

รายงานผู้ป่วย

การรักษาคลองรากฟันในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ซึ่งมี 2 คลองราก

อมรรัตน์ บุญศิริ ท.บ.*

Abstract **Endodontic Therapy in A mandibular First Premolar with Two Root Canals**
Amornrat Boonsiri D.D.S.*

* Department of Dentistry, Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province, Thailand.
J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2007;24:35-41.

Missed canal is one of the problems in endodontic treatment of the tooth with variation in root canal anatomy. It may lead to endodontic failure. Approximately 25 % of mandibular first premolar teeth are considered to have more than one root canal.

The aim of this case report was to present the successful treatment of left mandibular first premolar with two canals. Knowledge of variation in root canal anatomy of mandibular premolar, clinical examination, interpretation of radiograph, proper modification of the access opening and conventional endodontic procedure were also described.

บทนำ

ฟันกรามน้อยล่างเป็นฟันที่พบว่ามีความผันแปรของลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของคลองรากฟันได้มาก Vertucci¹ ได้ทำการศึกษาลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของคลองรากฟันและได้จำแนกลักษณะของคลองรากฟันออกเป็น 8 แบบ (รูป A) ดังนี้

แบบที่ 1 มี 1 คลองรากฟัน

แบบที่ 2 มี 2 คลองรากฟัน แล้วรวมกันก่อนถึงปลายรากฟัน

แบบที่ 3 มี 1 คลองรากฟัน แล้วแยกเป็น 2

และรวมกันอีกครั้งก่อนถึงปลายรากฟัน

แบบที่ 4 มี 2 คลองรากฟัน

แบบที่ 5 มี 1 คลองรากฟัน แล้วแยกเป็น 2 คลองรากฟันที่บริเวณปลายรากฟัน

แบบที่ 6 มี 2 คลองรากฟัน แล้วรวมกัน และแยกเป็น 2 คลองรากฟันอีกครั้ง

แบบที่ 7 มี 1 คลองรากฟัน แล้วแยกเป็น 2 และกลับมารวมอีกครั้ง ก่อนถึงปลายรากฟันจะแยกออกเป็น 2 คลองรากฟัน

แบบที่ 8 มี 3 คลองรากฟัน

* กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

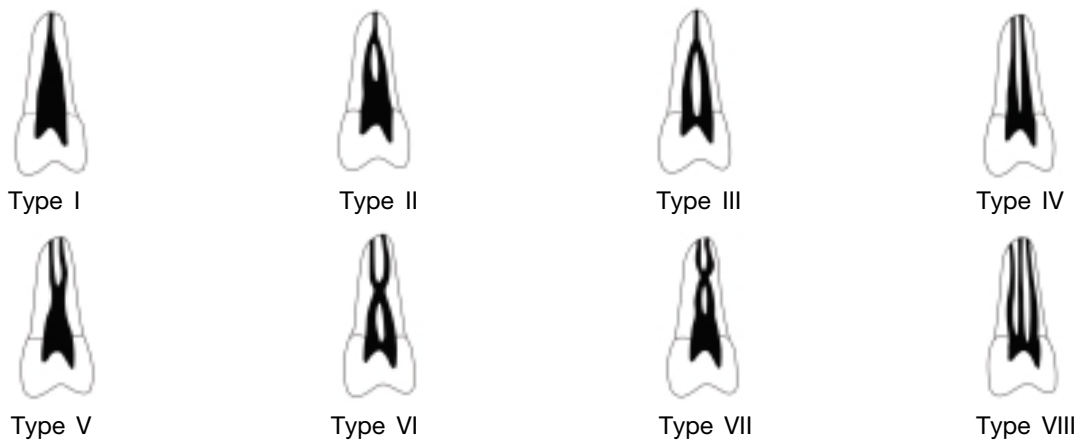


Fig A : Vertucci's Classification of root canal configurations in human permanent teeth

ในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 จากการศึกษานี้พบว่า มีลักษณะคลองรากฟันแตกต่างกันได้ถึง 5 แบบ เป็นแบบที่ 1 ร้อยละ 70 แบบที่ 3 ร้อยละ 4 แบบที่ 4 ร้อยละ 1.5 แบบที่ 5 ร้อยละ 24 และแบบที่ 8 ร้อยละ 0.5 โดยไม่พบลักษณะคลองรากฟันตามแบบที่ 2, 6 หรือ 7

นอกจากนี้ยังมีอีกหลายการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงความผันแปรในลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของ

คลองรากฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ที่มีอุบัติการณ์ (incidence) ที่จะพบ 1 คลองรากฟันแปรได้ตั้งแต่ร้อยละ 69.3 ถึงร้อยละ 86.3 พบ 2 คลองรากร้อยละ 15.1- 25.5 และ 3 คลองรากร้อยละ 0.4 - 32.8 ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีรายงานถึงการพบคลองรากฟันลักษณะรูป ซี (C - shaped canal) ในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ที่พบ 2 คลองราก (Type IV) ได้ร้อยละ 14⁵

Table 1 Studies of Apical Canal Configurations for the Mandibular First Premolar

Authors	ONE CANAL (percent)	TWO CANALS (percent)*	THREE CANALS (percent)
Vertucci ¹	74	25.5(24)	0.5
Pineda and Kuttler ²	74.2	24.9(23.4)	0.9
Caliskan et al ³	75.5(7.6 ¹)	18.8(9.4)	5.7
Zillich and Dowson ⁴	80.7	18.9	0.4
Baisden et al ⁵	76	(24)	-
Yoshioka et al ⁶	80.6	15.1±	4.3
Trope et al ⁷			
← Black patients →	67.2		32.8
← White patients →	86.3		13.7

* Number in parenthesis is the percentage of cases in which one canal divided to form two.

¹ Percentage of cases in which two canals joined to form one.

± Percentage of cases in which one canal divided into two, then rejoined to form one (Vertucci type VI).

การศึกษาที่มหาวิทยาลัยวอชิงตันได้ประเมินผลการรักษาคลองรากฟันพบว่าฟันกรามน้อยซี่ที่ 1 มีอัตราล้มเหลวสูงสุดโดย Ingle พบว่าสาเหตุความล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟันที่พบบ่อยที่สุดคือ การรั่วซึมที่เกิดขึ้นบริเวณปลายรากฟัน (apical percolation) ซึ่งหมายถึงการที่ยังมีช่องทางที่ติดต่อกันระหว่างภายในคลองรากฟัน และเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน เหตุผลที่ทำให้เกิดภาวะเช่นนี้คือการมีคลองรากฟันบางคลองรากฟันที่ไม่ได้รับการรักษาเนื่องจากหาไม่พบหรือไม่ทราบว่ามีอยู่ในรากฟันนั้น^๘ ดังนั้นถ้ามีความรู้เกี่ยวกับลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของคลองรากฟันและความเป็นไปได้ของความแปรผันของคลองรากฟันในแต่ละตำแหน่งจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความสำเร็จในการรักษาคลองรากฟัน เพราะการนำเครื่องมือเข้าไปขยายได้ครบทุกคลองรากฟันจะมีผลให้การทำความสะอาด ตกแต่งรูปร่างและอุดคลองรากฟันเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์^๙

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงไทยโสด อายุ 40 ปี สุขภาพร่างกายแข็งแรง ปฏิเสธการมีโรคประจำตัว ได้รับการส่งต่อจากโรงพยาบาลชุมชนมายังกลุ่มงานทันตกรรมโรงพยาบาลพระปกเกล้าเพื่อรับการรักษาคองรากฟัน ฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ด้านซ้าย (left mandibular first premolar) โดยผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยเบื้องต้นว่า ประสาทฟันตาย (pulp necrosis) ซึ่งทันตแพทย์ได้ให้การรักษาคองรากฟันโดยเปิดทางเข้าสู่โพรงฟันหาคองรากฟันพบเพียง 1 คลองรากทำการขยายคลองรากฟัน ใส่ยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (calcium hydroxide) และอุดปิดทับด้วยวัสดุอุดชั่วคราว ผู้ป่วยมารับการรักษา 3 ครั้งยังมีอาการปวดเป็นบางครั้งและเคาะเจ็บ จากการตรวจทางคลินิกพบฟัน # 34 ตัวฟันอุดไว้ด้วยวัสดุอุดสีเหมือนฟันด้านบดเคี้ยว (occlusal) ติดต่อไปยังด้านใกล้กลาง (distal) และมีวัสดุอุดชั่วคราวปิดทับอยู่ด้านบดเคี้ยวไม่พบการบวมหรือรูเปิดตุ่มหนอง ฟันไม่โยก ร่องลึกปริทันต์ปกติ เคาะเจ็บเล็กน้อย จากภาพรังสีรอบปลายรากฟัน (periapical film) เห็นคลองรากฟันกว้าง

ในส่วนใกล้คอฟันจนถึงระดับกลางรากฟันมีการแยกออกจากกันเป็น 2 รากฟันอยู่ทางด้านใกล้กลาง (mesial) และใกล้กลาง ส่วนบริเวณปลายรากฟันพบมีรอยโรคโปร่งรังสีเป็นเงาดำรอบปลายรากฟันขนาด 5 x 7 มิลลิเมตร (รูปที่ 1) ให้การวินิจฉัยเป็น chronic apical periodontitis



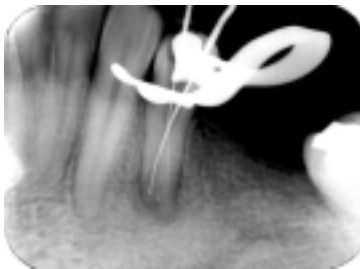
รูปที่ 1 ภาพถ่ายรังสีของฟันซี่ # 34 ก่อนการรักษา

การรักษา

เริ่มให้การรักษาโดย ทำการใส่แผ่นยางกันน้ำลาย (rubber dam) และทำความสะอาดบริเวณที่จะทำงานให้ปราศจากเชื้อด้วยทิงเจอร์ไอโอดีนร้อยละ 1.5 ตามด้วยแอลกอฮอล์ จากนั้น กรอรู้อัดอุดชั่วคราวล้างทำความสะอาดคลองรากฟันเพื่อล้างเอาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ออกด้วยน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) ร้อยละ 2.5 ตรวจหาคองรากฟันพบเพียงหนึ่งคลองรากซึ่งเป็นคลองรากที่ได้รับการขยายมาแล้วด้วยเครื่องมือขยายคลองรากฟันถึงเบอร์ 25 จึงทำการกรอเปิดช่องทาง เข้าสู่โพรงฟัน (access cavity) ให้กว้างขึ้นกว่าเดิมโดยใช้หัวกรอ Safe tip diamond bur จนได้ขอบเขตทางเปิดเข้าคลองรากฟัน (out line) รูปไข่ขนาดใหญ่ขึ้นและยาวกว่าปกติในแนวแก้มลิ้น (bucco-lingual) จากนั้นพยายามหาคองรากฟันเพิ่มเติมแต่ยังไม่พบ ทำการล้างด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟัน แล้วใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นยาในคลองรากฟัน อุดด้วยวัสดุอุดชั่วคราว (cavit; Espe, Seefeld, Germany) โดยนัดผู้ป่วยกลับมารักษาคอน ในการรักษาครั้งที่ 2 นี้

สามารถหาคลองรากฟันได้พบเพิ่มเติมอีก 1 คลองราก ซึ่งอยู่ลึกลงไปในส่วนกลางคลองรากฟันและอยู่ก่อนมาทางด้านลิ้น (lingual) ต่อคลองรากเดิม จึงใส่ไฟล์ (file) เข้าไปในรูเปิดคลองรากเพื่อดูแนวคลองรากฟัน ขยายรูเปิดของคลองรากที่พบใหม่ด้วยเทกทริคเด้นดริล (Gates-Glidden drill) ทำการใส่ไฟล์ลงไปใคลองรากฟันทั้ง 2 คลองรากและถ่ายภาพรังสีเพื่อหาความยาวรากฟัน (working length) (รูปที่ 2) แล้วทำความสะอาดและขยายคลองรากฟันด้วยวิธีสเต็ปแบ็ค เทคนิค (step back technique) ด้วยเค-ไฟล์ (kerr, German) โดยทำการล้างด้วยน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ร้อยละ 2.5 และใช้ไฟล์เบอร์ 10 ใส่ที่ความยาวรากอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการอุดตันที่บริเวณ ปลายราก ชับคลองรากฟันให้แห้งก่อนใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ อุดด้วยวัสดุอุดชั่วคราว 2 เดือนต่อมาผู้ป่วยกลับมารักษาต่อเป็นครั้งที่ 3 จึงได้ทำการขยายคลองรากฟันเพิ่มเติมจนเสร็จสมบูรณ์ โดยขยายคลองรากฟันด้านกระพุ้งแก้ม (buccal canal)

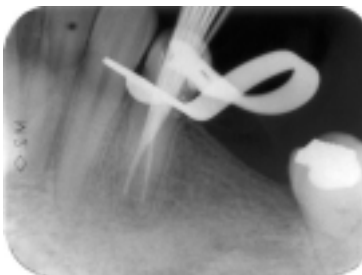
จนถึงไฟล์เบอร์สุดท้าย (master apical file) เบอร์ 30 และคลองรากฟันด้านลิ้น (lingual canal) ถึงไฟล์เบอร์สุดท้ายเบอร์ 25 หลังจากนั้นล้างคลองรากฟัน และขับให้แห้งใส่ยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์และอุดด้วยวัสดุอุดชั่วคราว อีก 3 เดือนต่อมาผู้ป่วยกลับมารักษาต่อเป็นครั้งที่ 4 ฟันอยู่ในสภาพปกติ ไม่มีอาการ วัสดุอุดชั่วคราวอยู่ในสภาพดี จึงได้ลองวัสดุอุดคลองรากฟัน(main cone) (รูปที่ 3) และทำการอุดคลองรากฟันด้วยกัตตาร์เปอร์ชา (gutta - percha) ร่วมกับใช้ซีเมนต์สำหรับคลองรากฟัน(CU - Sealer : Chulalongkorn University, Bangkok Thailand) โดยใช้เทคนิคเลทเทอรัลคอนเดนเซชัน(lateral condensation) (รูปที่ 4, 5) จากนั้นนัดผู้ป่วยกลับมาอุดฟันโดยใช้วัสดุอุดกลาสไอโอโนเมอร์(glass ionomer) ปิดในส่วนรูเปิดคลองรากฟันและอุดทับด้วยคอมโพสิตเรซิน(composit resin) ส่งต่อทันตแพทย์เฉพาะทางใส่ฟันเพื่อรอรับการทำครอบฟันถาวรต่อไป



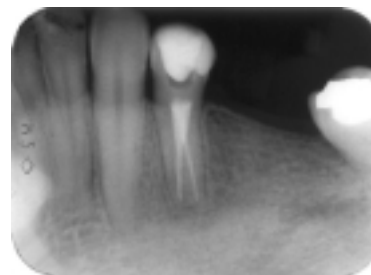
รูปที่ 2 ใส่เครื่องมือหาความยาวรากฟัน



รูปที่ 3 ลองวัสดุอุดคลองรากฟัน



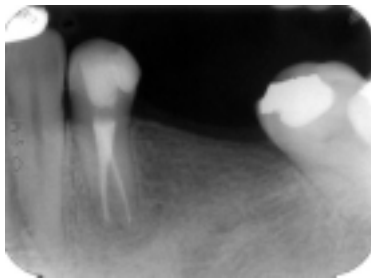
รูปที่ 4 ขณะอุดคลองรากฟัน



รูปที่ 5 หลังอุดคลองรากฟันเสร็จ

การติดตามผลการรักษา

ติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ผู้ป่วยสามารถใช้ฟันได้ตามปกติ ไม่มีอาการผิดปกติใดๆ วัสดุอุดฟันที่เป็นคอมโพสิตอยู่ในสภาพดี อยู่ระหว่างรอยตัวทำครอบฟัน จากภาพถ่ายรังสีรอบปลายรากฟันพบว่ามีการหายเกิดขึ้น (รูปที่ 6) ดังที่เห็นว่าไม่พบเงาดำบริเวณปลายรากแต่ผิวกระดูกเบ้าฟัน (lamina dura) ยังมีไม่ตลอดราก นัดให้ผู้ป่วยกลับมาติดตามผลการรักษา 1 ปี



รูปที่ 6 ภายหลังติดตามผลการรักษา 6 เดือน

บทวิจารณ์

จากการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างของรากฟันทำให้ทราบกันว่าในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 จะพบมีคลองรากฟันเดี่ยวมากกว่าลักษณะอื่นแต่ก็มีโอกาสที่พบว่ามีมากกว่าหนึ่งคลองรากฟัน อาจจะเป็นสองหรือสามคลองรากฟัน ซึ่งถ้าเราทำการรักษารากฟันกรามน้อยโดยที่คิดว่ามีเพียงคลองรากเดียวก็จะทำให้มีโอกาสผิดพลาดที่จะให้การรักษาได้ไม่ครบทุกคลองราก (missed canal) ดังนั้นก่อนการรักษารากฟันควรศึกษาลักษณะรูปร่างของรากฟันในภาพรังสีก่อนการรักษาให้ละเอียด ภาพรังสีที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดีมองเห็นได้ชัดเจน ถ้าดูแล้วไม่แน่ใจควรทำการถ่ายภาพซ้ำโดยเปลี่ยนมุมในแนวระนาบ (horizontal angulation) ซึ่งเมื่อตรวจดูภาพถ่ายรังสีของฟันกรามน้อยล่างซี่ # 34 ของผู้ป่วยรายนี้พบว่าคลองรากฟันส่วนต้นกว้างจนถึงระดับกลางรากจะเห็นว่ามีการแยกของคลองรากฟันออกจากกันเป็น 2 รากอยู่ที่ทางใกล้กลางและไกลกลาง

แสดงถึงการมีมากกว่าหนึ่งคลองรากฟัน นอกจากนี้ยังมีลักษณะอื่นที่บ่งบอกว่าอาจจะมีมากกว่า 1 คลองรากฟันซึ่งได้แก่

- การหายไปอย่างทันทีของคลองรากฟันที่เห็นชัดเจนแสดงถึงจุดที่มีการแยกออกของรากฟันหรือคลองรากฟันเป็น 2 หรือ 3 คลองรากฟัน¹⁰

- ไฟล์ที่ใส่ขณะวัดความยาวรากไม่ได้อยู่ในแนวกึ่งกลางคลองรากฟันในแนวใกล้กลางไกลกลาง (mesiodistal)¹⁰

- การมีแนวขอบรากฟันซ้อนทับกันหลายเส้น แสดงถึงการซ้อนทับของรากฟันในแนว แก้มลิ้น (buccolingual)¹⁰

ในการรักษารากฟันกรามน้อย การเปิดทางเข้าสู่โพรงฟันควรกว้างเพียงพอเพื่อที่จะได้มองเห็นทางเข้าคลองรากฟัน (orifice)¹¹ และควรจะทำกรตแต่งคลองรากฟันในส่วนตัวฟัน (coronal third) และส่วนกลางฟัน (middle third) ให้กว้างเพื่อเพิ่มโอกาสในการพบคลองรากที่ 2 มีการศึกษาของ Baisden และคณะ⁵ พบว่าร้อยละ 74 ของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ที่แยกเป็นสองคลองรากฟันนั้นตำแหน่งที่เริ่มแยกจะอยู่ห่างจากรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (CEJ) 6-9 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่อเปิดทางเข้าสู่โพรงฟันซี่ # 34 ให้กว้างขึ้นกว่าปกติก็ทำให้มองเห็นและสะดวกต่อการใส่เครื่องมือเข้าไปหาตำแหน่งของทางเข้าคลองรากฟัน เนื่องจากแยกของคลองรากฟันอยู่ที่ระดับกลางราก ในการหาจุดเปิดคลองรากฟันได้นำกระจกส่องปาก (mouth mirror) ชนิด front surface ซึ่งจะช่วยให้การมองเห็นชัดเจนขึ้นมาใช้ร่วมกับซี-ไฟล์ (c-file) ในการตรวจหาจุดเปิดคลองรากฟันซึ่งก็สามารถหาตำแหน่งจุดเปิดคลองรากฟันได้เพิ่มขึ้นอีก 1 คลองราก มีขนาดเล็กอยู่ก่อนมาทางด้านลิ้นจากรากเดิมที่พบ รวมเป็นมี 2 คลองรากโดยมีลักษณะคลองรากฟันเป็นแบบที่ 5 ตามการจำแนกของ Vertucci สำหรับฟันที่อาจพบหลายคลองรากฟัน การนำแว่นขยาย เช่น อ็อคคิวลา ลูป (ocular loops), กล้องจุลทรรศน์ (microscope) และแสงจากใยแก้วนำแสง (fiber optic light) มาใช้ช่วยในตรวจดูบริเวณพื้นผนังคลองรากฟัน

(pulpal floor) ก็จะทำให้ตำแหน่งรูเปิดคลองรากฟันที่มีเพิ่มมากกว่าปกติได้ง่ายขึ้น¹²⁻¹³

ในขั้นตอนการทำความสะอาดและขยายคลองรากฟันได้มีการนำน้ำยาไฮโดรอกไซด์ไปคลอไรท์ร้อยละ 2.5 มาใช้ในการล้างคลองรากฟันเนื่องจากมีคุณสมบัติช่วยทำลายแบคทีเรียและเนื้อเยื่อในคลองรากฟัน¹⁴⁻¹⁶ และถึงแม้ว่าการขยายคลองรากฟันร่วมกับการล้างด้วยไฮโดรอกไซด์ไปคลอไรท์จะช่วยลดแบคทีเรียลงได้ถึงร้อยละ 50¹⁶ แต่แบคทีเรียที่เหลืออยู่ก็มีโอกาสเพิ่มจำนวนขึ้นดังนั้นก็จำเป็นต้องใส่ยาเพื่อลดการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียก่อนที่จะถึงการนัดครั้งต่อไป จึงได้นำแคลเซียมไฮดรอกไซด์มาใช้เป็นยาใส่ในคลองรากฟันเพราะมีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ดี¹⁷⁻¹⁸ สามารถลดจำนวนเชื้อในคลองรากฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะเวลาเพียง 7 วัน¹⁹ จากการที่ผู้ป่วยกลับมาได้รับการรักษาในแต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกันค่อนข้างนานแต่ทุกครั้งก็กลับมาวัสดุอุดชั่วคราวที่อุดไว้ยังอยู่ในสภาพดีไม่ร้าวซึมทำให้ไม่เกิดการติดเชื้อซ้ำกลับเข้าไปใหม่อีกร่วมกับผลของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่ช่วยทำลายแบคทีเรียที่ยังหลงเหลืออยู่ทำให้ร่างกายสามารถซ่อมแซมสร้างเนื้อเยื่อรอบปลายรากขึ้นมาตามปกติตั้งแต่เริ่มเห็นได้จากในครั้งที่ผู้ป่วยกลับมาได้รับการอุดคลองรากฟันที่พบว่ารอยโรครอบรากฟันมีขนาดเล็กลง ส่วนในขั้นตอนการอุดคลองรากฟันเนื่องจากได้ทำการเปิดช่องทางเข้าสู่โพรงฟันและขยายทางเข้าสู่รากฟันส่วนต้นและส่วนกลางรากเอาไว้ให้กว้างจึงทำให้สะดวกต่อการอุดคลองรากฟันจึงสามารถทำการอุดได้พร้อมกันทั้งสองคลองรากฟัน

สรุป

การรักษาคลองรากฟันในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ควรมีความรู้เกี่ยวกับลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของคลองรากฟันและความผันแปรของคลองรากฟัน มีการตรวจทางคลินิกและประเมินภาพถ่ายรังสีอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อจะได้หาคลองรากฟันได้อย่างครบถ้วนในกรณีที่อาจพบได้มากกว่า 1 คลองรากฟัน แล้วให้การรักษาให้สมบูรณ์ตามหลักการของการรักษาคลองรากฟัน

จากการให้การรักษารากฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ซึ่งมี 2 คลองรากฟันในผู้ป่วยรายนี้หลังจากติดตามผลการรักษาเป็นเวลา 6 เดือนพบว่า ฟันสามารถใช้งานได้ตามปกติ ไม่มีอาการทางคลินิก ภาพถ่ายรังสีแสดงให้เห็นถึงการหายของรอยโรครอบปลายรากฟัน

Reference

1. Vertucci FJ . Root canal anatomy of human permanent teeth. *Oral Surg* 1984;58:589-99.
2. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodon* 1972;33:101.
3. Caliskan MK, Pehlivan Y, Sepetcioglu F, Turkun M, Tuncer SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod* 1995;21:200.
4. Zillich R , Dowson J. Root canal morphology of mandibular first and second premolars. *Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endodon* 1973;36:738.
5. Baisden MK, Kullid JC, Weller RN. Root canal configuration of mandibular first premolar. *J Endod* 1992;18:505-8.
6. Yoshioka T, Villegas JC, Kobayashi C, Suda H. Radiographic evaluation of root canal multiplicity in mandibular first premolar. *J Endod* 2004;30:73.
7. Trope M, Efenbein L, Tronstad L. Mandibular premolar with more than one root canal in different race groups . *J Endod* 1986 ;12 : 343.
8. Ingle JI, Beveridge EE, Click DH, Weichman JA, Abou-Rass M. Modern Endodontic Therapy. In : Ingle JI, Bakland LK, editors, *Endodontics*, Philadelphia : William & Wilkins; 1994.p1-52.

9. Wallon RE, Vertucci FJ. Internal anatomy. In : Walton RE, Torabinejad M, editors, Principles and Practice of Endodontics. Philadelphia : WB Saunders; 1996.p.166–79.
10. Slowey RR. Root canal anatomy – road map to successful endodontics. Dent clin of N Amer 1979;23:555–73.
11. Wilcox LR, Walton RE. The shape and location of mandibular premolar access opening. Int Endod J 1987;20:223–7.
12. Rhodes JS. A case of unusual anatomy:a mandibular second premolar with four canals. Int Endod J 2001;34:645–8.
13. Rodig T, Hulsmann M. Diagnosis and root canal treatment of a mandibular second premolar with three root canals. Int Endod J 2003;36: 912–9.
14. Baumgartner JC, Ibay AC. The chemical reactions of irrigants used for root canal debridement. J Endod 1987;13:47.
15. Shih M, Marshall FJ, Rosen S. The bactericidal efficiency of sodium hypochlorite as an endodontic irrigants. Oral Surg 1970;29:613.
16. Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrument in endodontic therapy. Scan J Dent Res 1981;89:321–8.
17. Bystrom A, Claesson R, Sundqvist G. The Antimicrobial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canal. Endod Dent Traumatol 1985;1:170–5.
18. Safavi KE, Downen WE, Introcaco JH, Lengeland K. A comparison of antimicrobial effect of calcium hydroxide and iodine–potassium iodine. J Endod 1985;11:454–6.
19. Sjogren U, Figdor D, Spangberg L, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calciumhydroxide as a short–term intracanal dressing. Int Endod J 1991;24:119–25.