



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี กลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล ๐-๗๗๒๗-๒๗๘๔

ที่ สฎ ๐๐๓๒.๐๐๑ / ๑๘'๐

วันที่ ๓๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

เรื่อง อนุญาตนำข้อมูลเผยแพร่บนเว็บไซต์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เรียน นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตามที่ กลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ดำเนินการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๕ เพื่อพิจารณาเผยแพร่ผลงานวิชาการบนเว็บไซต์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี ในวันที่ ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๔ โดยพิจารณาผลงานวิชาการเรื่อง “รายงานผู้ป่วย: การรักษาคลองรากฟันที่ปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดดอนติกส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2 (English) A case report: Regenerative endodontics treatment of permanent mandibular left second premolar เป็นผลงานของนางสาวชิตา ผลพลังกุล ตำแหน่งทันตแพทย์ชำนาญการ

ในการนี้ กลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความประสงค์นำผลงานที่ผ่านการพิจารณาเผยแพร่บนเว็บไซต์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี ดังรายละเอียดแนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

(นายอนุชิต สิงห์ทอง)

ตำแหน่ง นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล

(นายสำเนียง แสงสว่าง)

นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน) ปฏิบัติราชการแทน
นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี

แบบฟอร์มการเผยแพร่ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ของหน่วยงานในสังกัด
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ชื่อหน่วยงาน : กลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี

วัน/เดือน/ปี : ๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

หัวข้อ : การเผยแพร่ผลงานวิชาการบนเว็บไซต์ (Research)

รายละเอียดข้อมูล (โดยสรุปหรือเอกสารแนบ) :

เอกสารจำนวน ๑๔ หน้า

เรื่อง รายงานผู้ป่วย: การรักษาคลองรากฟันที่ปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดดอนติกส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2

(English) A case report: Regenerative endodontics treatment of permanent mandibular left second premolar.

Link ภายนอก: (ถ้ามี):

ผู้รับผิดชอบการให้ข้อมูล

ผู้อนุมัติรับรอง

ศิรญา เพชรชัย

(นางสาวศิรญา เพชรชัย)

ตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
วันที่ ๓๐ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔



(นายศุภครุฑยา สุทธิรักษ์)

ตำแหน่ง นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
วันที่ ๓๐ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔

ผู้รับผิดชอบการนำข้อมูลขึ้นเผยแพร่

ธีรพล จันทร์สังสา

(นายธีรพล จันทร์สังสา)

ตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ
วันที่ ๓๐ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔

รายงานผู้ป่วย: การรักษาคลองรากฟันที่ปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์
ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนติคส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2

A case report: Regenerative endodontics treatment of permanent mandibular left second premolar

นางสาวทิตา ผลปลั่งกุล
โรงพยาบาลท่าโรงช้าง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Tita Polpalangkul
Tharongchang Hospital, Suratthani

บทคัดย่อ

ที่มา: การรักษาคลองรากฟันในฟันแท้ที่มีปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์เป็นงานที่มีความซับซ้อนเนื่องจากไม่มีจุดสิ้นสุดของปลายรากฟัน อีกทั้งผนังคลองรากฟันบริเวณคอฟันค่อนข้างบางทำให้มีโอกาสแตกหักได้ จึงมีแนวความคิดการรักษาคลองรากฟันด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนติคส์ที่อาศัยขบวนการชีวภาพเพื่อให้เกิดการซ่อมแซมและสร้างใหม่ของเนื้อเยื่อบริเวณปลายรากฟัน

วัตถุประสงค์: เพื่อแสดงความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันที่เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนติคส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2

ระเบียบวิธีการวิจัย: คัดเลือกจากผู้ยินยอมคนที่มารับบริการทันตกรรมที่โรงพยาบาลท่าโรงช้างที่ตรงตามเกณฑ์คัดเลือก จากนั้นให้การรักษาแล้วเก็บบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ในระบบ HosXp ติดตามอาการหลังจากรักษาอย่างน้อย 3 เดือน นำข้อมูลที่บันทึกไว้มาเขียนในรูปแบบรายงานผู้ป่วย

ผลการวิจัย: ฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2 สามารถใช้งานได้ตามปกติ จากภาพรังสีพบว่ารอยโรคปลายรากฟันมีขนาดเล็กลง รากฟันมีการเจริญต่อ โดยมีความยาวเพิ่มขึ้นและปลายรากฟันสอบแคบลงแต่ยังไม่ปิดสมบูรณ์ ที่ระยะเวลา 6 เดือนหลังการรักษา

สรุปผล: การรักษาคลองรากฟันที่เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนติคส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2 ให้ผลสำเร็จ พบว่ามีความยาวรากฟันเพิ่มขึ้นและปลายรากฟันแคบลง

คำสำคัญ: ปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์, รีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนติคส์, โรงพยาบาลท่าโรงช้าง

Abstract

Background: The immature permanent tooth is complicated in endodontic treatment due to open apex, short root and thin root canal walls. The proposed alternative treatment is to promote continued dentin formation and root growth which is called regenerative endodontics.

Objectives: To report the success of regenerative endodontics treatment of permanent mandibular left second premolar

Methods: Patient who treated by regenerative endodontics protocol at Tharongchang Hospital was recruited. All data was recorded by using HosXP program with a recall period of at least three months and was described as case report.

Results: The resolution of permanent mandibular left second premolar of apical periodontitis and the draining sinus, continued root maturation and apical nearly closure occurred in a 6-month recall period.

Conclusion: The permanent mandibular left second premolar which was treated via regenerative showed the favorable outcome, resolution of apical radiolucency and continued root development.

Keywords: immature tooth, regenerative endodontics, Tharongchang hospital

บทนำ

การรักษาคลองรากฟันในฟันแท้ที่มีปลายรากฟันเปิดหรือยังเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์เป็นงานยากและค่อนข้างมีความซับซ้อน ฟันที่เนื้อเยื่อในโพรงประสาทฟัน (pulp tissue) ตายในขณะที่การเจริญของรากฟันยังไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดปัญหาในการรักษาเนื่องจากไม่มีจุดสิ้นสุดของปลายรากฟัน อีกทั้งผนังคลองรากฟันบริเวณคอฟันค่อนข้างบางทำให้มีโอกาสแตกหักได้ ส่งผลต่ออัตราความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันในระยะยาวได้

ในอดีตการรักษาคลองรากฟันที่มีปลายรากฟันเปิดใช้การรักษาด้วยวิธีเอเพกซิฟิเคชัน (apexification) ซึ่งเป็นการสร้างจุดหยุดที่ปลายรากฟันเพื่อให้สามารถทำการอุดคลองรากฟันได้เท่านั้น ไม่ได้ทำให้เกิดการพัฒนาของรากฟันให้ยาวขึ้น ผนังคลองรากฟันบริเวณปลายรากยังคงบางและเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตกได้ ต่อมา Banchs และ Trope ในปี ค.ศ.2004⁽¹⁾ ได้เสนอทางเลือกใหม่ สำหรับการรักษาคลองรากฟันตายปลายรากเปิดด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชัน (revascularization) เป็นขบวนการทางชีวภาพโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Tissue engineering) เพื่อใช้การสร้างความทดแทนอวัยวะของเนื้อเยื่อที่เป็นโรค ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เซลล์ต้นกำเนิด (stem/progenitor cells) โครงค้ำย (scaffold) และ โมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณการทำงานภายในเซลล์ (growth factor or signaling molecules) ทำให้เกิดการเจริญทดแทนในส่วนหนึ่งของเนื้อฟันรากฟันและเซลล์ของโครงสร้างเชิงซ้อนเนื้อฟัน-เนื้อเยื่อใน (pulp-dentin complex) ภายหลังต่อมา Hargreaves และคณะ⁽²⁾ แนะนำให้ใช้คำว่า "รีเจนเนอเรทีฟ (regenerative)" แทนคำว่า "รีวาสคูลาไรเซชัน (revascularization)" โดยนำเสนอรายงานผู้ป่วยที่มีฟันแท้ตายปลายรากเปิด โดยใช้ยาปฏิชีวนะทริมีกซ์ คือ เมโทรไนดาโซล (metronidazole) ซิโพรฟล็อกซาซิน (ciprofloxacin) และมิโนไซคลิน (minocycline) เพื่อฆ่าเชื้อในคลองรากฟัน เมื่อฟันไม่มีอาการและอาการแสดง จึงกระตุ้นลิ่มเลือด (blood clot) จากนั้นปิดด้วยวัสดุอุดคลองรากฟัน คือ วัสดุไมเนอร์ล ไตรออกไซด์ แอ็กกรีเกตหรือเอ็มทีเอ (Mineral Trioxide Aggregate; MTA) และทำการบูรณะฟันด้วยกลาสไอโอเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer) และอุดฟันด้วยเรซินคอมโพสิต (resin composite) จากการติดตามผลการรักษาเป็นเวลา 24 เดือน พบว่ารอยโรคปลายรากฟันหายเป็นปกติ มีการปิดของปลายรากและมีการหนาตัวของเนื้อฟันที่ผนังคลองรากฟัน รากฟันมีความยาวเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันมีการพัฒนาวัสดุชนิดใหม่ขึ้นมาที่มีความสามารถในการเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อมากขึ้น ได้แก่ ไบโอดีนทีน (Biodentine) ที่มีองค์ประกอบหลักคล้ายเอ็มทีเอ ซึ่งมีข้อดีกว่า คือ มีระยะเวลาในแข็งตัวเร็วกว่าและทำให้ฟันไม่เปลี่ยนสี ได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดดอนติกส์ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันที่เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดดอนติกส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซี่ที่ 2 ในฟันตายที่มีการทำลายของกระดูกรอบรากซึ่งรากฟันยังเจริญไม่สมบูรณ์ โดยให้การรักษาตาม American Association of Endodontists (AAE) Clinical Considerations for a Regenerative Procedure 2018

2. เพื่ออธิบายวิธีการรักษาคลองรากฟันที่เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดดอนติกส์ ซึ่งเป็นการกำจัดเชื้อในคลองรากโดยปราศจากการขยายคลองรากฟัน โดยใช้เครื่องมือเชิงกล (mechanical instrument) ทำอันตรายต่อเซลล์ที่อยู่รอบรากให้น้อยที่สุด และสร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ในคลองรากโดยอาศัยหลักการวิศวกรรมเนื้อเยื่อ

(tissue engineering) เพื่อให้เกิดการสร้างและทดแทนในส่วนของเนื้อฟันรากฟันและเซลล์ของโครงสร้างเชิงซ้อนเนื้อฟันเนื้อเยื่อใน

ประโยชน์

1. ทราบถึงความสำเร็จของการรักษาลงรากฟันที่เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนดิกส์ในฟันกรามน้อยแท้ล่างซี่ที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการรักษา

2. ทราบถึงวิธีการรักษาลงรากฟันที่เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็นโดคอนดิกส์ตามการรักษา AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure 2018

ระเบียบวิธีการวิจัย

รูปแบบวิธีการวิจัย รายงานผู้ป่วย (Case report)

ประชากร ผู้ยินยอมตนที่มารับบริการทันตกรรมที่โรงพยาบาลท่าโรงช้าง รายงานผู้ป่วยจำนวน 1 ราย ซึ่งได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วม โครงการ (Inclusion Criteria)

1. ฟันแท้ที่สามารถให้การรักษาโดยรักษาลงรากฟันได้และมีปลายรากฟันเปิดหรือยังเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ และมีการตายของเนื้อเยื่อโพรงประสาทฟัน
2. ฟันที่ได้รับการรักษาไม่ต้องบูรณะต่อด้วยเดือยและครอบฟัน
3. ผู้ป่วยไม่มีประวัติแพ้ยาปฏิชีวนะ คือ เมโทรไนดาโซล ซิโพรฟล็อกซาซิน และมีโนไซคลิน
4. ผู้ป่วยต้องให้ความร่วมมือในการมารับการรักษาอย่างต่อเนื่อง

เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจาก โครงการ (Exclusion Criteria)

1. ไม่ยินดียร่วมมือในการรักษา หรือไม่สามารถมารับการรักษาได้อย่างต่อเนื่อง
2. เป็นผู้ที่มารับบริการทันตกรรมที่โรงพยาบาลท่าโรงช้าง พบว่า
 - 2.1 เป็นฟันที่ต้องได้รับการบูรณะต่อด้วยเดือยและครอบฟัน
 - 2.2 ผู้ป่วยมีประวัติแพ้ยาปฏิชีวนะ คือ เมโทรไนดาโซล ซิโพรฟล็อกซาซิน และมีโนไซคลิน
 - 2.3 ฟันแท้ที่มีปลายรากฟันบด

เครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเขียนรายงานผู้ป่วย โดยเริ่มจากการคัดเลือกผู้ยินยอมตนที่มารับบริการทันตกรรมที่โรงพยาบาลท่าโรงช้างที่ตรงตามเกณฑ์คัดเลือก จากนั้นให้การรักษาผู้ป่วยแล้วมีการเก็บบันทึกข้อมูล โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

บันทึกข้อมูลของผู้ป่วยที่มารับบริการทันตกรรมที่โรงพยาบาลท่าโรงช้าง ในแต่ละครั้งด้วยลงในคอมพิวเตอร์ในระบบ HosXp ประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดันโลหิต โรคประจำตัวและประวัติการแพ้ยา
2. ข้อมูลการรักษา ประกอบด้วย อาการนำสำคัญ และประวัติการรักษาของฟันซี่นั้นๆ การรักษาที่ได้รับ

3. ข้อมูลภาพถ่ายรังสี บันทึกลักษณะรูปร่างของฟันและการปรากฏและขนาดของรอยโรคทั้งบริเวณตัวฟันและรอบปลายรากฟันก่อนและหลังได้รับการรักษา โดยการบันทึกข้อมูลและการให้การรักษาผู้ป่วยในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติทั้งหมด

การเก็บรวบรวมข้อมูล ขออนุมัติความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับมนุษย์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากนั้นการเขียนรายงานผู้ป่วยจะเก็บข้อมูลผู้ยินยอมตนที่มารับบริการทันตกรรมที่โรงพยาบาลท่าโรงช้างที่ตรงตามเกณฑ์คัดเลือกและเก็บข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ในระบบ HosXp ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการรักษา ข้อมูลภาพถ่ายรังสี

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่บันทึกไว้มาเขียนในรูปแบบรายงานผู้ป่วย ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการรักษา ข้อมูลภาพถ่ายรังสี

ผลการวิจัย

ผู้ป่วยเพศชาย อายุ 11 ปี สุขภาพแข็งแรง ปฏิเสธ โรคประจำตัวและการแพ้ยา มาพบทันตแพทย์ด้วยอาการมีตุ่มหนองบริเวณทางค้ำลิ้นของฟันกรามน้อยแท้ล่างซ้ายซี่ที่ 2 เมื่อ 3 เดือนที่ผ่านมา ไม่มีอาการปวดและไม่ได้รับการรักษาใดๆ

สิ่งที่ตรวจพบทางคลินิก

การตรวจนอกช่องปาก ไม่พบความผิดปกติใดๆ

การตรวจในช่องปาก ฟันซี่ 35 มีสีปกติ ไม่พบฟันผุหรือวัสดุอุดใดๆ ด้านบนเคี้ยวพบรอยแตกหักของปุ่มเดนส์อีแวจินัตัส (dens evaginatus) ไปบางส่วน พบตุ่มหนองทางค้ำลิ้นสีแดงขนาด 2x2 มิลลิเมตร ห่างจากขอบเหงือกประมาณ 2 มิลลิเมตร เคาะเจ็บ คลำไม่เจ็บ ฟันไม่โยก ไม่มีร่องลึกปริทันต์ ไม่ตอบสนองต่อการวัดความมีชีวิตด้วยกระแสไฟฟ้า (electric pulp test, EPT) (รูปที่ 1)

เนื่องจากพบว่าฟันซี่ 35 มีปุ่มเดนส์อีแวจินัตัส ที่แตกหักออกไป จึงตรวจฟันซี่อื่นๆ ในช่องปากเพิ่มเติม

ฟันซี่ 14, 15, 24, 25, 34, 44, 45 ตัวฟันปกติ ไม่พบปุ่มเดนส์อีแวจินัตัส ไม่มีฟันผุหรือวัสดุอุดใดๆ เนื้อเยื่อในช่องปากมีลักษณะปกติ (รูปที่ 2 และ 3)

ฟันซี่	35	34	44	45	14	15	24	25
EPT	- ve	+ve	+ve	+ve	+ve	+ve	+ve	+ve
Percussion	++	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL
Palpation	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL
Mobility	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL
Probing depth	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน	2-3 มม. รอบตัว ฟัน

หมายเหตุ : +ve = ตอบสนอง, -ve = ไม่ตอบสนอง

WNL = อยู่ในสภาวะปกติ (within normal limits), += เคาะเจ็บเล็กน้อย (mild pain/tenderness), ++ = เคาะเจ็บปานกลาง (moderate pain/tenderness), +++ = เคาะเจ็บรุนแรง (severe pain/tenderness)

การตรวจทางภาพรังสี

ฟันซี่ 35 ตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุดใดๆ มีรากฟัน 1 ราก ซึ่งมีความยาวประมาณ $\frac{3}{4}$ ของความยาวรากฟัน ทั้งหมด ปลายรากฟันเปิด จัดอยู่ในระดับการเจริญของรากฟันระดับ 4 ตามการแบ่งของ Moorrees ในปี ค.ศ. 1963 พบเงาโปร่งรังสีแสดงถึงลักษณะของโพรงประสาทฟันในส่วนตัวฟันและเงาโปร่งรังสีที่แสดงลักษณะของคลองรากฟัน รูเปิดรากฟันทางใกล้กลางมีความกว้างในแนวใกล้กลางและไกลกลาง กว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร พบผิวของกระดูกเบ้าฟัน (lamina dura) และช่องเอ็นยึดปริทันต์ (PDL space) ปกติตลอด ยกเว้นปลายรากฟัน พบเงาโปร่งรังสีขอบเขตชัดเจน ขนาด 10x10 มิลลิเมตร (ภาพรังสีที่ 1)

ภาพถ่ายรังสีทดสอบรูเปิดทางหนองไหล (tracing sinus tract opening) ใส่แท่งกัตาเปอร์ซายขนาด 25 ไปในตุ่มหนอง พบว่าเงาที่รังสีของกัตาเปอร์ซายเข้าไปปลายรากของซี่ 35 (ภาพรังสีที่ 2)

ฟันซี่ 34 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวประมาณ เท่ากับความยาวรากฟัน ปกติ ปลายรากฟันเปิด จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 5 ตามการแบ่งของ Moorrees ในปี ค.ศ. 1963 ผิวของกระดูกเบ้าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ พบยอดกระดูกเบ้าฟัน (alveolar crest) อยู่ในระดับปกติ เส้นใยกระดูก (bone trabeculae) โดยทั่วไปมีลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 2)

ได้มีการถ่ายภาพรังสีของฟันซี่ 14, 15, 24, 25, 44 และ 45 เพิ่มเติม (ภาพรังสีที่ 3, 4 และ 5)

ฟันซี่ 14 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวประมาณ เท่ากับความยาวรากฟัน ปกติ ปลายรากฟันเปิด จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 5 ตามการแบ่งของ Moorrees ในปี ค.ศ. 1963 ผิวของกระดูกเบ้าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ พบยอดกระดูกเบ้าฟัน อยู่ในระดับปกติ เส้นใยกระดูก โดยทั่วไปมีลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 3)

ฟันซี่ 15 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวประมาณ เท่ากับ $\frac{3}{4}$ ของความยาวรากฟัน ปกติ ปลายรากฟันเปิด จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 4 ตามการแบ่งของ Moorrees ในปี ค.ศ. 1963 ผิวของกระดูกเบ้าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ ยกเว้นบริเวณปลายรากฟันพบเงาโปร่งรังสีของปุ่มเนื้อกำเนิดฟัน (dental papilla) พบยอดกระดูกเบ้าฟันอยู่ในระดับปกติ เส้นใยกระดูก โดยทั่วไปมี ลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 3)

ฟันซี่ 24 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวประมาณ เท่ากับความยาวรากฟัน ปกติ ปลายรากฟันเริ่มสอบเข้ามาแต่ยังไม่ปิดสมบูรณ์ จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 6 ตามการแบ่งของ Moorrees ในปี ค.ศ. 1963 ผิวของกระดูกเบ้าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ พบยอดกระดูกเบ้าฟัน อยู่ในระดับปกติ เส้นใยกระดูก โดยทั่วไปมีลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 4)

ฟันซี่ 25 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวประมาณ เท่ากับ $\frac{3}{4}$ ของความยาวรากฟัน ปกติ ปลายรากฟันเปิด จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 4 ตามการแบ่งของ Moorrees ในปี ค.ศ. 1963

ผิวของกระดูกง่าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ พบยอดกระดูกง่าฟัน อยู่ในระดับปกติ เส้นใยกระดูก โดยทั่วไป มีลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 4)

ฟันซี่ 44 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวเท่ากับความยาวรากฟันปกติ ปลาย รากฟันปิดสมบูรณ์ จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 7 ตามการแบ่งของ Moonreess ในปี ค.ศ. 1963 ผิวของ กระดูกง่าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ เส้นใยกระดูก โดยทั่วไปมีลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 5)

ฟันซี่ 45 บริเวณตัวฟัน ไม่มีรอยผุหรือวัสดุอุด พบ 1 รากฟัน ซึ่งมีความยาวเท่ากับความยาวรากฟันปกติ ปลาย รากฟันเริ่มสอบเข้ามาแต่ยังไม่ปิดสมบูรณ์ จัดอยู่ในช่วงการเจริญของรากฟันระดับ 6 ตามการแบ่งของ Moonreess ในปี ค.ศ. 1963 ผิวของกระดูกง่าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ พบยอดกระดูกง่าฟัน อยู่ในระดับปกติ เส้นใยกระดูก โดยทั่วไปมีลักษณะปกติ (ภาพรังสีที่ 5)

การวินิจฉัย

ฟันซี่ 35 pulp necrosis with chronic apical abscess (opened apex)

ฟันซี่ 14, 15, 24, 25, 34, 44, 45 normal pulp and normal apical tissue

วางแผนการรักษา ได้เสนอและอภิปรายทางเลือกในการรักษาแผนการรักษาขั้นตอน ระยะเวลา ข้อดี ข้อเสีย ของแต่ละวิธีและการพยากรณ์โรค ค่าใช้จ่ายในการรักษา ซึ่งประกอบด้วย รีเจนเนอเรทีฟเอ็น โดคอนดิกส์, เอ็มทีเอเอเพค ซิฟิเคชัน (MTA apexification), แคลเซียมไฮดรอกไซด์เอเพคซิฟิเคชัน (Calcium hydroxide apexification) และการถอน ฟัน อธิบายข้อดีข้อเสียแต่ละวิธี ผู้ปกครองและผู้ป่วยเลือกเก็บรักษาฟัน โดยวิธีรีเจนเนอเรทีฟเอ็น โดคอนดิกส์และลง นามยินยอมให้การรักษา ผู้วิจัยเลือกปฏิบัติตามขั้นตอนที่แนะนำ โดย AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure 2018

วิธีการบำบัด

ขั้นตอนในการรักษาทำโดยฉีดยาชาสะกดเส้นประสาทง่าฟันล่าง (inferior alveolar nerve block) ด้วยยาชา 2% ลิโดเคนที่มีส่วนผสมของเอพิเนฟรินหนึ่งต่อหนึ่งแสน (lidocaine with epinephrine 1:100,000) ปริมาณ 1.5 มิลลิลิตร ใส่ แผ่นยางกันน้ำลายโดยใช้ตัวหนีบยึด (clamp) ขนาด 2A ฆ่าเชื้อบริเวณฟันโดยรอบด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน (tincture iodine) และแอลกอฮอล์ (alcohol) ตามลำดับ กรอเปิดทางเข้า (access opening) พบภายในโพรงประสาทฟันมีเศษเนื้อเยื่อ สีขาวขุ่นๆ ไม่พบหนอง ล้างคลองรากฟันด้วย 1.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) ปริมาณ 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 นาที โดยก่อนล้างได้ประเมินความยาวของคลองรากฟันจากภาพรังสีก่อนการรักษา โดยวัดความยาวจากตำแหน่งยอด cusp ถึงปลายรากฟัน สอดปลายเข็มห่างจากปลายรากฟันประมาณ 2 มิลลิเมตร ล้างเบาๆด้วยความระมัดระวังเพื่อ ป้องกันการดันน้ำยาล้างออกนอกปลายรากฟัน หลังจากนั้นล้างต่อด้วย 17% อีดีทีเอ (EDTA) ปริมาณ 20 มิลลิลิตร เป็น เวลา 5 นาที ซักคลองรากฟันให้แห้ง ใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์สำเร็จรูป (Ultracal XS[®]) อุดฟันด้วยวัสดุอุดชั่วคราว ไออาร์เอ็ม (IRM[®]) ตรวจสอบการสบฟัน

ในการรักษาครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 1 เดือน ผู้ป่วยไม่มีอาการใดๆ ฟันซี่ 35 วัสดุอุดชั่วคราวอยู่ในสภาพดี ฟันไม่โยก ไม่มีร่องลึกปริทันต์ เนื้อเยื่อรอบฟันปกติ ยกเว้นเนื้อเยื่อทางด้านลิ้นพบแผลเป็นรูเปิดทางหนองไหล (scar

of sinus tract opening) ที่ไม่สามารถทดสอบรูเปิดทางหนองไหลได้ คล้ำไม่เจ็บแต่เคาะเจ็บ ฉีดยาชาสะกดเส้นประสาท
 ฝ้าฟันล่าง ด้วยยาชา 2% ลิโดเคนที่มีส่วนผสมของเอพิเนฟรินหนึ่งต่อหนึ่งแสน ปริมาณ 1.5 มิลลิลิตร ใส่แผ่นยางกัน
 น้ำลายโดยใช้ตัวหนีบยึด ขนาด 2A ฆ่าเชื้อบริเวณฟันโดยรอบด้วย ทิงเจอร์ไอโอดีนและแอลกอฮอล์ ตามลำดับ รื้อ
 วัสดุอุดชั่วคราว ล้างคลองรากฟันด้วย 1.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ปริมาณ 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 นาที ตามด้วย 17%
 อีดีทีเอ ปริมาณ 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 นาที ซักคลองรากฟันให้แห้ง ใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์สำเร็จรูป อุดฟันด้วย
 วัสดุอุดชั่วคราว ไออาร์เอ็ม ตรวจสอบการสบฟัน

ในการรักษาครั้งที่ 3 ห่างจากครั้งแรก 1 เดือน ผู้ป่วยไม่มีอาการใดๆ ฟันซี่ 35 วัสดุอุดชั่วคราวอยู่ในสภาพดี
 ฟันไม่โยก ไม่มีร่องลึกปริทันต์ เนื้อเยื่อรอบฟันปกติ ไม่มีตุ่มหนอง คล้ำไม่เจ็บแต่เคาะเจ็บ ฉีดยาชาสะกด
 เส้นประสาทฝ้าฟันล่างด้วยยาชา 2% ลิโดเคนที่มีส่วนผสมของเอพิเนฟรินหนึ่งต่อหนึ่งแสน ปริมาณ 1.5 มิลลิลิตร ใส่
 แผ่นยางกันน้ำลายโดยใช้ตัวหนีบยึด ขนาด 2A ฆ่าเชื้อบริเวณฟันโดยรอบด้วยทิงเจอร์ไอโอดีนและแอลกอฮอล์
 ตามลำดับ รื้อวัสดุอุดชั่วคราว ล้างคลองรากฟันด้วย 1.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ปริมาณ 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 นาที
 ตามด้วย 17% อีดีทีเอ ปริมาณ 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 นาที ซักคลองรากฟันให้แห้ง etching บริเวณโพรงประสาทฟัน
 ด้วย 37% ฟอสฟอริกแอซิด (phosphoric acid) ล้างด้วยน้ำเกลือ เป่าลมเบาๆ ทา bonding ฉายแสง 20 วินาทีและใส่ยาทรี
 มิกซ์ประกอบด้วยมโพรโนคาโซล ชิโพรฟล็อกซาซิน และมิโนไซคลิน โดยใช้ แมโครกอล (macrogol) และ โพรพิลีน
 (propylene) เป็นกระสายยา ผสมให้มีลักษณะเป็นสารป้าย (paste) จากนั้นใช้เลนดูโลสไปร์ติ (lentulo spiral) ปั่นเข้าไป
 ในคลองรากฟัน อุดฟันด้วยวัสดุอุดชั่วคราว ไออาร์เอ็ม ตรวจสอบการสบฟัน

ในการรักษาครั้งที่ 4 ห่างจากครั้งแรก 3 เดือน (ไม่สามารถนัดผู้ป่วยมาทำการรักษาได้ในช่วงเวลาก่อนหน้า
 เนื่องจากผู้ปกครองไม่สะดวกพาผู้ป่วยมาทำการรักษา) ผู้ป่วยไม่มีอาการใดๆ ฟันซี่ 35 วัสดุอุดชั่วคราวอยู่ในสภาพดี
 ฟันไม่โยก ไม่มีร่องลึกปริทันต์ เนื้อเยื่อรอบฟันปกติ ไม่มีตุ่มหนอง เคาะคล้ำไม่เจ็บ ฉีดยาชาสะกดเส้นประสาทฝ้า
 ฟันล่าง ด้วยยาชา 3% เมพิวาเคนปราศจากเอพิเนฟริน ปริมาณ 1.8 มิลลิลิตร เพื่อป้องกันการบีบตัวของหลอดเลือดจาก
 เอพิเนฟริน เนื่องจากในการรักษาครั้งนี้ต้องการกระตุ้นให้เกิดลิ่มเลือดในคลองรากฟัน ใส่แผ่นยางกันน้ำลาย ฆ่าเชื้อ
 บริเวณฟันโดยรอบด้วยทิงเจอร์ไอโอดีนและแอลกอฮอล์ตามลำดับ รื้อวัสดุอุดชั่วคราว ล้างคลองรากฟันด้วย 17% อีดี
 ทีเอ ปริมาณ 20 มิลลิลิตร ซักคลองรากฟันให้แห้ง กระตุ้นให้เกิดลิ่มเลือดโดยใช้เคไฟล์ (K-file) ที่มีการงอส่วนปลาย ใส่
 ไปคลองรากฟันเกินบริเวณนอกปลายรากฟันประมาณ 2 มิลลิเมตร กระตุ้นจนเลือดขึ้นมาถึงบริเวณรอยต่อเคลือบฟัน
 กับเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) (รูปที่ 4) ที่ระยะเวลาให้เลือดแข็งตัวประมาณ 60 นาที อย่างไรก็ตาม
 พบว่าความแข็งของเลือดไม่เพียงพอ จึงใส่ คอลลาพลัก (collaplug®) ลงไปบนลิ่มเลือด เพื่อให้มีแรงต้านทานแรงกดอัด
 จากนั้นใส่ไบโอเดนทีน (biodentine®) ลงไปโดยมีความหนา 3 มิลลิเมตร โดยใช้เครื่องนำอะมัลกัม (amalgam carrier)
 ทำการกดอัดวัสดุต่างๆ ให้เรียบและแน่น รองนวัสดุแข็งตัวปิดทับด้วยกลาสไอโอโนเมอร์และอุดด้วยวัสดุเรซินคอม
 โพลิต ตรวจสอบการสบฟันและตรวจสอบด้วยภาพรังสี

การติดตามดูแล (follow-up)

การติดตามผลการรักษา เป็นระยะเวลาประมาณ 6 เดือน พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการใดๆ วัสดุอุดเรซิน คอมโพ
 ซิตมีสภาพดี เคาะคล้ำไม่เจ็บ ฟันไม่โยก ไม่มีร่องลึกปริทันต์ เนื้อเยื่อปกติรอบซี่ฟัน ไม่พบการตอบสนองต่อ electric

pulp test ภาพถ่ายรังสีพบรากฟันมีการเจริญต่อ โดยมีความยาวเพิ่มขึ้นและปลายรากฟันสอบแคบลงแต่ยังไม่ปิดสมบูรณ์ พบผิวของกระดูกง่าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติรอบรากฟัน ยกเว้นบริเวณปลายรากฟัน พบช่องเอ็นยึดปริทันต์กว้าง (widening PDL space)

สรุปและอภิปรายผล

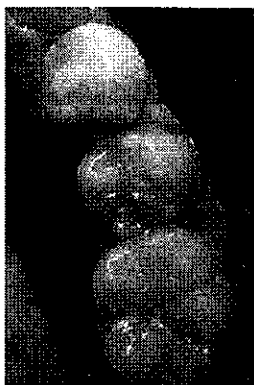
แนวทางการรักษาคคลองรากฟันที่ปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ ได้แก่ เอเพคซิฟิเคชันและ regenerative endodontics โดยเอเพคซิฟิเคชันแบ่งได้ 2 แบบ แบบแรก คือ แคลเซียมไฮดรอกไซด์เอเพคซิฟิเคชัน เป็นการใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นยาใส่ในคลองรากฟัน แต่วิธีนี้มีข้อเสีย คือ การใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นระยะเวลานานกว่า 3 เดือน ส่งผลให้ลดความต้านทานการแตกหักของฟัน (fracture resistance)⁽³⁾ ไม่สามารถคาดคะเนระยะเวลาในการเกิดแนวกันปลายรากฟัน (apical barrier) ได้ โดยประมาณใช้เวลา 18 เดือน⁽⁴⁾ และแนวกันปลายรากฟันที่เกิดขึ้นมีรูพรุนลักษณะเหมือนชีส (swiss cheesed like) ส่วนเอ็มทีเอเอเพคซิฟิเคชันเป็นการสร้างแนวกันปลายรากฟัน โดยใช้เอ็มทีเอวิธีนี้มีข้อดีกว่า แคลเซียมไฮดรอกไซด์เอเพคซิฟิเคชัน คือ ใช้ระยะเวลาในการรักษาน้อยกว่าและการใช้เอ็มทีเอเป็นแนวกันปลายรากฟัน มีความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตามเอเพคซิฟิเคชัน มีข้อเสีย คือ ไม่สามารถทำให้รากฟันพัฒนาต่อและเพิ่มความยาวและหนาได้⁽⁵⁾ สำหรับผู้ป่วยรายนี้ รากฟันยังยาวไม่สมบูรณ์ ผนังคลองรากบาง ปลายรากเปิดกว้างมากมี โอกาสที่จะกระตุ้นให้เกิดการสร้างรากต่อได้ และได้ผลการรักษาที่ดี⁽⁶⁾ รีเจนเนอเรทีฟเอ็น โดคอนติกส์ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยรายนี้

ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อผลสำเร็จของการทำรีเจนเนอเรทีฟเอ็น โดคอนติกส์ คือ การกำจัดเชื้อภายในคลองรากฟัน การขยายคลองรากฟันโดยใช้เครื่องมือเชิงกล ถือเป็นข้อจำกัด เนื่องจากผนังคลองรากฟันเดิมบางและปลายรากฟันกว้าง จะทำให้มี โอกาสรากฟันเปราะบางมากขึ้น มีโอกาสแตกหักง่าย อีกทั้งมี โอกาสไปทำลายเซลล์ต้นกำเนิดที่หลงเหลืออยู่ ดังนั้นการกำจัดเชื้อในการทำรีเจนเนอเรทีฟเอ็น โดคอนติกส์ อาศัยการล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ และการใส่ยาฆ่าเชื้อในคลองรากฟัน ในผู้ป่วยรายนี้ใช้ 1.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ อิงตาม AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure 2018 และจากการศึกษาของ Martin และคณะ⁽⁷⁾ พบว่า ความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ มีประสิทธิภาพเพียงพอในการกำจัดเชื้อภายในคลองรากฟันที่ทำรีเจนเนอเรทีฟเอ็น โดคอนติกส์ และมีผลต่อการมีชีวิตและการเปลี่ยนแปลง ไปทำหน้าที่ของเซลล์ต้นกำเนิดปลายรากน้อยที่สุดคือ คือ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 1.5% นอกจากนี้การใช้ 17% อีดีทีเอร่วมด้วยยังช่วยกำจัดชั้นเสมียร์ ทำให้เซลล์ต้นกำเนิดปลายรากฟันยึดเกาะได้ดีขึ้น ยังช่วยละลายเนื้อฟันทำให้เกิดการปล่อยโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณการทำงานภายในเซลล์ ทำให้ช่วยกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิดให้เปลี่ยนไปเป็นเซลล์สร้างเนื้อฟัน และยังช่วยเปิดท่อเนื้อฟัน (dentinal tubule) เพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของยาที่ใส่ในคลองรากฟัน⁽⁸⁾ ในผู้ป่วยรายนี้ผู้วิจัยได้ใช้ยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ใส่ในคลองรากฟันเนื่องจากเพื่อกำจัดเชื้อ และพบว่า ใช้เวลา 1 เดือน ตุ่มหนองทางด้านลิ้นหายไป แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยยังมีอาการเคาะเจ็บ จึงได้เปลี่ยนมาใช้ยา ยาทริมีกซ์ประกอบด้วยม ไทร ไนดาโซล ซิ โพรฟล็อกซาซิน และมีโนไซคลิน โดยใช้ แมโครกอลและโพรพิลีน เป็นกระสายยา ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเชื้อในคลองราก⁽⁹⁾ อย่างไรก็ตามฟันเปลี่ยนสีเป็นผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากมียาเททระไซคลิน (tetracycline) ทั้งนี้ ได้ป้องกันโดยการทาบอนด์ (bonding) เคลือบที่ตัวฟันก่อนใส่ยาลงไป

รีเจเนอเรทีฟเอ็นโดคอนดิกส์เป็นการรักษาคลองรากฟันที่ปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ โดยอาศัยหลักการหลักการทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อ ประกอบด้วยเซลล์ต้นกำเนิด โครงตาข่ายและโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณการทำงานภายในเซลล์ โดยเซลล์ต้นกำเนิดเข้าสู่คลองรากฟันจากการกระตุ้นเลือดเข้ามาในคลองรากฟัน⁽¹⁰⁾ และโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณการทำงานภายในเซลล์ มาจากเลือดที่กระตุ้นเข้ามาในคลองรากฟันหรือถูกปลดปล่อยมาจากเนื้อฟันภายหลังการล้างด้วย 17% อีดีทีเอ โดยมีบทบาทช่วยกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิดเปลี่ยนไปเป็นเซลล์ที่สร้างเนื้อฟัน และในส่วนของลิ้มเลือดที่เกิดขึ้นจะทำหน้าที่เป็นโครงตาข่ายที่ให้เซลล์ยึดเกาะ⁽¹¹⁾ อย่างไรก็ตาม ลิ้มเลือดที่เกิดขึ้นอาจไม่แข็งแรงเพียงพอทำให้มีการใช้โครงตาข่ายสังเคราะห์ ที่มีคุณสมบัติเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อ ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ และสามารถสลายได้เองตามธรรมชาติ⁽¹¹⁾ ในรายงานผู้ป่วยรายนี้ใช้คอลลาพลัค จากนั้นอุดด้วยไบโอเดนทินเป็นวัสดุกลุ่มไบโอเซรามิก (Bioceramic material) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจากเนื่องจากข้อเสียหลักของเอ็มทีเอ คือการที่มีระยะเวลาก่อตัว (setting time) ที่นาน โดยการเติมแคลเซียมคลอไรด์ (calcium chloride) เข้าไปในส่วนน้ำซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้ระยะเวลาก่อตัวลดลงเหลือเพียง 10-12 นาที และแก้ปัญหาการติดสีฟันที่เกิดจากบิสมัทออกไซด์ (bismuth oxide) ของเอ็มทีเอ โดยการใช้เซอร์โคเนียมออกไซด์ (zirconium oxide) เป็นสารทึบรังสีแทน ในแง่ของคุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพ นั้นพบว่ามีความสัมพันธ์ที่ดีเทียบเท่ากับเอ็มทีเอสามารถใช้ทดแทนได้⁽¹²⁾

ผลสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันปลายรากฟันเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีรีเจเนอเรทีฟเอ็นโดคอนดิกส์ตาม AAE ค.ศ.2018 ได้แนะนำแนวทางในการติดตามการรักษา คือ เป้าหมายปฐมภูมิ (primary goal) ไม่มีอาการทางคลินิกและพบการหายของรอยโรคปลายราก เป้าหมายทุติภูมิ (secondary goal) มีการเพิ่มความหนาและหรือเพิ่มความยาวรากฟัน เป้าหมายตติภูมิ (tertiary goal) มีการตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟัน จากการศึกษาพบว่า ผลสำเร็จของการทำรีเจเนอเรทีฟเอ็นโดคอนดิกส์อยู่ที่ 76-95.2%^(13,15) และพบว่าวิธีรีเจเนอเรทีฟเอ็นโดคอนดิกส์ทำให้มีการสร้างรากฟันเพิ่มทำให้รากฟันหนาขึ้นและยาวขึ้นต่างจากวิธีเอกซโพสิชันอย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁵⁾ ในผู้ป่วยรายนี้ พบรากฟันมีการเจริญต่อ โดยมีความยาวเพิ่มขึ้นและปลายรากฟันแคบลงแต่ยังปิดไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตามต้องมีการติดตามอาการต่อไป

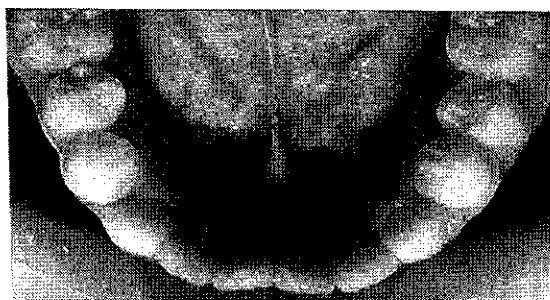
นอกจากนี้แล้วการรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยเด็กต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในจิตวิทยาของเด็กด้วย จึงจะประสบความสำเร็จ และอีกประเด็นที่ควรคำนึงถึงในรายที่เกิดรอยโรคจากปุ่มเดนส์อีแวจินต์ส ทันตแพทย์ต้องตรวจสอบฟันกรามน้อยซี่อื่นๆ เนื่องจากฟันที่มีปุ่มเดนส์อีแวจินต์ส สามารถพบได้ทั้ง 2 ข้างของขากรรไกร (bilateral) ได้ถึง 68%⁽¹⁶⁾ และควรทำการป้องกันเพื่อป้องกันการแตกหักของปุ่มเดนส์อีแวจินต์ส ซึ่งอาจทำให้เกิดการติดเชื้อในโพรงประสาทฟัน ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดหรือบวมได้ เช่นเดียวกับผู้ป่วยรายนี้ที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบฟันกรามน้อยซี่อื่นๆ ด้วยเช่นกัน



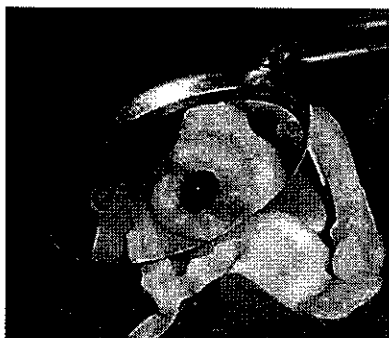
ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ 35 พบรอยแตกหักไปบางส่วนของปุ่มเดนส์อีเวจินด์ส ทางด้านบดเคี้ยว และเหงือกด้านลิ้นพบรูเปิดคุ่มหนอง



ภาพที่ 2 แสดงพื้นบน



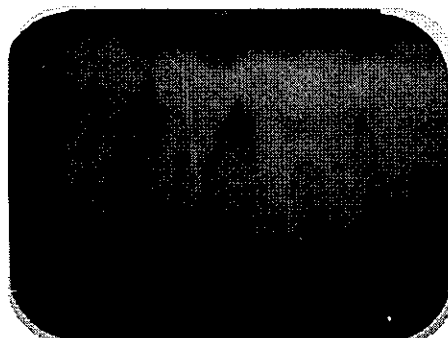
ภาพที่ 3 แสดงพื้นล่าง



ภาพที่ 4 แสดงการกระตุ้นเลือดขึ้นมา



ภาพที่ 5 ภาพรังสีก่อนการรักษา



รูปที่ 6 ภาพรังสีก่อนการรักษาทดสอบรูเปิดทางหนองไหล



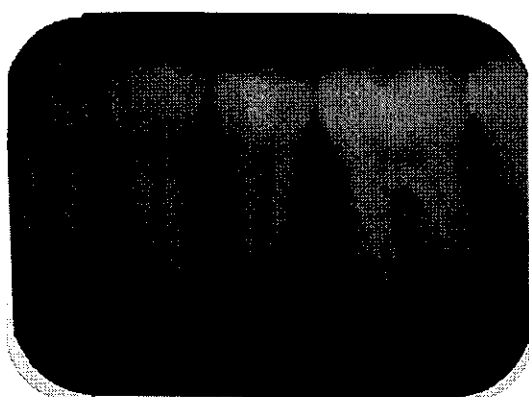
ภาพที่ 7 ภาพรังสีซี่ 14, 15



ภาพที่ 8 ภาพรังสีซี่ 24, 25



ภาพที่ 9 ภาพรังสีซี่ 44, 45



ภาพที่ 10 ภาพรังสีหลังการรักษา



ภาพที่ 11 ภาพรังสีติดตามผลการรักษา 6 เดือน

จริยธรรมการวิจัย

ได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี เลขที่รหัสโครงการ STPJO2021- 030

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะอาจารย์คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย หัวหน้ากลุ่มงานทันตกรรม ผู้อำนวยการโรงพยาบาลท่าโรงช้าง และเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Banchs F, Trope M. Revascularization of Immature Permanent Teeth With Apical Periodontitis: New Treatment Protocol? *J Endodon.* 2004; 30(4):196-200.
2. Hargreaves KM, Giesler T, Henry M, Wang Y. Regeneration potential of the young permanent tooth: what does the future hold? *J Endod.* 2008; 34(7 Suppl): s51-6.
3. Yassen GH, Platt JA. The effect of nonsetting calcium hydroxide on root fracture and mechanical properties of radicular dentine: a systematic review. *Int Endod J.* 2013; 46(2):112-118.
4. Kleier DJ, Barr ES. A study of endodontically apexified teeth. *Endod Dent Traumatol.* 1991;7(3):112-117.
5. Trope M. Treatment of immature teeth with non-vital pulps and apical periodontitis. *Endod Topics* 2006; 14: 51-59.
6. Laureys WG, Cuvelier CA, Dermaut LR, De Pauw GA. The critical apical diameter to obtain regeneration of the pulp tissue after tooth transplantation, replantation, or regenerative endodontic treatment. *J Endod.* 2013;39(6):759-763.
7. Martin DE, De Almeida JF, Henry MA, et al. Concentration-dependent effect of sodium hypochlorite on stem cells of apical papilla survival and differentiation. *J Endod.* 2014;40(1):51-55.
8. Galler KM, Buchalla W, Hiller KA, Federlin M, Eidt A, Schiefersteiner M, et al. Influence of root canal disinfectants on growth factor release from dentin. *J Endod.* 2015;41(3):363-8.
9. 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):439-443.
10. Lovelace TW, Henry MA, Hargreaves KM, Diogenes A. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. *J Endod.* 2011;37(2):133-8.
11. Huang GT, Sonoyama W, Chen J, Park SH. In vitro characterization of human dental pulp cells: various isolation methods and culturing environments. *Cell Tissue Res.* 2006;324(2): 225-36.
12. Wang Z. Bioceramic materials in endodontics. *Endod Topics* 2015; 32: 3-30.
13. Linsuwanont P, Sinpitaksakul P, Lertsakchai T. Evaluation of root maturation after revitalization in immature permanent teeth with nonvital pulps by cone beam computed tomography and conventional radiographs. *Int Endod J.* 2016.

14. Li L, Pan Y, Mei L, Li J. Clinical and Radiographic Outcomes in Immature Permanent Necrotic Evaginated Teeth Treated with Regenerative Endodontic Procedures. *J Endod.* 2017;43(2):246-51.
15. Jeeruphan T, Jantarat J, Yanpiset K, Suwannapan L, Khewsawai P, et al. Mahidol study 1: comparison of radiographic and survival outcomes of immature teeth treated with either regenerative endodontic or apexification methods: a retrospective study. *J Endod.* 2012;38(10):1330-1336.
16. Reichart P, Tantniran D. Dens evaginatus in the Thai. An evaluation of fifty-one cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1975; 39:615-21.