



การสร้างเนื้อเยื่อคืนกลับในคลองรากฟันแท้ที่ตายและยังสร้างรากไม่สมบูรณ์ที่มีการอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบปลายรากฟันด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชัน: รายงานผู้ป่วย 2 ราย

อรรณณ ศิริเจน ท.บ.^{1*}

¹ ฝ่ายทันตกรรม คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพฯ ประเทศไทย

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: dr_ning@yahoo.com

Vajira Med J 2015; 59(3): 57-66

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2015.18>

บทคัดย่อ

วิธีรีวาสคูลาไรเซชัน (revascularization) เป็นวิธีการรักษารูปแบบใหม่สำหรับฟันแท้ที่ยังเจริญไม่เต็มที่ ซึ่งมีการตายของเนื้อเยื่อในร่วมกับการมีหรือไม่มีอาการอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบปลายรากฟัน วิธีการรักษาดังกล่าวใช้วิธีเอเพ็กซ์ซิฟิเคชัน (apexification) โดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์หรือมินิเออร์โรไลนไฮดรอกไซด์ แอ็กกรีเกต (MTA) เพื่อทำให้เกิดเนื้อเยื่อที่ปลายรากฟัน ส่วนวิธีรีวาสคูลาไรเซชันนี้ จะกระตุ้นให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อคืนกลับในช่องว่างของคลองรากฟัน ทำให้เกิดการพัฒนาดังของรากฟันและสร้างผนังคลองรากฟันให้หนาขึ้น ส่งผลให้รากฟันเกิดความแข็งแรงไม่แตกหักง่าย ผู้ป่วยทั้ง 2 รายนี้ ใช้ยาใส่ในคลองรากฟัน 2 ชนิดแตกต่างกัน เพื่อให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อ รายแรกใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ รายที่ 2 ใช้ยาที่เป็นส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด (triple antibiotic paste) คือ เมโทรนิดาโซล ไซโปรฟลอกซาซิน และมิโนไซคลิน จากการติดตามผลการรักษาของการใช้ยาใส่ในคลองรากฟัน 2 ชนิด ในผู้ป่วยทั้ง 2 ราย เป็นระยะเวลา 6 เดือน 1 ปี และ 2 ปี พบว่าประสบความสำเร็จ โดยจากภาพถ่ายรังสีพบว่าเงาโปร่งรังสีมีขนาดเล็กลง เกิดการพัฒนาดังของรากฟัน และการสร้างผนังคลองรากฟัน ทำให้หนาขึ้น ความสำเร็จของการรักษาด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชัน ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบ คือ การทำให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อ การทำให้เกิดลิ้มเลือดเพื่อเป็นโครงแบบให้เซลล์มายึดเกาะ และการอุดส่วนของตัวฟันให้แน่นเพื่อป้องกันการบุกรุกของเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปในคลองรากฟัน



Revascularization: A Treatment for Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Incomplete Root Development with Apical Periodontitis: 2 Case Reports

Orawan Sirijane DDS.^{1*}

¹ Dental Department, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok, Thailand

* Corresponding author, email address: dr_ning@yahoo.com

Vajira Med J 2015; 59(3): 57-66

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2015.18>

Abstract

Revascularization is a new treatment method for immature permanent teeth with necrotic pulp with or without apical pathosis. Up to now, apexification procedures were applied to these teeth, using calcium hydroxide or MTA to produce an apical calcified barrier and an artificial apical barrier respectively. The pulp revascularization allowed the stimulation of pulp regeneration into available pulp space and induced formation of new hard tissue on the existing dentin wall and continued root development. It reduces the risk of root fracture. Two pulp revascularization techniques were used in these 2 case reports, one using calcium hydroxide and another using a triple antibiotic paste, a combination of metronidazole ciprofloxacin and minocycline. Based on these two different pulp revascularization protocols, which obtained the desired therapeutic success, the follow up periods were 6 months, 1 year and 2 years after initial treatment. In both cases the periapical radiographs showed continued root development and increased thickening of the canal walls. The success of pulp revascularization depends on three elements; (1) root canal disinfection (2) the presence of a scaffold (blood clot) and (3) a tight bacterial seal of any access openings to prevent the ingress of bacteria.

Keywords: Revascularization, immature permanent teeth, regenerative endodontics, apexification

บทนำ

การรักษาคลองรากฟันในฟันแท้ที่ยังเจริญไม่เต็มที่ ซึ่งมีการตายของเนื้อเยื่อในร่วมกับมีการมีหรือไม่มีอาการอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบ ๆ ปลายรากฟันนั้นเป็นสิ่งที่ท้าทายเนื่องจากมีความเสี่ยงที่จะเกิดการแตกร้าวของผนังคลองรากฟัน (dentine wall fracture) หรือเกิดการอุดตันตาเปอร์ซาเกินไปในเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน แม้ว่าการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ในคลองรากฟันจะกระตุ้นให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแคลเซียมกั้น (calcified tissue barrier) ปิดปลายรากฟันหรือที่เรียกว่า วิถีเอเพ็กซ์ซิฟิเคชัน (apexification) โดยอาจใช้ระยะเวลาในการสร้างเนื้อเยื่อแคลเซียมกั้นนานประมาณ 3-18 เดือน^{1,2} แต่วิธีนี้มีข้อด้อยคือ ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยในการมาพบทันตแพทย์หลายครั้งเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาการรักษาที่ยาวนาน และในระหว่างการรักษาอาจเกิดการแตกหักของฟันขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า ผลของการใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ในคลองรากฟันเป็นระยะเวลานาน จะทำให้โครงสร้างของรากฟันอ่อนแอลง อาจส่งผลให้รากฟันแตกได้ง่าย³ จากข้อด้อยดังกล่าวจึงมีการนำวัสดุไมเนอร์ลไตรออกไซด์ แอกริเกต หรือเอ็มทีเอ (mineral trioxide aggregate, MTA) มาใช้อุดปิดกั้นส่วนปลายรากฟันแทนการเกิดเนื้อเยื่อแคลเซียมกั้นตามธรรมชาติ^{4,5,6,7} เพื่อลดระยะเวลาในการรักษาและลดการเกิดโครงสร้างของคลองรากฟันอ่อนแอจากผลของการใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นระยะเวลานาน อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใช้ MTA จะช่วยลดผลการเปลี่ยนแปลงของเนื้อฟันจากการใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นระยะเวลานาน แต่ลักษณะของผนังคลองรากฟันก็ยังคงมีลักษณะบาง ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการแตกของรากฟันในภายหลัง และยังไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างรากฟันต่อให้สมบูรณ์ได้

มีหลักฐานสนับสนุนว่า การปลุกกลับฟันที่หลุดออกจากเบ้าฟัน และยังมีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ (avulsed immature teeth) เข้าไปในเบ้าฟัน จะเกิดการสร้างเนื้อเยื่อคืนกลับ (revascularization) และเกิดการสร้างรากต่อไปได้เมื่อมีการปลุกกลับในระยะเวลาและสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม⁸ ทำให้เนื้อเยื่อในกลับมามีชีวิตขึ้นใหม่ และสร้างรากฟันให้เจริญทั้งความยาวและความหนาของผนังคลองรากฟัน ทำให้ต้านทานต่อการแตกหัก

Nygard Ostby เป็นผู้บุกเบิกวิธีการรักษาโดยทำให้เกิดเนื้อเยื่อใหม่เจริญงอกกลับเข้าสู่โพรงฟันได้ (regenerative endodontic procedures) โดยพบว่า เนื้อเยื่อของหลอดเลือดที่เกิดขึ้นใหม่ (vascularized tissue) จะสามารถรับการกระตุ้นได้บริเวณ $\frac{1}{3}$ ของปลายรากฟันในฟันเจริญเต็มที่ โดยได้รับการรักษาคลองรากฟันที่เนื้อเยื่อในไม่มีชีวิตและมีการอักเสบของเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน ทำได้ด้วยวิธีใส่ไฟล์ให้เกินปลายรากฟันก่อนการอุดคลองรากฟันเพื่อสร้างลิ่มเลือด (blood clot) ในบริเวณ apical third ของคลองรากฟันที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค เขาเสนอว่าการสร้างลิ่มเลือด (scaffold) จะสนับสนุนให้เกิดการเจริญของเนื้อเยื่อใหม่กลับเข้ามาสู่โพรงฟันได้⁹

มีรายงานผู้ป่วยที่นำเสนอแนวคิดใหม่ว่า หากสามารถสร้างสภาพแวดล้อมในฟันที่ยังเจริญไม่เต็มที่ ซึ่งมีเนื้อเยื่อในคลองรากฟันตายและติดเชื้อ และมีอวัยวะปริทันต์รอบปลายรากฟันอักเสบ ให้เหมือนกับกรณีฟันที่หลุดออกจากเบ้าฟันจากอุบัติเหตุ คือทำให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อ มีพื้นที่หรือโครงสร้างให้เนื้อเยื่อใหม่เจริญได้ และมีการปิดทางเข้าสู่โพรงฟันได้แบบสนิท อาจทำให้เกิดเนื้อเยื่อใหม่เจริญงอกกลับเข้าสู่โพรงฟันได้^{10,11} Iwaya และคณะทดลองทำการรักษาโดยใช้แนวคิดนี้¹⁰ และเรียกการรักษานี้ว่า รีวาสคิวลาไรเซชัน (revascularization) โดยรักษาฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองซึ่งเจริญไม่เต็มที่ โดยมีเนื้อเยื่อในตายและเกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อปริทันต์รอบปลายรากฟัน (a necrotic immature mandibular second premolar with chronic apical abscess) มีรายงานผลสำเร็จในการรักษา พบว่าหลังจาก 30 เดือน เนื้อเยื่อในโพรงฟันสามารถกลับมามีชีวิตใหม่ ผนังคลองรากฟันมีการสร้างหนาตัวขึ้น และมีการสร้างรากฟันต่อจนปลายรากปิดสมบูรณ์

รายงานผู้ป่วยทั้ง 2 รายงานต่อไปนี้ ใช้วิธีการรักษาโดยวิธีรีวาสคิวลาไรเซชัน (revascularization) โดยที่ทั้ง 2 รายงานเป็นการรักษาฟันที่ยังเจริญไม่เต็มที่ ซึ่งมีเนื้อเยื่อในคลองรากฟันตายและติดเชื้อ แต่แตกต่างกันในขั้นตอนการทำให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อ โดยรายงานผู้ป่วยกรณีแรกใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นยาใส่ในคลองรากฟัน ส่วนรายงานผู้ป่วยรายที่ 2 ใช้ยาที่มีส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด คือ เมโทรนิดาโซล ไซโปรฟลอกซาซิน และ มิโนไซคลิน ตามคำแนะนำของ Hoshino และคณะ

รายงานผู้ป่วย 1

ผู้ป่วยเด็กชายไทย อายุ 8 ปี ได้รับการส่งปรึกษาจากทันตแพทย์ภายในฝ่ายทันตกรรมด้วยอาการสำคัญคือ แปรงฟันโดนฟันกรามบนด้านขวาแล้วเกิดอาการเสียวฟัน จากการซักประวัติพบว่าเคยมีอาการปวดเมื่อ 3-4 เดือนที่แล้ว ผู้ป่วยไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติแพ้ยา จากการตรวจในช่องปากพบฟันกรามบนขวาซี่ที่หนึ่ง (ซี่ 16) มีรอยโรคฟันผุขนาดใหญ่บริเวณด้านบดเคี้ยวและด้านไกลกลาง (occluso-distal cavity) และมีเหงือกงอกยื่นเข้ามาในรอยผุ (รูปที่ 1ก.) จากภาพถ่ายรังสี พบว่าฟันซี่นี้มีปลายรากเปิด ไม่มีเงาโปร่งรังสีรอบปลายรากฟัน (รูปที่ 1ข.) ฟันไม่ตอบสนองต่อการคลำ (palpation) ฟันมีการเจ็บเมื่อเคาะ (percussion) ไม่พบการบวม (swelling) ฟันไม่โยก (mobility) ฟันมีการตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟันด้วยกระแสไฟฟ้า (electric pulp test) การวินิจฉัยโรคของฟันกรามบนขวาซี่ที่หนึ่ง คือ partial pulp necrosis with symptomatic apical periodontitis and immature root development

วิธีการรักษา ฉีดยาชา ใส่แผ่นยางกันน้ำลาย กำจัดรอยโรคฟันผุจนหมด เมื่อทำการเปิดทางเข้าสู่โพรงฟัน พบมีเลือดไหลออกมาจากโพรงฟัน ผู้ป่วยยังรู้สึกเจ็บเล็กน้อยเมื่อใส่เครื่องมือเข้าไปในคลองรากฟัน ล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 (NaOCl 2.5%) เพื่อกำจัดเนื้อเยื่อในที่ตายและฆ่าเชื้อในคลองรากฟัน โดยไม่ต้องทำการขยายคลองรากฟัน เนื่องจากจะทำให้ผนังคลองรากฟันถูกกำจัดและจะทำให้ผนังคลองรากฟันอ่อนแอมาก

ชั้น¹² และยังสามารถกำจัดเนื้อเยื่อในที่มีชีวิตที่ยังหลงเหลืออยู่บริเวณส่วนปลายรากฟันได้¹⁰ จากนั้นขับคลองรากฟันให้แห้ง ใช้เคลเซียมไฮดรอกไซด์โดยผสมกับน้ำกลั่นให้เป็นเพสต์ (paste) ใส่ในคลองรากฟันส่วนต้น (coronal half)¹⁴ จากนั้นใส่สำลีแล้วอุดปิดชั่วคราวแบบ 2 ชั้น โดยใช้คิวเทรร่วมกับไออาร์เอ็ม (IRM) การนัดครั้งที่ 2 ระยะเวลาประมาณ 3 สัปดาห์ พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการใด ๆ เมื่อเปิดล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 พบว่าคลองรากฟันสะอาดและแห้ง จากนั้นใช้เคฟไฟล์ เบอร์ 15-20 ใส่ในคลองรากฟันให้เกิดรูเปิดปลายรากฟันประมาณ 2 มิลลิเมตร เพื่อกระตุ้นให้เกิดเลือดไหลเข้ามาในคลองรากฟัน แล้วควบคุมให้ลิ่มเลือด (blood clot) อยู่ที่ระดับ 2-3 มิลลิเมตร ต่ำกว่ารอยต่อของเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) โดยใช้สำลีชุบน้ำเกลือกดลงไป ในคลองรากฟันประมาณ 15 นาที เพื่อให้ก่อตัวเป็นลิ่มเลือด จากนั้นนำเอ็มทีเออุดปิดบนลิ่มเลือดนั้นความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร ตามด้วยสำลีเปียกน้ำ แล้วอุดปิดชั่วคราวแบบ 2 ชั้น โดยใช้คิวเทรร่วมกับไออาร์เอ็ม หลังจากนั้นประมาณ 3 สัปดาห์ นัดผู้ป่วยมารับการรักษาอีกครั้ง พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการ จึงบูรณะฟันอย่างถาวรด้วยวัสดุบูรณะประเภทเรซินคอมโพสิต

การติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน 1 ปี และ 2 ปี พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการ และจากภาพถ่ายรังสีแสดงให้เห็นว่าเริ่มมีการสร้างต่อของรากฟัน และผนังของคลองรากฟันเริ่มหนาตัวขึ้น เมื่อติดตามผลเป็นระยะเวลา 2 ปี พบ



ก.



ข.



ค.

รูปที่ 1:

- ก. ฟันซี่ 16 พบรอยโรคฟันผุขนาดใหญ่ทะลุโพรงประสาทฟัน
- ข. ภาพถ่ายรังสีก่อนการรักษามีปลายรากเปิดทั้ง 3 ราก
- ค. ภาพถ่ายรังสี ภายหลังการรักษา 2 ปี พบมีการสร้างต่อของรากฟันและผนังคลองรากฟันหนาตัวขึ้น

ว่า ผนังคลองรากฟันหนาตัวขึ้น (รูปที่ 1ค.) ขณะนี้ยังคงตรวจติดตามผลการรักษาต่อไปทุก ๆ 6 เดือน จนกว่าจะมีการปิดปลายรากฟันอย่างสมบูรณ์

รายงานผู้ป่วย 2

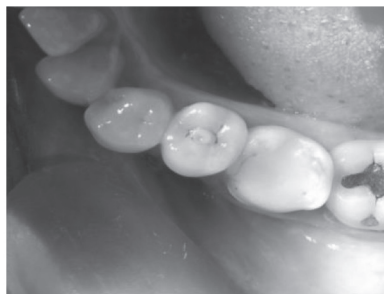
ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 33 ปี มีอาการสำคัญคือ ตุ่มหนองบริเวณเหงือกทางด้านแก้มของฟันข้างซ้ายล่าง จากการซักประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน คือ เป็นตุ่มหนองมาประมาณ 1 ปีแล้ว ขณะนี้ไม่มีอาการปวดหรือเสียวฟัน จากการซักประวัติการเจ็บป่วยในอดีต ผู้ป่วยมีประวัติโรคมะเร็งแพ้ ผู้ป่วยเคยแพ้ยานอร์จีสติก (Norgesic) และ นอร์ฟลอกซาซิน (Norfloxacin)

จากการตรวจในช่องปาก พบรูเปิดทางหนองไหล (sinus tract) ที่เหงือกบริเวณระหว่างฟันกรามน้อยล่างซี่ที่

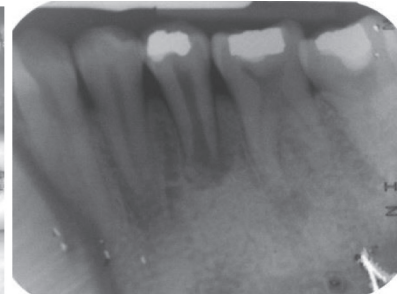
สองและฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่งด้านซ้าย (รูปที่ 2ก.) ส่วนตัวฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองด้านซ้ายพบวัสดุอุดอมัลกัมบนด้านบดเคี้ยว พบรอยสึกเหตุขัดถู (abrasion) ที่ด้านแก้มไม่สึกมากนัก ตัวฟันมีการเปลี่ยนสี นอกจากนี้ยังพบปุ่มฟันบนด้านบดเคี้ยวของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองด้านขวากับด้วย (รูปที่ 2ข.) จึงคาดว่าฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองด้านซ้ายน่าจะเคยมีปุ่มบนด้านบดเคี้ยวแต่แตกหักไป จึงทำให้เกิดทางติดต่อเข้าสู่คลองรากฟันและเกิดการตายของเนื้อเยื่อใน จากภาพถ่ายรังสีพบว่ามีปลายรากเปิดรวมกับการมีเงาโปร่งรังสีรอบปลายรากขนาด 3x5 มิลลิเมตร (รูปที่ 2ค.) และจากการใส่แท่งกัตตาเปอร์ชา (gutta percha) ไปตามรูเปิดทางหนองไหล พบว่ามาจากปลายรากฟันซี่นี้ (รูปที่ 2ง และ 2จ.) จากการตรวจทางคลินิก พบว่าไวดต่อการเคาะและคลำ ฟันโยกระดับ 1 (first degree mobility) ไม่มีการตอบสนองต่อการ



ก.



ข.



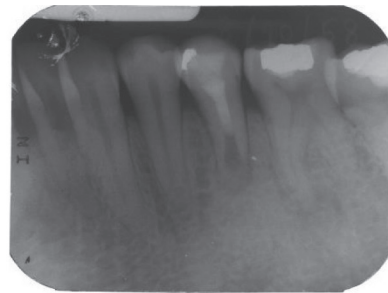
ค.



ง.



จ.



ฉ.

รูปที่ 2:

- ก. แสดงรูเปิดทางหนองไหล (sinus tract) บริเวณเหงือกด้านแก้มระหว่างฟันซี่ที่ 35 และ 36
- ข. แสดงปุ่มฟัน (dens evaginatus) บนด้านบดเคี้ยวของฟันซี่ที่ 45
- ค. ภาพถ่ายรังสีก่อนการรักษา พบเงาโปร่งรังสีรอบปลายรากฟันซี่ที่ 35 ขนาด 3x5 มิลลิเมตรและปลายรากเปิด
- ง. แสดงการใส่แท่งกัตตาเปอร์ชาไปตามรูเปิดทางหนองไหล
- จ. ภาพถ่ายรังสีแสดงการใส่แท่งกัตตาเปอร์ชาไปตามรูเปิดทางหนองไหล พบว่ามาจากฟันซี่ที่ 35
- ฉ. ภาพถ่ายรังสีภายหลังการรักษา 2 ปี ไม่พบเงาโปร่งรังสี เริ่มมีการสร้างต่อของรากฟันและผนังคลองรากฟัน

หนาตัวขึ้น

ทดสอบความมีชีวิตของฟันด้วยกระแสไฟฟ้า (electric pulp test) การวินิจฉัยโรคของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองด้านซ้ายนี้คือ pulp necrosis with chronic apical abscess and immature root development

วิธีการรักษา เมื่อทำการเปิดทางเข้าสู่โพรงฟัน พบเนื้อเยื่อในโพรงฟันที่ตายแล้ว ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้น ร้อยละ 2.5 จากนั้นขับคลองรากฟันให้แห้งและใส่ยาที่เป็นส่วนผสมของเมโทรนิดาโซล (metronidazole), ไซโปรฟลอกซาซิน (ciprofloxacin) และมิโนไซคลิน (minocycline) ตามคำแนะนำของ Hoshino และคณะ¹³ ลงในคลองรากฟันโดยใช้เกลียวนำสาร (lentulo spiral) โดยไม่ได้ทำการขยายคลองรากฟันในระหว่างการรักษา จากนั้นใส่สำลี แล้วอุดปิดชั่วคราว 2 ชั้น โดยใช้เคียวร่วมกับโออาร์เอ็ม

การรักษาครั้งต่อมาหลังจากครั้งแรก 3 สัปดาห์ พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการใด ๆ ไม่มีหนองไหลออกมาจากรูเปิดทางหนองไหลแล้ว เมื่อเปิดทางเข้าสู่คลองรากฟัน ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 พบว่าคลองรากฟันสะอาดและแห้ง ใส่ยาที่เป็นส่วนผสมของยาฆ่าเชื้อ 3 ชนิด โดยทำตามขั้นตอนเดิมแล้วอุดปิดชั่วคราว 2 ชั้น

การรักษาครั้งที่ 3 ระยะเวลา 3 สัปดาห์ต่อมา พบว่ารูเปิดทางหนองไหลปิดสนิทแล้ว เมื่อเปิดล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ขับให้แห้ง พบว่าคลองรากฟันสะอาดและแห้ง และ ไม่มีหนอง ใช้เคไฟล์เบอร์ 20 ใส่ในคลองรากฟันให้เกิดรูเปิดปลายรากฟันประมาณ 2 มิลลิเมตร เพื่อให้เกิดเลือดไหลเข้ามาในคลองรากฟัน โดยให้เลือดอยู่ในระดับต่ำกว่ารอยต่อเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) 3 มิลลิเมตร ใช้สำลีชุบน้ำเกลือกดไว้ประมาณ 15 นาที เพื่อให้เกิดเป็นลิ่มเลือด จากนั้นนำเอมทิเอดปิดบนลิ่มเลือดนั้นความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร แล้วตามด้วยสำลีเปียกน้ำ แล้วอุดชั่วคราวแบบ 2 ชั้น หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ นัดผู้ป่วยมารับการรักษา พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการ จึงเปลี่ยนสำลีและวัสดุอุดชั่วคราวเป็นวัสดุบูรณะฟันประเภทเรซิน คอมโพสิต และบูรณะรอยสึกเหตุขัดถูด้านแก้มด้วยเรซิน คอมโพสิต

จากการติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ผู้ป่วยไม่มีอาการและไม่พบรูเปิดทางหนองไหล จากภาพถ่ายรังสี พบว่าเริ่มมีการสร้างกระดูกบริเวณปลายรากฟัน เงาม

โปร่งรังสีมีขนาดเล็กลง จากการติดตามการรักษาเป็นระยะเวลา 1 ปี และ 2 ปี ผู้ป่วยไม่มีอาการ และฟันใช้งานได้ดี จากภาพถ่ายรังสีไม่พบเงาโปร่งรังสีแล้ว เริ่มมีการพัฒนาต่อของปลายรากฟัน ผนังคลองรากฟันเริ่มหนาตัวขึ้น (รูปที่ 2ฉ.) ขณะนี้ยังคงตรวจติดตามต่อไปทุก 6 เดือน

วิจารณ์

วิธีรีวาสคิวลาไรเซชัน (revascularization) จัดเป็นแนวทางการรักษาฟันตายที่ยังเจริญไม่เต็มที่ซึ่งมีการติดเชื้อจัดเป็นวิธีใหม่ เนื่องจากในปัจจุบันมีความสนใจในเรื่องรีเจนเนอเรทิฟ เอ็นโดดอนติกส์ (regenerative endodontics) มากขึ้น ซึ่งหมายถึง การสร้างหรือนำเนื้อเยื่อใหม่มาทดแทนเนื้อเยื่อในโพรงฟันที่มีโรคที่ถูกทำลายไป หรือได้รับอันตรายเป็นขบวนการที่ทำให้เกิดการแทนที่ของเนื้อฟัน รากฟัน และเซลล์ในพัลพ์เดนติน คอมเพล็กซ์ (pulp-dentine complex) ที่ถูกทำลายไป โดยยึดหลักของวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (tissue engineering) และให้ความสนใจกับองค์ประกอบหลัก คือ เซลล์แกน และ โกรทแฟกเตอร์ (growth factor)¹⁵

การนำวิธีรีวาสคิวลาไรเซชันมาใช้ในการรักษานั้น เชื่อว่าการที่ฟันที่ปลายรากเปิดทำให้เกิดช่องทางที่กว้างในการเชื่อมต่อระหว่างโพรงฟันและเนื้อเยื่อรอบ ๆ ปลายรากฟัน ซึ่งอาจทำให้ฟันที่มีเนื้อเยื่อในตายและติดเชื้อเพียงบางส่วนเกิดโรครอบปลายรากฟันได้ โดยอาจยังมีเนื้อเยื่อในส่วนที่ยังมีชีวิตหลงเหลืออยู่ที่บริเวณส่วนปลายของคลองรากฟัน และการสร้างลิมเลียด (scaffold) ขึ้นในคลองรากฟันเพื่อทำหน้าที่คล้ายกับเป็นโครงแบบให้เนื้อเยื่อใหม่เจริญเข้ามาในคลองรากฟัน ทำให้เกิดการพัฒนาต่อของรากฟันและสร้างผนังคลองรากฟันให้หนาขึ้น เสริมสร้างความแข็งแรงให้กับฟัน

อย่างไรก็ตาม รายงานผู้ป่วยและหลักฐานจากงานวิจัยยังมีไม่มากนัก และยังขาดคำอธิบายที่ชัดเจนตามกลไกของการเกิดเนื้อเยื่อใหม่ ที่มาและชนิดของเนื้อเยื่อใหม่ การทำนายผลสำเร็จของการรักษา รวมถึงผลการรักษาระยะยาว การศึกษาส่วนใหญ่ใช้หลักการเดียวกันในการรักษา คือ (1) การทำให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อโดยใช้สารเคมี ไม่ใช้การขยายคลองรากฟันเพื่อรักษาเนื้อเยื่อที่ยังมีชีวิตอยู่ (2) การทำให้มีโครงแบบ (scaffold) เพื่อให้เซลล์เข้ามายึดเกาะหรือ

มีช่องว่างให้เนื้อเยื่อเจริญ และ (3) มีการฉีกส่วนของทางเปิดเข้าสู่โพรงฟันของตัวฟันให้ดี เพื่อป้องกันการบุกรุกของเชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่คลองรากฟันก่อนการเกิดริ้วาสคูลาไรเซชัน¹⁶ แม้ว่าในขั้นตอนการรักษายังมีความแตกต่างกันในรายละเอียดของวัสดุและวิธีการ ซึ่งจากรายงานผู้ป่วยทั้ง 2 รายนี้ มีการใช้ยาใส่ในคลองรากฟันเพื่อให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อในระหว่างที่ผู้ป่วยกลับไปแตกต่างกัน ผู้ป่วยรายแรกใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ รายที่สองใช้ยาที่เป็นส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด คือ เมโทรนิดาโซล โซโปรฟลอกซาซิน และมิโนไซคลิน ตามคำแนะนำของ Hoshino และคณะ¹³

Bose และคณะ¹⁷ รายงานว่าการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด (triple antibiotic paste) เป็นยาใส่ในคลองรากฟันในฟันที่ยังเจริญไม่เต็มที่ซึ่งมีการตายของเนื้อเยื่อใน จะช่วยให้ส่งเสริมการพัฒนาต่อของพัลพ์เดนทีน คอมเพล็กซ์ หลังจากการเกิดริ้วาสคูลาไรเซชัน การใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ได้ผลดีในการรักษาโดยวิธีริ้วาสคูลาไรเซชัน ในฟันที่เจริญไม่เต็มที่ ซึ่งมีการตายของเนื้อเยื่อในร่วมกับการอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบ ๆ ปลายรากฟัน¹⁸⁻²¹ แคลเซียมไฮดรอกไซด์สามารถฆ่าเชื้อได้เนื่องจากมีค่าความเป็นด่างสูงถึง 12.5 จึงสามารถทำลายผนังเซลล์โปรตีนดีเอ็นเอ และพิษ (endotoxin) ของเชื้อจุลินทรีย์ได้ ข้อดีของยาดังนี้ คือ สามารถฆ่าเชื้อในคลองรากฟันได้เกือบทุกชนิด

อย่างไรก็ตาม Banchs และ Trope¹¹ ไม่เห็นด้วยกับการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นยาใส่ในคลองรากฟัน เนื่องจากค่าความเป็นด่างที่สูงจะทำลายเซลล์เนื้อเยื่อที่มีชีวิตที่อาจเหลืออยู่ซึ่งจะเจริญมาเป็นเนื้อเยื่อใหม่ได้ และการใส่ยานี้เป็นเวลานานจะทำให้ฟันมีโอกาสเสี่ยงที่จะหักได้ ส่วนการศึกษาของ Chueh และ Huang¹⁸ พบว่ามีเนื้อเยื่อแข็งเกิดขึ้นในคลองรากฟันบริเวณใต้ต่อแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งจะขัดขวางการเจริญเข้ามาของเนื้อเยื่อใน ที่มีชีวิต และถ้าใช้เป็นเวลานานจะทำให้คลองรากฟันเกิดการอุดตัน

การศึกษาที่สนับสนุนการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ คือ Chen และคณะ¹⁴ กับ Bose และคณะ¹⁷ แนะนำให้ใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์จำกัดอยู่ในส่วน coronal third ของคลองรากฟัน ส่งผลให้จำกัดความเป็นพิษของยาได้ นอกจากนี้แนะนำให้ใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการแพ้ย

ยาปฏิชีวนะตัวใดตัวหนึ่ง ในส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด (triple antibiotic paste)

Hoshino และคณะ^{13,22} พบว่ายาที่เป็นส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด คือ เมโทรนิดาโซล โซโปรฟลอกซาซิน และ มิโนไซคลิน มีประสิทธิภาพในการซึมผ่านเนื้อเยื่อฟัน และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อที่พบอยู่ในคลองรากฟันได้ จึงแนะนำให้ใช้ในคลองรากฟันที่ติดเชื้อได้ และได้กล่าวถึงการเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ในทางระบบ (adverse systemic side effects) ว่าน่าจะมีผลน้อยมาก เนื่องจากการใช้ยาแบบเฉพาะที่และใช้ในขนาดต่ำ

แนวคิดของการเลือกใช้ยาปฏิชีวนะทั้ง 3 ชนิดนี้ร่วมกัน เนื่องมาจากการที่ในคลองรากฟันมีกลุ่มเชื้อที่อยู่ร่วมกันหลายชนิด การใช้ยาเพียงชนิดใดชนิดหนึ่งอาจจะไม่ได้ผลต่อการเกิดเชื้อชนิดผสมเท่าที่ควร การใช้เมโทรนิดาโซลที่มีขอบเขตประสิทธิภาพต่อจุลชีพกว้างขวาง (broad spectrum) และสามารถฆ่าเชื้อโปรโตซัว (protozoa) และจุลชีพไม่พึ่งออกซิเจน (anaerobes) มิโนไซคลิน เป็นยาในกลุ่มเดียวกับเตตราไซคลิน (tetracycline) และดอกซีไซคลิน (doxycycline) ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลชีพ (bacteriostatic) ชนิดแกรมบวก (gram positive) แกรมลบ (gram negative) แบคทีเรียรูปเกลียว (spirochetes) และเชื้อจุลชีพไม่ชอบออกซิเจน (facultative anaerobes) และยาปฏิชีวนะอีกตัวคือ โซโปรฟลอกซาซิน เป็นยาที่มีฤทธิ์เด่นในการฆ่าเชื้อแกรมลบ^(13,22-23)

จากรายงานผู้ป่วย พบว่าคลองรากฟันสามารถพัฒนาต่อจนปลายรากปิด และผนังคลองรากฟันหนาตัวขึ้นนั้น ในขณะนี้ยังไม่สามารถอธิบายกลไกที่ทำให้คลองรากฟันสามารถพัฒนาต่อจนปลายรากปิดและการทำให้ผนังคลองรากฟันหนาตัวขึ้น รวมทั้งชนิดของเนื้อเยื่อใหม่ที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน Iwaya เชื่อว่าเซลล์เนื้อเยื่อในที่อาจมีชีวิตรอดอยู่ที่บริเวณส่วนปลายรากแบ่งตัวเข้ามาสู่ส่วนโพรงฟันได้¹⁰

Huang และคณะ²⁴ ตั้งสมมติฐานว่า ฟันที่ยังเจริญไม่เต็มที่ที่มีปลายรากกว้าง จึงมีช่องทางในการเชื่อมต่อระหว่างคลองรากฟันและเนื้อเยื่อบริเวณปลายรากได้มาก ทำให้เมื่อมีเชื้อจุลชีพเข้าสู่คลองรากฟัน อาจเดินทางผ่านไปยังเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน โดยผ่านเนื้อเยื่อในโพรงฟันที่รอดชีวิตไปแล้วเกิดเป็นรอยโรครอบปลายรากฟันได้ โดยมีเนื้อเยื่อใน

ตายเพียงบางส่วน นอกจากนี้เซลล์ต้นกำเนิด (stem cell) ในเนื้อเยื่อในและเอปิคอล แปปิลลา (apical papilla) รอดชีวิตเหลืออยู่ จึงสามารถเจริญเข้าทดแทนเนื้อเยื่อในที่ตายได้ และทำให้เกิดการพัฒนาารากต่อไป

ชนิดของเนื้อเยื่อแข็งที่สร้างขึ้นในคลองรากฟันของคน จากวิธีวิลาสคูลาไรเซชัน ยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นชนิดไหน เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาโดยการตัดเนื้อเยื่อในคน ซึ่งเป็นการศึกษาทางจุลกายวิภาค (histological studies) แต่จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่าเนื้อเยื่อแข็งที่สร้างในคลองรากฟัน เป็นเนื้อเยื่อชนิดคล้ายกระดูก (bone-like tissues) เนื้อเยื่อชนิดคล้ายซีเมนต์ (cementum-like tissues) และการพัฒนาของความยาวรากฟันเกิดจากการสะสมของเคลือบรากฟันที่ปลายราก²⁵⁻²⁸

สรุป

วิธีวิลาสคูลาไรเซชันเป็นแนวทางใหม่ของการรักษาฟันตายที่ยังเจริญไม่เต็มที่ ซึ่งมีการติดเชื้อหรือมีรอยโรครอบปลายราก โดยมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาความยาวรากฟันจนสมบูรณ์ และเกิดการหนาตัวของผนังคลองรากฟัน ซึ่งเป็นข้อดีของการรักษาด้วยวิธีนี้ เนื่องจากจะช่วยให้เพิ่มความแข็งแรงให้แก่รากฟันต้านทานต่อการแตกหักได้ดีขึ้นกว่าการใช้วิธีเอเพ็กซิฟิเคชัน ซึ่งจะได้รากที่สั้น ผนังคลองรากบางและเสี่ยงต่อการแตกหักของรากฟันได้ง่าย แต่ในปัจจุบันการรักษาโดยวิธีวิลาสคูลาไรเซชันยังเป็นสิ่งที่ท้าทายและผลของการรักษาก็ยังคาดเดาไม่ได้แน่นอน จึงยังไม่เป็นวิธีมาตรฐานในการรักษาฟันที่ยังเจริญไม่เต็มที่ที่ตายและมีการติดเชื้อหรือมีรอยโรครอบปลายรากฟัน เนื่องจากรายงานผู้ป่วยยังขาดการติดตามผลทางคลินิกในระยะยาว นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงผลที่ไม่พึงประสงค์จากการแพ้ยาและการดื้อยาของจุลชีพที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย ดังนั้นควรมีการศึกษาต่อไปถึงกลไกที่แท้จริงของการเกิดเนื้อเยื่อคืนกลับ ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความสำเร็จของการรักษา การศึกษาและติดตามผลทางคลินิกในระยะยาว นอกจากนี้การศึกษาเกี่ยวกับบริเวณเอเรทิฟ เอ็นโดดอนติกส์อย่างต่อเนื่องต่อไปจะทำให้การรักษาด้วยวิธีวิลาสคูลาไรเซชัน มีการพัฒนาจนสามารถเป็นารรักษาที่เป็นมาตรฐานได้ต่อไป และอาจมีการพัฒนาไปถึงการทำวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (tissue engineering) เพื่อ

ทำให้ฟันมีชีวิตโดยใช้สเต็มเซลล์ในอนาคตอันใกล้

เอกสารอ้างอิง

1. Trope M, Chivian N, and Sigurdsson A. The Role of Endodontics After Dental Traumatic Injuries. In: Cohen S, Hargreaves KM, editors. Pathways of the Pulp 9th ed. Canada: Mosby Elsevier; 2006. p.611-49.
2. Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. J Am Dent Assoc 1966; 72:87-93.
3. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dent Traumatol 2002; 18(3):134-7.
4. Trope M. Treatment of immature teeth with non-vital pulps and apical periodontitis. Endodontic topics 2006; 14:51-9.
5. Giuliani V, Baccetti T, Pace R, Pagavino G. The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. Dent Traumatol 2002; 18(4): 217-21.
6. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J Endod 1999; 25: 197-205.
7. Maroto M, Barberia E, Planells P, Vera V. Treatment of a non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (MTA). Dent Traumatol 2003; 19(3):165-9.
8. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 4th ed. Odder: Wiley –Blackwell; 2007. p. 1-912.
9. Ostby BN. The role of the blood clot in endodontic therapy: an experimental histologic study. Acta Odontol Scand 1961; 19:324-53.
10. Iwaya SI, Ikawa M, Kubota M. Revascularization

- of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol* 2001; 17(4):185-7.
11. Banchs F, Trope M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? *J Endod* 2004; 30(4):196-200.
 12. Cvek M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha: a retrospective clinical study. *Endod Dent Traumatol* 1992; 8:45-55.
 13. Hoshino E, Kurihara AN, Sato I, Uematsu H, Sato M, Kota K, et al. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. *Int Endod J* 1996; 29(2):125-30.
 14. Chen MY, Chen KL, Chen CA, Tayebaty F, Rosenberg PA, Lin LM. Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. *Int Endod J* 2011; 45: 294-305.
 15. Murray PE, Garcia GF, Hargreaves KM. Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. *J Endod* 2007; 33(4):377-90.
 16. Wigler R, Kaufman AY, Lin S, Steinbock N, Hazan MH, Torneck CD. Revascularization: A treatment for permanent teeth with necrotic pulp and incomplete root development. *J Endod* 2013; 39(3):319-26.
 17. Bose R, Nummikoski P, Hargreaves K. A retrospective evaluation of radiographic outcomes in immature teeth with necrotic root canal systems treated with regenerative endodontic procedures. *J Endod* 2009; 35:1343-9.
 18. Chueh LH, Huang GT. Immature teeth with periradicular periodontitis or abscess undergoing apexogenesis: a paradigm shift. *J Endod* 2006; 32:1205-13.
 19. Chueh JH, Ho YC, Kuo JC, Lai WH, Chen YHM, Chiang CP. Regenerative endodontic treatment for necrotic immature permanent teeth. *J Endod* 2009; 35:160-4.
 20. Cotti E, Mereu M, Lusso D. Regenerative treatment of an immature traumatized tooth with apical periodontitis: report of case. *J Endod* 2008; 34:611-6.
 21. Cehreli ZC, Isbitiren B, Sara S, Erbas G. Regenerative endodontic treatment (Revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. *J Endod* 2011;37: 1327-30.
 22. Sato I, Ando KN, Kota K, Iwaku M, Hoshino E. Sterilization of infected root canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. *Int Endod J* 1996; 29(2):118-24.
 23. Windley W 3rd, Teixeira F, Levin L, Sigurdsson A, Trope M. Disinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. *J Endod* 2005; 31(6):439-43.
 24. Huang GT, Sonoyama W, Liu Y, Lui H, Wang S, Shi S. The hidden treasure in apical papilla: the potential role in pulp/dentin regeneration and bioroot engineering. *J Endod* 2008; 34(6):645-51.
 25. Thibodeau B, Teixeira F, Yamauchi M, Caplan DJ, Trope M. Pulp revascularization of immature dog teeth with apical periodontitis. *J Endod* 2007; 33(6):680-9.

26. Bezerra da Silva LA, Nelson FP, Bezerra da Silva RA, Flores DS, Heilborn C, Johnson JD, et al. Revascularization and periapical repair after endodontic treatment using apical negative pressure irrigation versus conventional irrigation plus triantibiotic intracanal dressing in dogs' teeth with apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2010; 109(5):779-87.
27. Wang X, Thibodeau B, Trope M, Lin LM, Huang GT. Histologic characterization of regenerated tissues in canal space after the revitalization/ revascularization procedure of immature dog teeth with apical periodontitis. *J Endod* 2010; 36(1):56-63.
28. Yamauchi N, Yamauchi S, Nagaoka H, Duggan D, Zhong S, Lee SM, et al. Tissue engineering strategies for immature teeth with apical periodontitis. *J Endod* 2011; 37(3):390-7.