซึ่งมาจากเนื้อเยื่อปริทันต์และ

กระดูกเข้าฟัน จะลุกล้ำเข้าไปยังเนื้อเยื่อไฮยาลิน (hyaline tissue) เซลล์เหล่านี้สามารถทำลายเคลือบรากฟันและเนื้อฟันที่อยู่ติดกับบริเวณที่เกิดไฮยาลินเช่นกัน ทำให้ผิวรากฟันถูกทำลายและในขณะเดียวกันกระบวนการซ่อมแซมจะเข้ามาแทนที่เมื่อหยุดให้แรง ซึ่งกระบวนการไฮยาลินในเซชันนี้จะหยุดลงเมื่อกำจัดบริเวณที่เกิดไฮยาลินในเซชันจนหมดและ/หรือระดับแรงที่กระทำต่อเอ็นยึดปริทันต์ลดลง⁵

ความรุนแรงของการละลายของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

Bates⁶ เป็นบุคคลแรกที่อธิบายการละลายของรากฟันแท้ในปี ค.ศ.1856 และ ในปี ค.ศ.1914 ได้มีการเชื่อมโยงการละลายของรากฟันกับการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันโดย Ottolengui⁷

Brezniak และ Wasserstein (2002)⁸ แนะนำให้ใช้คำว่า Orthodontically induced inflammatory root resorption (OIIRR) เพื่อแบ่งแยกชนิดของการละลายของรากฟันที่เกิดจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น การบาดเจ็บ, โรคทางปริทันต์ และได้แบ่งการละลายของรากฟันตามระดับความรุนแรง ได้แก่

1. การละลายของผิวเคลือบฟันชั้นนอก (cementum / surface resorption with remodeling) เป็นลักษณะการละลายของรากฟันบริเวณส่วนนอกของเคลือบรากฟันการละลายของรากฟันชนิดนี้สามารถเกิดการซ่อมแซมส่วนของรากฟันที่เสียหายได้อย่างสมบูรณ์

2. การละลายถึงชั้นเนื้อฟัน (dentinal resorption with repair / deep resorption) เป็นลักษณะการละลายของรากฟันในส่วนของชั้นเคลือบรากฟันและส่วนนอกของเนื้อฟันสามารถเกิดกระบวนการซ่อมแซมโดยสร้างเคลือบรากฟันทดแทนส่วนเนื้อฟันที่เสียหายไม่สามารถสร้างกลับมาใหม่ได้ ทำให้ได้รูปร่างของรากฟันไม่เหมือนเดิม

3. การละลายรอบบริเวณปลายราก (circumferential apical root resorption) เป็นลักษณะการละลายของรากฟันรอบ ๆ ปลายรากฟัน ทำให้รากฟันสั้นแบบไม่สามารถคืนกลับได้ การซ่อมแซมจะเกิดขึ้นเฉพาะในชั้นเคลือบรากฟันเท่านั้น

- Levander and Malmgren (1988)⁹ ได้แบ่งความรุนแรงของการละลายของรากฟันเป็น 4 ระดับ

ระดับที่ 1 คือ มีการละลายของรากฟันบางส่วน โดยพบลักษณะปลายรากที่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับที่ 2 คือ มีการละลายของรากฟันไม่เกิน

2 มิลลิเมตร เป็นการละลายของรากฟันระดับเล็กน้อย (minor resorption)

ระดับที่ 3 คือ มีการละลายของรากฟัน 1 ใน 3 ของความยาวรากฟัน เป็นการละลายของรากฟันระดับรุนแรง (severe resorption)

ระดับที่ 4 คือ มีการละลายของรากฟันมากกว่า 1 ใน 3 ของความยาวรากฟันเป็นการละลายของรากฟันระดับรุนแรงมาก (extreme resorption)

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แบ่งได้เป็น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ป่วย (patient-related) และจากการรักษา (treatment related)¹⁰

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ป่วย ได้แก่ ปัจจัยทางพันธุกรรม ซึ่งส่งผลให้การตอบสนองต่อการละลายของรากฟันระหว่างการจัดฟันของแต่ละบุคคลแตกต่างกันปัจจัยทางระบบ เช่นภาวะขาดไทรอยด์ฮอร์โมน (hypothyroidism) เป็นภาวะที่มีการหมุนเวียนของกระดูก (bone turnover) ต่ำและพบการละลายของรากฟันได้สูง รวมถึงผลจากยาเลโวไทรอกซิน (L-thyroxine) ที่ใช้ในการทดแทนหรือเสริมในการรักษาภาวะไทรอยด์ต่ำ โดยพบว่ายาเลโวไทรอกซินมีผลทำให้ฟันเคลื่อนที่เร็วขึ้นและลดการละลายของรากฟันได้¹¹ นอกจากนี้ลักษณะและรูปร่างของรากฟัน เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการละลายของรากฟัน ฟันที่มีรูปร่างรากฟันสามเหลี่ยมแหลม (pipette), รากฟันโค้งงอ (dilaceration) จะเสี่ยงต่อการละลายรากฟันได้มากกว่าไปถึงฟันที่มีประวัติในการเกิดรากฟันละลาย, ฟันที่เคยได้รับบาดเจ็บมาก่อนมีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการละลายของรากฟันเพิ่มขึ้นและยังพบว่าอายุที่มากขึ้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดการละลายของรากฟันมากขึ้น¹²

ปัจจัยจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ได้แก่ ขนาดของแรง (magnitude of force) ประเภทของแรง (type of force) ปริมาณการเคลื่อนฟัน (amount of tooth movement) ประเภทของการเคลื่อนฟัน (type of tooth movement) ระยะเวลาการรักษา (duration of treatment) และแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (orthodontic treatment plan)

ขนาดของแรง แรงที่มากกว่า 20-26 กรัมต่อตารางเซนติเมตรจะส่งเสริมให้เกิดกระบวนการไฮยาลินในเซชันและพบว่าขนาดของแรงที่น้อยกว่า 20-26 กรัมต่อตารางเซนติเมตรจะทำให้กระบวนการละลายของรากฟันหยุดลง¹³ สำหรับปัจจัย

ด้านประเภทของแรงพบว่าแรงแบบต่อเนื่อง (continuous force) ทำให้เกิดการละลายของรากฟันมากกว่าแรงแบบขัดจังหวะ (interrupted force)¹⁴ ฟันที่ถูกเคลื่อนในปริมาณมากโดยเฉพาะการเคลื่อนที่ของปลายรากฟันจะพบการละลายของรากฟันได้มาก¹⁵ ประเภทของการเคลื่อนฟันพบว่า การเคลื่อนฟันแบบดันฟันเข้า (intrusion)¹⁶ และการทอร์กการฟันไปทางด้านลิ้น (lingual root torque)¹⁷ จะทำให้เกิดการกดของเอ็นยึดปริทันต์ที่มากเกินไป เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันละลายระยะเวลารักษาที่ยาวนานมีความเกี่ยวข้องต่อการเพิ่มโอกาสการละลายของรากฟัน¹⁸ นอกจากนี้แผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันยังมีผลต่อโอกาสเกิดการละลายของรากฟัน โดยพบว่าการจัดฟันรวมกับการถอนฟันทำให้เกิดการละลายของรากฟันมากกว่าการจัดฟันแบบไม่ถอนฟัน ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับปริมาณการเคลื่อนฟันที่มากและระยะเวลาการรักษาที่ยาวนานในแผนถอนฟัน¹⁹

การเปลี่ยนแปลงของรากฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้ถูกแบ่งไว้เป็นประเภทต่าง ๆ ตามพัฒนาการของการสบฟันผิดปกติ ได้แก่ ทันตกรรมจัดฟันป้องกัน (preventive orthodontics), ทันตกรรมจัดฟันในระยะเริ่มต้น (interceptive orthodontics), และทันตกรรมจัดฟันบำบัด (corrective orthodontics) โดยในปัจจุบันการเริ่มให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันตั้งแต่ระยะชุดฟันผสมซึ่งมักเป็นทันตกรรมจัดฟันในระยะเริ่มต้นแพร่หลายมากขึ้น เนื่องด้วยการรักษาและแก้ไขความผิดปกติของการสบฟันตั้งแต่วัยที่ยังมีการเจริญเติบโต จะทำให้เนื้อเยื่อต่าง ๆ ปรับตัวได้ดีกว่าการรักษาเมื่ออายุมากขึ้น²⁰ อีกทั้งสามารถทำให้การสบฟันเข้าสู่สภาพปกติโดยไม่ต้องจัดฟันต่อเนื่องในอนาคต หรือช่วยทำให้การรักษาในระยะต่อไปทำได้ง่ายขึ้น ทำให้มีการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยที่มีอายุน้อยลง ซึ่งมีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรากฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

การศึกษาแรกที่ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณการละลายของรากฟันระหว่างการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้ถูกตีพิมพ์ ในปี ค.ศ.1940 โดย Rudolph²¹ ซึ่งได้ศึกษาข้อมูลจากภาพรังสีพานอรามิก เพื่อดูความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ เพศ อายุ และ ระยะเวลาการรักษา พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการจัดฟันจะมีปริมาณการละลายของรากฟันมากขึ้น โดยแปรผันตรงกับอายุที่เริ่มรับรักษาและระยะเวลาการรักษา ผู้เขียนสรุป

ว่าการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันตั้งแต่อายุน้อย ช่วยลดความรุนแรงของการละลายของรากฟัน

Rosenberge ในปี ค.ศ.1972²² ใช้ภาพรังสีพานอรามิกในการสำรวจอุบัติการณ์การเกิดรากฟันละลาย, ปริมาณการละลายของรากฟันและการเกิดรากฟันโค้งงอในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ได้รับการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่ 1 ทั้งซี่ และ มีฟันเขี้ยวและฟันกรามน้อยซี่ที่ 2 ที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรากฟันเขี้ยวและฟันกรามน้อยซี่ที่ 2 ที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์จนกว่ารากฟันสร้างสมบูรณ์ พบว่าอุบัติการณ์การเกิดรากฟันละลายอยู่ที่ 37% มีเพียง 6% ของกลุ่มตัวอย่างที่พบการละลายของรากฟันมากกว่า 2 มิลลิเมตร และ 8 % ของกลุ่มตัวอย่างพบลักษณะรากฟันโค้งงอภายหลังเคลื่อนฟันแต่อย่างไรก็ตามอุบัติการณ์และความรุนแรงของการละลายของรากฟันในฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ไม่ได้แตกต่างจากการศึกษาที่รักษาทางทันตกรรมจัดฟันในฟันที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ผู้เขียนสรุปว่าการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันในฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ สามารถเกิดการสร้างรากต่อเนื่องจนมีความยาวของรากฟันปกติได้ภายหลังการรักษา แต่ข้อจำกัดของการศึกษานี้เช่นเดียวกับการศึกษาของ Rudolph คือเป็นการพิจารณาจากภาพรังสีพานอรามิกที่ให้ความละเอียดน้อย และอาจมีการบิดเบี้ยวของรากฟันที่เกิดบนภาพรังสี, อีกทั้งไม่ได้อธิบายชนิดของเครื่องมือจัดฟันที่ใช้ในการศึกษา และใช้อายุตามปฏิทินเป็นเกณฑ์

Linge and Linge ในปี ค.ศ.1980²³ ได้ศึกษาอุบัติการณ์และความรุนแรงของการละลายของรากฟันในฟันดัดบน โดยใช้ภาพถ่ายรังสีรอบปลายราก (periapical film) และใช้เทคนิคการถ่ายภาพขนาน (paralleling technique) ซึ่งให้ความละเอียดและความถูกต้องมากกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่าผู้ป่วยที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ก่อนการจัดฟันมีโอกาสที่รากฟันสั้นลงมากกว่าผู้ป่วยที่เริ่มการรักษาตั้งแต่รากฟันยังสร้างรากไม่สมบูรณ์ ผู้เขียนได้กล่าวว่าผู้ป่วยที่เริ่มให้การรักษาในช่วงที่มีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์จะเกิดการละลายของรากฟันน้อยกว่าผู้ป่วยที่เริ่มให้การรักษาในช่วงที่สร้างรากฟันสมบูรณ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของเนื้อเยื่อโดยรอบ และอาจสัมพันธ์กับการปรับตัวของกล้ามเนื้อ (muscular adjustment) ที่ดีกว่าในขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงการสบฟันจากการเคลื่อนฟัน นอกจากนี้การใช้เครื่องมือจัดฟันชนิดถอดได้ที่ให้แรงด้วยสปริงเปรียบเทียบกับเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นพบว่าเครื่องมือจัดฟันชนิดถอดได้พบการละลายของรากฟันน้อยกว่า แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่ใช้เครื่องมือจัดฟันชนิดถอดได้ก็ยังคงอยู่ในกลุ่มอายุน้อยกว่าผู้ป่วยที่ใช้เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น

Hendeix ในปี ค.ศ.1994²⁴ ทำการศึกษาความรุนแรงในการเกิดรากฟันละลายบริเวณฟันเขี้ยว, ฟันกรามน้อย, และฟันกรามภายหลังการจัดฟันด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดการละลายของรากฟันกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ เพศ อายุ ระยะพัฒนาการของรากฟัน และระยะเวลาการรักษา พบว่าฟันที่รากฟันยังสร้างรากไม่สมบูรณ์สามารถสร้างรากฟันเพิ่มขึ้นภายหลังการจัดฟันได้ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถสร้างรากฟันได้ถึงความยาวปกติ แต่มีความยาวรากฟันภายหลังการรักษายาวกว่าความยาวรากฟันภายหลังการรักษาของกลุ่มที่เริ่มจัดฟันในช่วงที่สร้างรากฟันสมบูรณ์แล้ว แตกต่างจาก Mavragani ในปี ค.ศ.2002²⁵ พบว่าความยาวของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยพิจารณาความสัมพันธ์ของอายุที่เริ่มรักษาและระยะพัฒนาการของรากฟันในกลุ่มตัวอย่าง 80 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้เครื่องมือจัดฟันแบบเอดจ์ไวส์ (Edgewise technique) 40 คน และเครื่องมือจัดฟันแบบมาตรฐาน (Standard) 40 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษา จำนวน 66 คน พบว่าเทคนิคการรักษาที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณการละลายของรากฟัน และกลุ่มที่เริ่มรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในช่วงรากฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์สามารถสร้างรากฟันต่อเนื่องได้ยาวกว่าความยาวรากฟันปกติ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Hendeix²⁴ ที่กล่าวมาข้างต้นที่พบว่าความยาวของรากฟันไม่สามารถสร้างได้ถึงความยาวของรากฟันปกติที่ไม่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นความสามารถในการต้านทานต่อการละลายของรากฟันและการป้องกันการยับยั้งการสร้างรากฟันอย่างต่อเนื่องของฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ในระหว่างการจัดฟันจากการศึกษาทางจุลวิทยาของ Reitan ในปี ค.ศ.1974²⁶ พบว่ารากฟันที่ยังสร้างรากไม่สมบูรณ์จะมีชั้นเคลือบเนื้อฟัน (predentine layer) ที่หนา โดยเซลล์ทำลายรากฟันไม่สามารถทำลายส่วนของชั้นเคลือบเนื้อฟันนี้ได้ จึงไม่เกิดการละลายของรากฟันเมื่อเคลื่อนที่ฟันในฟันที่รากฟันยังสร้างรากไม่สมบูรณ์ และยังพัฒนารากฟันต่อไปได้จนปลายรากฟันปิด²⁷ แต่อย่างไรก็ตามอาจพบลักษณะรากฟันโค้งงอเนื่องจากการบิดเบี้ยวของเยื่อบุผิวหุ้มรากเฮิร์ตวิก (Hertwig's epithelial sheath)^{22, 28}

สอดคล้องกับการศึกษาในสัตว์ทดลองที่พบว่าการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในฟันแท้ที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่จะช่วยเพิ่มการกระตุ้นเซลล์สร้างเนื้อฟัน ทำให้ชั้นเคลือบเนื้อฟันหนาขึ้นและเร่งการสะสมแร่ธาตุของเนื้อฟัน (Dentine mineralization)²⁹ กลไกดังกล่าวจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การเคลื่อนฟันในฟันที่รากฟันยังสร้างไม่สมบูรณ์ยังสามารถสร้างรากฟันต่อเนื่องได้ และ

มีความต้านทานต่อการเกิดการละลายของรากฟัน นอกจากนี้ปัจจัยจากชั้นเคลือบเนื้อฟันที่หนาขึ้น ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ความหนาแน่นของกระดูกรอบ ๆ ฟันที่รากฟันยังสร้างไม่สมบูรณ์ ซึ่งยังมีความหนาแน่นน้อย ทำให้ฟันสามารถเคลื่อนที่ผ่านได้ง่ายเซลล์ต่าง ๆ ที่ปกคลุมผิวรากฟันเป็นตัวช่วยป้องกันการละลายของรากฟัน อีกทั้งแรงจากการจัดฟันที่ส่งผ่านไปยังฟันเพื่อใช้ในการเคลื่อนฟันเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มอัตราการสร้างรากฟัน³⁰

จากการศึกษาที่ผ่านมาทั้งหมดพบว่าการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันไม่ได้มีผลยับยั้งการสร้างรากฟันในฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์และแสดงให้เห็นประโยชน์ของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันตั้งแต่อายุน้อย

บทวิจารณ์

แม้ว่าจากการศึกษาที่ผ่านมาพบอุบัติการณ์การละลายของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในระดับรุนแรงเพียง 1-5 % แต่หากปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นกับผู้ป่วยย่อมส่งผลกระทบต่อการใช้งานในระยะยาวได้ ในรายที่รุนแรงผู้ป่วยอาจรู้สึกฟันโยก หากผู้ป่วยมีการสูญเสียกระดูกเข้าฟัน ซึ่งอาจเกิดจากพยาธิสภาพหรืออายุที่มากขึ้นจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการสูญเสียฟัน ทันตแพทย์จัดฟันจำเป็นต้องตระหนักถึงภาวะที่ไม่พึงประสงค์ดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นได้

การศึกษาที่ผ่านมาได้พยายามหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการทำให้เกิดการละลายของรากฟันจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน พบว่าภาวะรากฟันละลายมีความสัมพันธ์กับหลายปัจจัยเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาควรประเมินปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน³¹ โดยประเมินจากการซักประวัติ การตรวจทางคลินิก และการถ่ายภาพรังสี เพื่อประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น พันธุกรรม โรคทางระบบ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุ ฟันที่รักษารากฟันมาก่อน หรือลักษณะของรากฟันที่เสี่ยงต่อการละลายระหว่างการจัดฟัน ควรแจ้งถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจัดฟันให้ผู้ป่วยรับทราบ ส่งถ่ายภาพรังสีเพื่อประเมินความเสี่ยงเป็นระยะ จากการทบทวนวรรณกรรมได้แนะนำให้ถ่ายภาพรังสีในช่วง 6-12 เดือน ภายหลังเริ่มให้แรงเพื่อประเมินได้ทันทั่วทั้ง การหยุดให้แรง 2-3 เดือน ภายหลังพบการละลายของรากฟันจะสามารถลดกระบวนการละลายของรากฟันได้¹⁰ หากพบการละลายของรากฟันในระดับรุนแรงอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน นอกจากนี้ในระหว่างการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทันตแพทย์พึงระมัดระวังการให้แรงที่มากเกินไป ควรเลือกใช้แรง

แบบขัดจังหวะ เคลื่อนฟันในปริมาณน้อยที่สุด โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยง เพื่อให้การรักษาประสบความสำเร็จและปลอดภัยต่อผู้ป่วย

ในปัจจุบันงานทันตกรรมจัดฟันได้ขยายขอบเขตไปยังผู้ป่วยในช่วงอายุน้อยลง³² โดยการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในช่วงฟันชุดผสมอาจมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือชนิดติดแน่นหรือชนิดถอดได้ในการแก้ไข โดยการแก้ไขปัญหาการสบฟันในรายที่เหมาะสมตั้งแต่ช่วงฟันชุดผสมมีข้อดีคือช่วยลดความรุนแรงของความผิดปกติ ส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการของการสบฟันให้เป็นปกติ และทำให้การรักษาในระยะต่อไปง่ายขึ้น แต่อย่างไรก็ตามฟันแท้ที่ขึ้นแล้วในช่องปากโดยเฉพาะฟันตัดบนและฟันตัดล่างยังมีพัฒนาการของรากไม่สมบูรณ์ ดังนั้นทันตแพทย์จัดฟันจำเป็นต้องตระหนักถึงความเสี่ยงต่างๆ ที่เกิดกับฟันตัดบนและฟันตัดล่างเหล่านั้น จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์และได้รับแรงทางทันตกรรมจัดฟันมีแนวโน้มเป็นไปได้ในทิศทางที่สอดคล้องกัน คือฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์สามารถสร้างรากฟันต่อเนื่องได้ในขณะที่ให้แรงเคลื่อนฟันไปด้วย และมีความต้านทานต่อการเกิดการละลายของรากฟัน โดยการใช้เครื่องมือจัดฟันแบบถอดได้ทำให้เกิดการละลายของรากฟันน้อยกว่าเครื่องมือชนิดติดแน่น²³ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากช่วงอายุที่เริ่มให้รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดถอดได้ในช่วงอายุที่น้อยกว่าผู้ป่วยที่เริ่มให้การรักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น อย่างไรก็ตามนอกจากทันตแพทย์จะคำนึงถึงเรื่องชนิดเครื่องมือแล้ว ควรคำนึงถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ให้เหมาะสมกับความผิดปกติที่ต้องการแก้ไข รวมถึงวัตถุประสงค์ของการรักษาร่วมด้วย

บทสรุป

การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมีความผลข้างเคียงที่ทำให้เกิดการละลายของรากฟันได้ การทราบถึงกลไก ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของรากฟัน ช่วยให้ทันตแพทย์จัดฟันตระหนักในการวางแผนการรักษามากขึ้น

ในผู้ป่วยรับการรักษาตั้งแต่ช่วงที่ฟันมีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ พบว่าไม่มีผลในการยับยั้งการสร้างรากฟันโดยสามารถสร้างรากต่อเนื่องได้ในระหว่างที่ให้แรงทางทันตกรรมจัดฟัน^{24,22} ทั้งนี้มีหลายปัจจัยที่สัมพันธ์กับการละลายของรากฟัน ดังนั้นการให้ข้อมูลและการประเมินความเสี่ยงจึงยังเป็นสิ่งจำเป็นต่อการให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

เอกสารอ้างอิง

1. Vlaskalic V, Boyd RL, Baumrind S. Etiology and sequelae of root resorption. *Semin Orthod* 1998;4(2):124-31.
2. Andreasen J. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. *Int Endod J* 1985;18(2):109-18.
3. Schwarz AM. Tissue changes incidental to orthodontic tooth movement. *Int J Orthod* 1932;18(4):331-52.
4. Brudvik P, Rygh P. The initial phase of orthodontic root resorption incident to local compression of the periodontal ligament. *Eur J Orthod* 1993;15(4):249-63.
5. Rygh P. Elimination of hyalinized periodontal tissues associated with orthodontic tooth movement. *European Journal of Oral Sciences*. 1974;82(1):57-73.
6. Bates SRG. Absorption. *British Journal of Dental Science*. 1856;1:256.
7. Ottolengui R. The physiological and pathological resorption of tooth roots. *Dent Items Int* 1914;36:332-55.
8. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod* 2002;72(2):175-9.
9. 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.
10. 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.
11. Shirazi M, Dehpour A, Jafari F. The effect of thyroid hormone on orthodontic tooth movement in rats. *J Clin Pediatr Dent* 1999;23(3):259-64.
12. Mirabella AD, Årtun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108(1):48-55.
13. Maltha JC, Leeuwen E, Dijkman G, Kuijpers-Jagtman A. Incidence and severity of root resorption in orthodontically moved premolars in dogs. *Orthod Craniofac Res* 2004;7(2):115-21.
14. Acar A, Canyürek U, Kocaaga M, Erverdi N. Continuous vs. discontinuous force application and root resorption. *Angle Orthod* 1999;69(2):159-63.
15. DeShields RW. A study of root resorption in treated Class II, Division I malocclusions. *Angle Orthod* 1969;39(4):231-45.
16. Harris DA, Jones AS, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive

- light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scan study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(5):639-47.
17. Graber L, Vanarsdall Jr RL, Vig KWL. *Orthodontics: current principles and techniques*: Elsevier Health Sciences; 2011.
 18. Nigul K, Jagomagi T. Factors related to apical root resorption of maxillary incisors in orthodontic patients. *Stomatologija*. 2006;8(3):76-9.
 19. Maués CPR, Nascimento RRd, Vilella OdV. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press J Orthod* 2015;20(1):52-8.
 20. Tanne K, Yoshida S, Kawata T, Sasaki A, Knox J, Jones M. An evaluation of the biomechanical response of the tooth and periodontium to orthodontic forces in adolescent and adult subjects. *Br J Orthod* 1998;25(2):109-15.
 21. Rudolph CE. An evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. *Journal of Dental Research*. 1940;19(4):367-71.
 22. Rosenberg MN. An evaluation of the incidence and amount of apical root resorption and dilaceration occurring in orthodontically treated teeth having incompletely formed roots at the beginning of Begg treatment. *Am J Orthod* 1972;61(5):524-5.
 23. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur J Orthod* 1983;5(3):173-83.
 24. Hendrix I, Carels C, Kuijpers-Jagtman AM, Hof MVT. A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105(4):345-9.
 25. Mavragani M, Bøe OE, Wisth PJ, Selvig KA. Changes in root length during orthodontic treatment: advantages for immature teeth. *Eur J Orthod* 2002;24(1):91-7.
 26. Reitan K. Initial tissue behavior during apical root resorption. *Angle Orthod* 1974;44(1):68-82.
 27. da Silva Filho OG, Mendes OdF, Ozawa TO, Ferrari Junior FM, Correa TM. Behavior of partially formed roots of teeth submitted to orthodontic movement. *J Clin Pediatr Dent* 2004;28(2):147-54.
 28. 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.
 29. Kong X, Cao M, Ye R, Ding Y. Orthodontic force accelerates dentine mineralization during tooth development in juvenile rats. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2010;221(4):265-70.
 30. Xu T, Baumrind S. The relationship between apical root resorption and orthodontic tooth movement in growing subjects. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2002;37(4):265-8.
 31. Khitparat K. Orthodontic treatment and root resorption. *Songklanakarint Dent J* 2018;6(1):15-35.
 32. Siritida P. Relationship between type of patient motivation and severity of orthodontic treatment need: a study in Hat Yai, Songkhla, Thailand. *J Dent Assoc Thai* 2019;69(4):410-6.