

การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตในฟันที่มีเนื้อเยื่อในอักเสบแบบไม่ผันกลับใน ฟันแท้ที่สร้างรากฟันไม่สมบูรณ์ : รายงานผู้ป่วย

Total pulpotomy for Irreversible pulpitis in immature permanent teeth : Case report

คณินนิตย์ ตั้งแสงี่ยมวิสัย^{1*}

Kanungnit Tangsangiamvisai^{1*}

(Received: February 20, 2025; Revised: April 18, 2025; Accepted: May 4, 2025)

*Corresponding author: otosunk@hotmail.com

บทคัดย่อ

การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตเป็นการรักษาแบบอนุรักษ์นิยมที่แนะนำเพื่อรักษาสภาพของเนื้อเยื่อในฟันแท้ที่รากฟันยังมีการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์คือการรักษาสภาพความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในและส่งเสริมการพัฒนาของรากฟันต่อไปได้จนกว่าปลายรากจะปิดสนิท รายงานผู้ป่วยรายนี้ แสดงให้เห็นผู้ป่วยชายไทยอายุ 7 ปี ที่ได้รับการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตในฟันตัดแท่นซ้ายซี่กลาง ซึ่งได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเนื้อเยื่อในอักเสบแบบไม่ผันกลับด้วยการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกทั้งหมด ห้ามเลือดและใส่ MTA ในโพรงฟันที่ระดับรูเปิดคลองรากฟัน และบูรณะฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์และเรซินคอมโพสิต จากการติดตามผลการรักษา 36 เดือน แสดงให้เห็นถึงการรักษาที่ประสบความสำเร็จโดยไม่มีอาการทางคลินิก และจากภาพถ่ายรังสี แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาของรากฟันที่สมบูรณ์ จนปลายรากปิดสนิท และไม่มีรอยโรคบริเวณปลายรากฟัน

คำสำคัญ: การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิต ฟันปลายรากเปิด MTA

¹กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาล ๕๐ พรรษามหาชริกาลงกรณ

¹Dental Department, The 50th Anniversary Mahavajiralongkorn Hospital

Abstract

Vital pulp therapy is the preferred conservative treatment for preserving the condition of the dental pulp in immature permanent teeth. The objective is to maintain the vitality of the pulp and promote further root development until the apical closure. This case report presents a 7-year-old Thai boy who underwent vital pulp therapy in the upper left central incisor diagnosed with irreversible pulpitis. Total pulpotomy was performed and radicular pulp stumps were covered with MTA. The tooth was then restored with glass ionomer cement and resin composite. Follow-up after 36 months demonstrated successful treatment outcome with no clinical symptoms, and radiographs revealed complete root development, including apical closure, with no signs of periapical pathology.

Keywords: Vital Pulp Therapy, Immature tooth, MTA

1. บทนำ

การบาดเจ็บที่ฟันในช่วงที่ฟันแท้กำลังเจริญพัฒนา และยังไม่เจริญเต็มที่ สามารถเกิดได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ การหัก (fracture) และการพลัดที่ (luxation)⁽¹⁾ ซึ่งการบาดเจ็บดังกล่าวอาจส่งผลข้างเคียงได้ เช่น การตายของเนื้อเยื่อใน (pulp necrosis) การอักเสบของเนื้อเยื่อปริทันต์บริเวณปลายรากฟัน (apical periodontitis) การสูญเสียชั้นกั้นป้องกัน (protective barrier) ซึ่งการพยากรณ์โรคในฟันที่ยังไม่เจริญเต็มที่ที่ได้รับบาดเจ็บมักจะดีกว่าปลายรากฟัน⁽¹⁾ การมีรูปลายรากฟัน (apical foramen) กว้าง ทำให้มีเลือดมาเลี้ยงใหม่ (revascularization) ได้เองตามธรรมชาติภายหลังการบาดเจ็บหรือการปลูกฝังคืน (tooth reimplantation) โดยรูเปิดปลายรากที่มีขนาดประมาณ 1.1 มิลลิเมตร หรือมากกว่า เอื้อให้เกิดการมีเลือดมาเลี้ยงใหม่ได้⁽²⁾

การคงสภาพของเนื้อเยื่อใน (dental pulp) ที่มีชีวิตเป็นความท้าทายทางคลินิกที่สำคัญในการบูรณะฟันและการสร้างรากฟันต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกรณีที่ฟันแท้ยังมีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์^(3,4) การวางแผนการรักษาในกรณีนี้คือวิธีการกระตุ้นการสร้างปลายราก (apexogenesis) ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดการสร้างรากฟันอย่างต่อเนื่องสมบูรณ์⁽⁵⁾ เมื่อฟันเหล่านี้มีรอยทะลุของเนื้อเยื่อใน กระบวนการรักษาคือการคงสภาพที่มีชีวิตในส่วนของเนื้อเยื่อในที่เหลืออยู่ ภายหลังการนำเนื้อเยื่อในส่วนที่บาดเจ็บออก จึงแนะนำให้ใช้วัสดุปิดผิวเนื้อเยื่อในที่ยังอยู่ในสภาพดีเพื่อส่งเสริมให้เกิดการหายและซ่อมแซม⁽⁶⁾ ฟันที่เนื้อเยื่อในเผยจากสาเหตุการบาดเจ็บมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อการรักษาเชิงอนุรักษ์ที่คงสภาพความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในและส่งเสริมให้รากฟันยังสามารถพัฒนาต่อไป⁽⁴⁾ การพัฒนาของรากฟันประกอบด้วย 3 ด้านกล่าวคือ การเพิ่มความหนาของผนังราก การเพิ่มความยาวของตัวราก และการแคบเข้าของส่วนปลายรากเพื่อการปิดของปลายรากฟัน⁽⁷⁾

เดิมการรักษาคลองรากฟันปลายรากเปิดจะใช้การรักษาด้วยวิธีการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิด (apexification) ซึ่งเป็นการเหนี่ยวนำให้เกิดแนวกัน

เนื้อเยื่อแข็งบริเวณปลายราก (apical barrier) ไม่ได้ทำให้เกิดการพัฒนาของรากฟันให้ยาวขึ้น ผนังคลองรากฟันบริเวณปลายรากยังบางและเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตกได้ ปัจจุบันมีการพัฒนาองค์ความรู้เรื่องการหาย (healing) ของเนื้อเยื่อในและการเจริญทดแทน (regeneration) ด้วยการใช้วัสดุเอ็นโดดอนติกส์เชิงชีวภาพ (biologically active endodontic material) จึงนำไปสู่แนวทางการรักษาเนื้อเยื่อในแบบการคงความมีชีวิต ด้วยวิธีการรักษาทางเอ็นโดดอนติกส์แบบรุกล้ำน้อย (minimally invasive endodontics technique)^(8,9)

การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิต ได้แก่ การปิดแผลเนื้อเยื่อในโดยตรงหรือโดยอ้อม (direct/indirect pulp capping) การตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วน (partial pulpotomy)⁽¹⁰⁾ และการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวออกหมด (total pulpotomy or full pulpotomy) ทั้งนี้ การพิจารณาเลือกวิธีการรักษา ขึ้นกับเวลาที่เริ่มการรักษา ภายหลังการบาดเจ็บ ระดับการพัฒนาของรากฟัน และขนาดการเผยของเนื้อเยื่อใน⁽¹¹⁾

ข้อดีของการรักษาด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวออกหมด (total pulpotomy) สามารถคงสภาพความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในส่วนคลองรากฟันได้ โดยกำจัดเฉพาะเนื้อเยื่อในเฉพาะส่วนตัวฟันที่ติดเชื้อ เหมาะกับฟันถาวรที่ยังสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์ทำให้สร้างรากฟันต่อไปตามปกติ จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) โดย Aguilar P และ Linsuwanont⁽¹⁰⁾ พบอัตราความสำเร็จของการรักษาด้วยการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกหมดและปิดทับด้วย MTA ร้อยละ 94 ที่ระยะเวลาติดตามผล 6 เดือน ถึง 1 ปี อัตราความสำเร็จร้อยละ 94.9 ที่ระยะเวลาติดตามผล 1-2 ปี มีอัตราความสำเร็จสูงถึงร้อยละ 96.9 ที่ระยะเวลาติดตามผล 2-3 ปี และอัตราความสำเร็จร้อยละ 99.3 ที่ระยะเวลาติดตามผลมากกว่า 3 ปี สอดคล้องกับการศึกษาของ Witherspoon และคณะ⁽³⁾ ที่รักษาฟันถาวรที่ได้รับบาดเจ็บหรือเผยเนื้อเยื่อในด้วยการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกหมดและปิดทับเนื้อเยื่อในด้วย MTA ติดตามผลการรักษาในช่วง 6-53 เดือน พบว่าฟัน 18 จาก 19 ซี่ ประสบความสำเร็จในการรักษา เช่นเดียวกับ El-Meligy

และ Avery⁽¹²⁾ เปรียบเทียบการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟัน
ออกหมด ในพื้นที่การที่ยังสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์ โดยใช้
MTAหรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อใน
ติดตามผลการรักษา 12 เดือน ประสบความสำเร็จในการ
รักษา 28 ซี่จาก 30 ซี่ ทั้งนี้หากตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟัน
ออกหมดแล้ว มีเลือดไหลมากและหยุดยาก แสดงถึงการ
อักเสบที่ลุกลามเข้าสู่คลองรากฟัน ควรเปลี่ยนแผนการ
รักษาเนื่องจากลักษณะดังกล่าวเป็นข้อห้ามของการรักษา

ยังมีข้อโต้แย้งกันอยู่ว่าในพื้นที่ได้รับการรักษาแบบ
ตัดเนื้อเยื่อในนั้น ควรเข้าไปรักษาคลองรากฟันจนสมบูรณ์
หรือไม่ กลุ่มที่แนะนำให้รักษาคลองรากฟันภายหลังปลาย
รากปิดแล้วนั้นเชื่อว่ากระบวนการรักษาเหล่านี้นำไปสู่การ
เกิดแคลเซียมพอกพูนในคลองรากฟันทำให้คลองรากฟัน
ตีบตัน เกิดความยุ่งยากหากฟันซี่นั้นจำเป็นต้องรับการ
รักษาคลองรากฟันในอนาคต อย่างไรก็ตามจากหลาย
การศึกษาพบว่า^(10,13,14) กรณีเลือกคนไข้ได้เหมาะสม
(good case selection) กล่าวคือไม่มีประวัติการปวด
โดยไม่มีสิ่งกระตุ้น หรือมีอาการปวดเล็กน้อยหรือชั่วคราว
เมื่อมีสิ่งกระตุ้น การเกิดแคลเซียมพอกพูนในโพรงเนื้อเยื่อ
ในแท่งจะไม่เกิดขึ้น ถ้ากระบวนการในการกำจัดเนื้อเยื่อ
ในทำได้อย่างนุ่มนวล หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนของเชื้อโรค
เศษผงฟัน และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ถูกดันลงไป
เนื้อเยื่อที่อยู่ข้างใต้⁽¹⁵⁾ Cvek และ Lundberg ในปี
1983⁽¹⁶⁾ ติดตามผลทางมิวชีวิทยา (micropathology)
ของเนื้อเยื่อใน จากฟันของผู้ป่วยที่ประสบความสำเร็จใน
การรักษาด้วยการตัดเนื้อเยื่อใน แต่มีความจำเป็นต้อง
ได้รับการบูรณะฟันหลังจากนั้นในช่วงเวลา 1-5 ปี พบ
ลักษณะเนื้อเยื่อในปกติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเข้าไปรักษา
คลองรากฟันในพื้นที่รักษาโดยการตัดเนื้อเยื่อในมาแล้ว
นั้นไม่มีความจำเป็น นอกจากกรณีที่ฟันซี่นั้นต้องได้รับการ
บูรณะที่ซับซ้อนต่อไป เช่น การใส่เดือยฟัน เป็นต้น

มินิเอร์ลัไดรออกไซด์ แอกริเกต (mineral
trioxide aggregate) หรือ MTA ถูกนำมาใช้ในการรักษา
เนื้อเยื่อในแบบการคงความมีชีวิตในฟันแท้^(14,17)
Witherspoon และคณะ ในปีค.ศ.2006⁽³⁾ ได้ปิดทับด้วยมินิ
เอร์ลัไดรออกไซด์แอกริเกตบนเนื้อเยื่อในที่เผยจากรอย

ผุหรืออุบัติเหตุ ในพื้นที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเนื้อเยื่อในอักเสบ
ชนิดไม่ผันกลับแบบมีอาการในผู้ป่วย 23 ราย อายุระหว่าง
7-16 ปี ติดตามผลงาน 6-53 เดือน โดยสามารถติดตาม
ผู้ป่วยมาได้ 19 ราย พบว่า 15 รายหายเป็นปกติ รายงาน
การรักษาความมีชีวิตของฟันในทางคลินิกบ่งชี้ความสำเร็จ
ของการใช้MTAระยะยาวเท่ากับ⁽¹⁸⁾ หรือดีกว่าเมื่อเทียบกับ
แคลเซียมไฮดรอกไซด์^(19,20) สอดคล้องกับการทบทวน
วรรณกรรมแบบอภิมานของ Li และคณะ⁽²¹⁾ พบว่าMTAให้
ผลสำเร็จในการปิดทับเนื้อเยื่อในได้ดีกว่าและคุณภาพของ
เนื้อฟันซ่อมเสริมดีกว่า และยังมีการกระตุ้นการสร้างสะพาน
เนื้อฟัน (dentin bridge) ได้สม่ำเสมอและหนากว่าเมื่อ
เทียบกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ อีกทั้งยังพบว่าฟันที่ปิดด้วย
MTAเกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อในน้อยกว่าฟันที่ปิดทับด้วย
แคลเซียมไฮดรอกไซด์

รายงานผู้ป่วยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการใน
การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตด้วยการตัดเนื้อใน
ออกทั้งหมดในฟันปลายรากเปิด และแสดงถึงความสำเร็จ
ภายหลังการรักษาเมื่อติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา 36
เดือน

2. รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 7 ปี สุขภาพแข็งแรง ผู้ปกครอง
แจ้งว่าผู้ป่วยมีโรคประจำตัวคือ G6PD ปฏิเสธการแพ้ยา ถูก
ส่งตัวมาจากโรงพยาบาลต่างอำเภอพบทันตแพทย์เพื่อวาง
แผนการรักษาฟันซี่ 21 (ฟันตัดแท่นซ้ายซี่กลาง) เนื่องจาก
วังขนประตูล้วนฟันหักเมื่อ 2 วันที่ผ่านมา ฟันที่หักมีอาการ
เสียวและปวดเล็กน้อยเวลาโดนลมผ่านตั้งแต่หลังเกิด
อุบัติเหตุ ตรวจสัญญาณชีพพบว่าผู้ป่วยมีความดันโลหิตและ
ชีพจรในระดับปกติ ตรวจภายในช่องปากพบฟัน 21 ส่วน
ของตัวฟันหักในระดับใกล้เคียงกับยอดโพรงในตัวฟัน (pulp
horns) เห็นจุดเลือดออกบริเวณเนื้อเยื่อในขนาด 1x1
มิลลิเมตร เคาะและคลำไม่เจ็บ ฟันไม่โยก ความลึกของร่อง
ลึกปริทันต์อยู่ในระดับปกติ

การตรวจทางภาพรังสีฟัน 21 (รูปที่ 1) พบปลายราก
ฟันเปิดปลายรากยังเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ มีปลายรากกว้าง
5 มิลลิเมตร และมีลักษณะเงาโปร่งรังสี ฟัน 11 (ฟันตัดแท้

บนขาซีกกลาง) รากฟันมีเงาโปร่งรังสีของคลองรากฟัน ปลายรากฟันยังเจริญไม่เต็มที่ ความยาวรากฟันที่กำลังเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน เนื่องจากฟันซี่ 21 หักทะลุถึงโพรงประสาทฟันมากกว่า 48 ชั่วโมงและไม่มีการปิดทับ ได้รับการปนเปื้อนน้ำลาย จึงให้การวินิจฉัยฟันซี่ 21 เป็นเนื้อเยื่อในอวกสแบบผันกลับไม่ได้ชนิดไม่มีอาการร่วมกับฟันปลายรากเปิด (asymptomatic irreversible pulpitis with normal apical tissue) วางแผนการรักษาคือ กระตุ้นการสร้างปลายรากฟัน ด้วยวิธีการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตด้วยการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วนหรือทั้งหมดตามความเหมาะสมของสภาวะเนื้อเยื่อใน หลักในการพิจารณาเลือกการรักษาด้วยวิธีดังกล่าวคือ เป็นฟันที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นเนื้อเยื่อในอวกสแบบผันกลับไม่ได้ที่ไม่มีอาการ เป็นฟันปลายรากเปิด และสภาพารังสีปกติ มีรูทะลุโพรงเนื้อเยื่อใน ได้รับอุบัติเหตุไม่เกิน 72 ชั่วโมง อธิบายถึงแผนการรักษา ขั้นตอนระยะเวลา ผลแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการรักษาความมีชีวิตของฟัน⁽¹²⁾ ได้แก่ คลองรากฟันอาจตีตันหรือมีขนาดแคบลง เนื่องจากการอักเสบเรื้อรังอย่างอ่อนๆ (low-grade chronic inflammation) ของเนื้อเยื่อใน และเกิดการละลายเนื้อเยื่อจากภายใน (internal resorption) อาจเพิ่มความยากและซับซ้อนในการรักษาคลองรากฟัน ในกรณีที่เกิดความล้มเหลวจากการรักษาแบบรักษาความมีชีวิตของฟัน และอาจเกิดการตายของเนื้อเยื่อในและซี่ฟันนั้นจำเป็นต้องรับการรักษาคลองรากฟันต่อไป ซึ่งผู้ปกครองยินยอมให้การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตของฟัน

การรักษาเริ่มด้วยการฉีดยาชาเฉพาะที่ Medicaïne 2% with adrenaline 1:100,000 (Huons Co.,Ltd, Korea) จำนวน 1.5 มิลลิลิตร ใส่แผ่นยางกันน้ำลายที่ฟันซี่ 21 กรอเปิดทางเข้าโพรงฟันจากด้านเพดานปากยอดโพรงที่เห็นจุดเลือดออกด้วยหัวกรอเพชร (round diamond bur) ความเร็วสูงภายใต้การหล่อของน้ำจนถึงระดับรูเปิดคลองรากฟัน พบเนื้อเยื่อในสีแดงและมีเลือดออก กรอตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วน พยายามห้ามเลือดโดยใช้สำลีชุบโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaOCl) ความเข้มข้น

2.5% หมดทุกดัว พบว่าเลือดไม่หยุดภายใน 2 นาที จึงเปลี่ยนแผนการรักษาเป็นการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกทั้งหมด ใช้ยาโซเดียมไฮโปคลอไรด์ความเข้มข้น 2.5% ล้าง และใช้สำลีก้อนเล็กชุบโซเดียมไฮโปคลอไรด์หมดทุกดัว ห้ามเลือด เมื่อเลือดหยุด ผสมมินอร์ลไตรออกไซด์แอกกรีเกต (MTA) (ProRoot; Dentsply USA) ในอัตราส่วนที่บริษัทกำหนด นำใส่ในโพรงฟันที่ระดับรูเปิดคลองรากฟันให้มีความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร ตรวจสอบความหนาของ MTA จากภาพถ่ายรังสี MTA ใช้เวลาในการก่อตัวนาน 3-4 ชั่วโมงและจะเซตตัวด้วยความชื้น (moisture) จากภายในโพรงฟัน จึงรองฟันและปิดทับด้วยวัสดุอุดฟันชนิดกลาสไอโอโนเมอร์ (Glass ionomer; GC Fuji II LC, Japan) (รูปที่ 2)

นัดการติดตามอาการ 2 สัปดาห์หลังรักษา ผู้ป่วยไม่มีอาการปวดใดๆ พบว่าฟันซี่ 21 วัสดุอุดฟันกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์อยู่ในสภาพปกติ ฟันไม่โยก คลำไม่เจ็บ ใส่แผ่นยางกันน้ำลาย รื้อวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ออก ตรวจสอบวัสดุ MTA ด้วย dental explorer เชี่ยบน MTA พบว่าวัสดุเซตตัวดี รองฟันบน MTA ด้วยวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Vitrebond; 3M ESPE, USA) แล้วจึงทำการบูรณะโพรงฟันด้วยเรซินคอมโพสิตสี A3 (3M Espe FiltekZ350 XT St,Paul MN USA)

เมื่อติดตามผลหลังการรักษาเป็นระยะเวลา 6, 12, 24, 36 เดือน ฟันซี่ 21 ไม่มีอาการใดๆ ใช้งานได้ตามปกติ เนื้อเยื่อโดยรอบมีลักษณะปกติ ฟันไม่โยก ร่องลึกปริทันต์รอบฟันอยู่ในระดับปกติ วัสดุอุดฟันอยู่ในสภาพปกติ ยกเว้นหลังติดตามอาการ 36 เดือนพบว่าขอบวัสดุอุดฟันมีการรั่วซึมบางส่วนและฟันมีสีคล้ำสะท้อนออกมาจากภายใน จึงทำการบูรณะฟันใหม่ด้วยเรซินคอมโพสิต A3 ผลจากการตรวจด้วยภาพถ่ายรังสี (รูปที่ 3-5) พบการเปลี่ยนแปลงของรากฟันมีการเจริญเติบโตจนกระทั่งปลายรากฟันปิดสนิท ผนังคลองรากฟันหนาตัวขึ้น ความยาวรากฟันเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับฟันข้างเคียง ไม่มีรอยโรครอบปลายรากฟัน และพบว่าลามินาดูรามีความต่อเนื่องรอบรากฟัน (intact lamina dura) และเมื่อพบว่ารากฟันปิดสนิทแล้ว(หลังติดตามอาการ 24 เดือน) จึงทำการตรวจความมีชีวิตของฟัน

พบว่า ซี 21 ตอบสนองความมีชีวิตของฟันใกล้เคียงกับซี 11 อย่างไรก็ตาม ในภาพรังสีหลังติดตามอาการ 36 เดือน (รูปที่ 6) พบลักษณะคล้ายการละลายของเนื้อเยื่อรากฟันจากภายนอก (external root resorption) ด้านใกล้กลาง (mesial) แต่รอยโรคดังกล่าวกลับไม่ชัดเจนในรูปที่ 7 ซึ่งถ่ายวันเดียวกัน อาจเนื่องมาจากมุมในการถ่ายภาพรังสี เพื่อความแม่นยำ อาจพิจารณาใช้การถ่ายภาพรังสีแบบ 3 มิติ ช่วยในการประเมินอีกครั้งในวันที่ติดตามอาการ 48 เดือน และเนื่องจากฟันซี 21 มีการสูญเสียเนื้อฟันไปค่อนข้างมาก จึงได้แจ้งกับผู้ป่วยและผู้ปกครองของผู้ป่วยว่า หากมีความจำเป็นต้องบูรณะด้วยเดือยและครอบฟันในอนาคต หรือพบการละลายของเนื้อเยื่อรากฟันที่ชัดเจนจำเป็นต้องรักษาคลองรากฟันเพื่อการใส่เดือยและครอบฟันต่อไปร่วมด้วย



รูปที่ 1 ภาพรังสีก่อนการรักษาฟันซี 21 ปลายรากฟันยังเจริญไม่เต็มที่



รูปที่ 2 ภาพรังสีภายหลังรักษาทันที ปิดทับ MTA ด้วยวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์



รูปที่ 3 หลังติดตามอาการ 6 เดือน ลักษณะปลายรากฟันเจริญยาวขึ้น ความหนาของเนื้อฟันส่วนปลายรากเพิ่มขึ้น



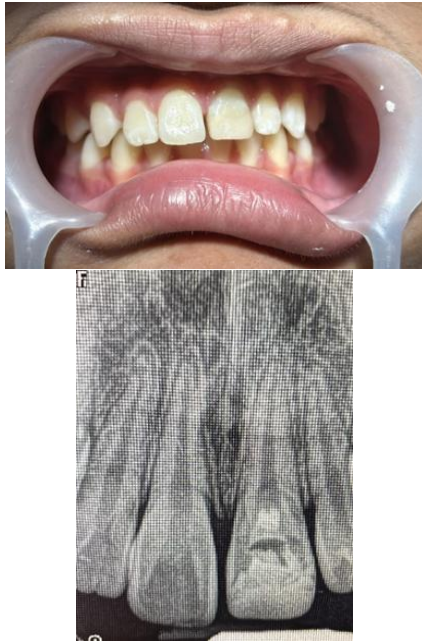
รูปที่ 4 หลังติดตามอาการ 12 เดือน ลักษณะปลายรากฟันเจริญยาวขึ้น ใกล้ปิดแต่ยังไม่ปิดสนิท และมีความยาวของรากฟันเจริญใกล้เคียงกับฟันข้างเคียง



รูปที่ 5 หลังติดตามอาการ 24 เดือน ลักษณะปลายรากฟันเจริญยาวขึ้นปลายรากฟันปิดสนิท และมีความยาวเท่ากับฟันข้างเคียง และไม่มีรอยโรคปลายรากฟัน ลามินาดูรามีความต่อเนื่องรอบรากฟัน



รูปที่ 6 หลังติดตามอาการ 36 เดือน พบปลายรากเปิดสนิท ช่องเอ็นยึดปริทันต์รอบปลายรากฟันมีความกว้างปกติใกล้เคียงกับฟันซี่ข้างเคียง อย่างไรก็ตามในภาพรังสีนี้พบลักษณะคล้ายการละลายของเนื้อเยื่อรากฟันจากภายนอกด้าน mesial (external root resorption)



รูปที่ 7 ภาพถ่ายภาพในช่องปาก และภาพถ่ายรังสี หลังติดตามอาการ 36 เดือน ได้รับการบูรณะด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตใหม่ ในรูปนี้กลับไม่พบลักษณะการละลายของเนื้อเยื่อรากฟันจากภายนอก

3. บทวิจารณ์

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตประกอบด้วย การกำจัดส่วนของเนื้อเยื่อในที่อักเสบออกให้หมด การควบคุมให้เลือดหยุดไหล การใช้วัสดุที่มีความเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อปิดบริเวณที่มีการสัมผัสกับเนื้อเยื่อใน และการใช้วัสดุบูรณะที่มีความแนบสนิทเพื่อป้องกันเชื้อจุลชีพเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟัน^(22,23) การคงสภาพความมีชีวิตของฟันเป็นปัจจัยที่สำคัญเนื่องจากหากเนื้อเยื่อในตายจะเกิดโรคเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันตามมา ซึ่งมีผลกระทบต่อการพัฒนาของรากฟัน⁽⁷⁾ รายงานผู้ป่วยรายนี้ ฟันซี่ 21 เคลือบฟันและเนื้อฟันแตกหักจนเผยเนื้อเยื่อใน ซึ่งปกติแล้วการรักษาที่แนะนำคือ การใส่ยาปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงหรือการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วนโดยกำจัดส่วนที่มีการ

อักเสบเพื่อให้เนื้อเยื่อในส่วนที่ไม่อักเสบสามารถฟื้นตัวและหาย⁽²⁴⁾ การศึกษาจุลกายวิภาคศาสตร์ (histology) เนื้อเยื่อของเนื้อเยื่อในที่บาดเจ็บพบว่าระดับความลึกของปฏิกิริยาการอักเสบจะขยายขอบเขตไม่เกิน 2 มิลลิเมตรจากรอยเผยของเนื้อเยื่อในภายใน 48 ชั่วโมงแรกของการเผยเนื้อเยื่อ^(13,22) ดังนั้นการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกในขอบเขต 2 มิลลิเมตรจึงเพียงพอสำหรับการทำให้เนื้อเยื่อที่ไม่มีปฏิกิริยาการอักเสบในส่วนของรากปรับสภาพฟันตัว⁽²⁵⁾ แต่ผู้ป่วยรายนี้ถูกส่งตัวมาจากต่างอำเภอภายหลังการบาดเจ็บมากกว่า 48 ชั่วโมง เมื่อกรอเปิดทางเข้าโพรงประสาทฟันจากด้านเพดานปากและตัดเนื้อเยื่อใน 2 มิลลิเมตร พยายามห้ามเลือด พบว่าเลือดไม่หยุดไหล จึงตัดสินใจตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกทั้งหมดจนถึงระดับรูเปิดคลองรากฟัน ใช้สลิซุน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรด์ทำความสะอาดไว้ประมาณ 5 นาทีจนเลือดหยุด นอกจากนี้การรักษาด้วยวิธีนี้ยังทำให้เกิดช่องว่างซึ่งเป็นที่อยู่ของMTAและสามารถใส่วัสดุอุดรองฟันและวัสดุบูรณะต่อไปทำให้เกิดความแนบสนิทของวัสดุบูรณะได้ดี

การเลือกใช้น้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรด์ในการควบคุมการหยุดของเลือดมีข้อดีในการช่วยห้ามเลือดและมีฤทธิ์กำจัดเชื้อจุลชีพได้ดีกว่าน้ำเกลือ ไม่เป็นพิษและไม่รบกวนการหายของเนื้อเยื่อใน และพบว่าเนื้อเยื่อในที่ผ่านการควบคุมการหยุดของเลือดด้วยน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรด์สามารถจัดเรียงตัวได้ดี และสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริม (reparative dentine) และสร้างเนื้อเยื่อแข็ง (hard tissue formation, dentine bridge) ได้ตามปกติ⁽²⁶⁾ ความเข้มข้นของน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรด์ที่ใช้ในการห้ามเลือดนั้นมีผลต่อประสิทธิภาพของการควบคุมเลือด รวมถึงความปลอดภัยของเนื้อเยื่อที่ยังมีชีวิตด้วย โดยความเข้มข้น 5.25% มีประสิทธิภาพในการห้ามเลือดได้อย่างรวดเร็ว หากแต่ความเข้มข้นสูงอาจทำให้เกิดความระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อที่ยังมีชีวิต⁽¹³⁾ ในขณะที่มีการศึกษาที่แนะนำความเข้มข้นของน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรด์อยู่ระหว่าง 1.5-3% เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความสามารถในการห้ามเลือดกับการรักษาเซลล์เนื้อเยื่อที่ยังมีชีวิตซึ่งเป็นสิ่งสำคัญโดยเฉพาะในฟันที่ยังมีปลายรากเปิด^(13,27)

มีหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยMTAให้ความสำเร็จใกล้เคียงหรือสูงกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์^(28,29) โดยทำให้เกิดการอักเสบเพียงเล็กน้อย เซลล์สร้างเนื้อฟันมีการเรียงตัวล้อมรอบ (palisade) และเหนียวทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแข็งได้ภายใน 2 สัปดาห์⁽²⁶⁾ เนื่องจากคุณสมบัติด้านการรั่วซึมได้ดี จากการแข็งตัวที่ช้า จึงลดการหดตัวของเนื้อเยื่อแข็งตัว มีความเข้ากันกับเนื้อเยื่อได้สูง และมีความเป็นเบส จึงทำให้กระตุ้นการสร้างสะพานเนื้อฟันในอัตราที่เร็วกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์^(30,31) แม้ว่าจะมีการศึกษาเปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของการรักษาด้วยวิธีการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตด้วยการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันในฟันที่มีรอยฟันในมนุษย์ด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์และMTAให้ผลสำเร็จในการรักษาไม่แตกต่างกัน⁽³²⁾ แต่ในการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ทำให้เนื้อเยื่อแข็งที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นรูพรุน (tunnel defect) หลายตำแหน่ง^(33,34) โดยเฉพาะบริเวณของ dentinal bridge ที่อยู่ติดกับวัสดุแคลเซียมไฮดรอกไซด์มากที่สุด ทำให้ไม่สามารถทำให้เกิดการผนึกแน่นในบริเวณที่อยู่ใกล้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ได้ นอกจากนั้นแคลเซียมไฮดรอกไซด์มักเกิดการละลายหรือเสียสภาพหลังการบูรณะฟันไปประมาณ 6 เดือน⁽³⁴⁾ ในขณะที่การใช้MTA ทำให้เริ่มเกิดเนื้อเยื่อแข็งเร็วกว่าและมีการอักเสบเกิดขึ้นน้อยกว่า⁽³⁵⁾ รวมทั้งเกิดรูพรุนในเนื้อเยื่อแข็งน้อยกว่าและยังให้ความแนบสนิทที่ดีระหว่างชั้นของMTAกับเนื้อเยื่อโดยรอบได้ดีกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์⁽³⁶⁾ ข้อด้อยของMTAคือ มีลักษณะร่วนคล้ายทรายเปื่อยขณะผสม จึงไม่เกาะกับผนังตามแกน (axial wall) ของโพรงฟัน ใช้งานยาก ใช้ระยะเวลาในการก่อตัวนานประมาณ 3-4 ชั่วโมง ทำให้วัสดุไม่ค่อยแข็งแรงในช่วงแรก หากใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในต้องใช้เวลาโอไอโนเมอร์ซีเมนต์ปิดทับอีกชั้นหนึ่งเพื่อเพิ่มความแข็งแรง นอกจากนี้วัสดุยังรั่วออกยากหลังจากแข็งตัวเต็มที่แล้ว และทำให้ฟันเปลี่ยนสีจากบิสมีออกไซด์ แม้ว่าจะเป็นMTAสีขาวแล้วก็ตาม ก็ยังทำให้เปลี่ยนสี^(30,37,38) ซึ่งผู้ป่วยรายนี้หลังการรักษาทันที่ผู้รายงานเลือกที่จะปิดทับด้านบนของMTAด้วยวัสดุกลาส

ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์อย่างเดียวก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการรีิววัสดุในวันถัดมาถือว่า MTA แข็งตัวดีหรือไม่ ดังนั้นหลังนัดติดตามอาการภายหลังทำการรักษาครั้งแรก 2 สัปดาห์ จึงทำการบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิตร่วมด้วย และยังพบว่าหลังติดตามผล 36 เดือนฟันหน้ามีสีคล้ำจากภายในสะท้อนออกมา จึงทำให้ตัดสินใจที่จะรีิววัสดุอุดเดิม และทำการกำจัดเนื้อฟันภายในที่เปลี่ยนสีและบูรณะใหม่ด้วยเรซินคอมโพสิต อย่างไรก็ตามจากการถ่ายภาพรังสี 2 ครั้งหลังติดตามผล 36 เดือน พบภาพรังสีที่แสดงให้เห็นคล้ายลักษณะการละลายของเนื้อเยื่อรากฟัน ในขณะที่ภาพรังสีถ่ายหลังบูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิตกลับไม่พบ ดังนั้นเพื่อความแม่นยำอาจพิจารณาใช้การถ่ายภาพรังสีแบบ 3 มิติ ช่วยในการประเมินอีกครั้งในวันที่หลังติดตามผล 48 เดือน

4. บทสรุป

ความสำเร็จของการรักษาฟันที่ได้รับบาดเจ็บด้วยวิธีการรักษาเนื้อเยื่อในให้คงสภาพการมีชีวิต จะต้องมีการเลือกผู้ป่วยที่มีสภาวะเนื้อเยื่อในที่เหมาะสมต่อการรักษารับขั้นตอนการรักษาที่เหมาะสม สามารถกำจัดเนื้อเยื่อที่อักเสบออกได้หมด มีการควบคุมการหยุดของเลือดได้ดี ใช้วัสดุที่เข้ากันกับเนื้อเยื่อในและมีการบูรณะด้วยวัสดุที่มีความแนบสนิทกับเนื้อฟันเพื่อป้องกันการรั่วซึมและการปนเปื้อนจากจุลชีพ ล้วนเป็นปัจจัยที่ช่วยให้การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตมีอัตราความสำเร็จที่สูงขึ้น ทั้งนี้หากฟันซี่ดังกล่าวจำเป็นต้องทำการบูรณะด้วยครอบฟันในอนาคต การให้การรักษาลงรากฟันเพื่อการทำครอบฟันจะไม่เป็นการรักษาที่ยั่งยืน เนื่องจากฟันซี่ดังกล่าว มีการเจริญเติบโตของรากฟันอย่างต่อเนื่องจนปลายรากปิดสนิท ผู้ป่วยรายนี้สามารถประเมินความสำเร็จได้จากการประเมินอาการทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี ซึ่งจากการติดตามผลการรักษานาน 36 เดือน พบว่าประสบความสำเร็จในทางคลินิก คือฟันสามารถใช้งานได้โดยไม่มีอาการเจ็บปวด ส่วนภาพรังสีพบการสร้างรากฟันอย่างต่อเนื่องสมบูรณ์ปราศจากพยาธิสภาพ นับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการรักษาทางเอ็นโดดอนติกส์

5. เอกสารอ้างอิง

1. Andreasen JO, Andreason FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2007. 552-53.
2. Andreasen J, Paulsen H, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II: Tooth survival and healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod.* 1990;12(1):14-24.
3. Witherspoon DE, Small JC, Harris GZ. Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(5):610-8.
4. DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. Guidelines for the Management of traumatic dental injuries: 1. Fracture and Luxations of Permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2016;38(3):358-68.
5. Shabahang S. Treatment options: apexogenesis and apexification. *Pediatr Dent.* 2013;35(2):125-8.
6. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod.* 2006; 39(12):921-30.
7. Nosrat A, Li KL, Vir K, Hicks ML, Fouad AF. Is pulp regeneration necessary for root maturation? *J Endod.* 2013;39(10):1291-5.
8. Schmalz G, Smith AJ. Pulp development, repair, and regeneration: challenges of the transition from traditional dentistry to biologically based therapies. *J Endod.* 2014; 40(4 Suppl):S2-5.
9. Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, Karim IE, McKenna G, Dorri M, et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. *Int Endod J.* 2017;50(9):825-9.
10. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod.* 2011;37(5):581-7.
11. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2008; 30(7 Suppl):170-4.
12. EL Meligy OAS, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as pulpotomy agents in young permanent teeth (apexogenesis). *Pediatr Dent.* 2006;28(5):399-404.
13. Bogen G, Kim JS, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(3):305-15.
14. Taha NA, Khazali MA. Partial Pulpotomy in mature permanent teeth with clinical signs Indicative of Irreversible pulpitis: a randomized clinical trial. *J Endod.* 2017; 43(9):1417-21.
15. Bogen G, Kutter S, Chandler N. Vital Pulp Therapy. In: Hargreaves KM, Berman LH, editors. *Pathways of the Pulp* 11th ed. St. Louis (MO): Elsevier; 2017. p. 849-76.
16. Cvek M, Lundberg M. Histological appearance of pulps after exposure by a crown fracture, partial pulpotomy, and clinical diagnosis of healing. *J Endod.* 1983;9(1):8-11.

17. Witherspoon DE. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives-permanent teeth. *J Endod.* 2008;34(7 Suppl):S25-8.
18. Chailervanitkul P, Paphangkorakit J, Sooksantisakoonchai N, Pumas N, Pairo-jamornyoot W, Leela-Apiradee N, et al. Randomized control trial comparing calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate for partial pulpotomies in cariously exposed pulps of permanent molars. *Int Endod J.* 2014;47(9):835-42.
19. Mente J, Hufnagel S, Leo M, Michel A, Gehrig H, Panagidis D, et al. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: long-term results. *J Endod.* 2014;40(11):1746-51.
20. Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L, Northwest Practice-based Research Collaborative in Evidence-based Dentistry (NWP). Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *J Dent Res.* 2013;92(7 Suppl):16S-22S.
21. Li Z, Cao L, Fan M, Xu Q. Direct pulp capping with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: a meta-analysis. *J Endod.* 2015;41(9):1412-7.
22. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2009;34(7 Suppl):222-9.
23. Swift EJ, Trope M, Ritter AV. Vital pulp therapy for the mature tooth: can it work? *Endod Topics.* 2003;5(1):49-56.
24. Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnosis. *J Endod.* 2014;40(12):1932-9.
25. Karabucak B, Li D, Lim J, Iqbal M. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. *Dent Traumatol.* 2005;21(4):240-3.
26. Hafez AA, Cox CF, Trim B, Otsuki M, Akimoto N. An in vivo evaluation of hemorrhage control using sodium hypochlorite and direct capping with a one- or two-component adhesive system in exposed nonhuman primate pulps. *Quintessence Int.* 2002;33(4):261-72.
27. Taha NA, Abdulkhader SZ. Full pulpotomy with Biodentine in symptomatic young permanent teeth with carious exposure. *J Endod.* 2018; 44(6):932-7.
28. Accorinte ML, Loguericio AD, Reis A, Carneiro E, Grande RH, Murata SS, et al. Response of human dental pulp capped with MTA and calcium hydroxide powder. *Oper Dent.* 2008;33(5):488-95.
29. Zarrabi MH, Javidi M, Jafarian AH, Joushan B. Histologic assessment of human pulp response to capping with mineral trioxide aggregate and a novel endodontic cement. *J Endod.* 2010;36(10):1778-81.
30. Torabinejad M, Chivian N. Clinical application of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 1999;25(3):197-205.
31. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review— part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod.* 2010;36(2):190-202.
32. Qudeimat MA, Barrieshi-Nusair KM, Owais Al. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy of permanent molars with

- deep caries. Eur Arch Paediatr Dent. 2007;8(2):99-104.
33. Gildberg F, Massone EJ, Spielberg C. Evaluation of the dentinal bridge after pulpotomy and calcium hydroxide dressing. J Endod. 1984;10(7):318-20.
34. Cox CF, Subay RK, Ostro E, Suzuki S, Suzuki SH. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. Oper Dent. 1996;21(1):4-11.
35. Feraco IM Jr, Holland R. Response of the pulp of dogs to capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide cement. Dent Traumatol. 2001;17(4):163-6.
36. Bakland LK, Andreasen JO. Will mineral trioxide aggregate replace calcium hydroxide in treating pulpal and periodontal healing complications subsequent to dental trauma? A review. Dent Traumatol. 2012;28(1):25-32.
37. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part I: chemical, physical, and antibacterial properties. J Endod. 2010;36(1):16-27.
38. Saghirs MA, Garcia-Godoy F, Gutmann JL, Sheibani N, Asatourian A, Lotfi M, et al. Removal of white mineral trioxide aggregate cement: a promising approach. Biomed Res Int. 2013;2013:469164.