

การบูรณะฟันที่เกิดการแตกหักของส่วนตัวฟันและรากฟัน โดยการรักษาแบบสหสาขา: รายงานผู้ป่วย

วีรณัท วิชาไทย น.บ., อ.ก.
สถาบันทันตกรรม ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

Restoration of Crown-Root-Fracture Tooth by Interdisciplinary Approach: A Case Report

Vichathai W
Institute of Dentistry, Taladkhawn, Mueang Nonthaburi, Nonthaburi, 11000
(E-mail: weeranunvichathai@gmail.com)

บทนำ

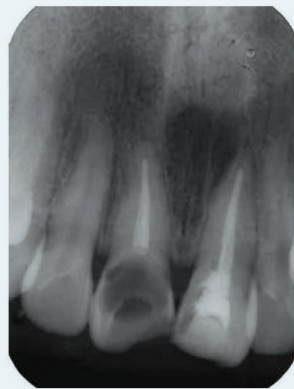
การแตกหักของตัวฟันและรากฟันลงไปใต้เหงือก (subgingival defect) สามารถพบได้ทั้งในฟันที่รักษาลงรากฟันแล้ว หรือในฟันที่ยังมีชีวิต และมีการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งการแตกหักลักษณะดังกล่าวมีความยากในการบูรณะเพื่อให้ได้ความสวยงามดั้งเดิมโดยเฉพาะบริเวณที่ต้องการความสวยงาม เช่น บริเวณฟันหน้าบน ที่ต้องให้ความสนใจกับระดับเหงือกที่ต้องกลมกลืนและสมมาตรกับฟันข้างเคียงการพยายามบูรณะฟันดังกล่าวร่วมกับการผ่าตัดเหงือก เพื่อให้ตัวฟันยาวขึ้น (crown lengthening) เพียงอย่างเดียว อาจทำให้เกิดปัญหาขอบเหงือกต่างระดับ ขาดความสวยงาม ดังนั้นการใช้ความรู้สหสาขาในการบูรณะฟันในกรณีดังกล่าวสามารถทำให้การบูรณะฟันมีความสวยงามและประสบความสำเร็จมากขึ้น โดยรายงานผู้ป่วยนี้ได้นำเสนอวิธีการบูรณะฟันซี่ 11 ที่รักษาลงรากฟันแล้ว แต่ไม่ได้ใส่เดือยฟันและทำครอบฟัน ต่อมาเกิดการแตกหักของตัวฟันและรากฟัน จากการกัดแทะของแข็ง โดยใช้ฟันหน้าบน โดยประกอบด้วย 1) การรักษาลงรากฟันใหม่ซี่ 2) การทำเดือยฟันและครอบฟันชั่วคราวเพื่อความสวยงาม 3) การดึงฟันขึ้นมาโดยวิธี orthodontic extrusion 4) การผ่าตัดเหงือกเพื่อให้ตัวฟันยาวขึ้น (crown lengthening) เพื่อปรับระดับขอบเหงือกให้สมมาตรกับฟันข้างเคียง 5) ทำครอบฟันเพื่อให้ได้ความสวยงาม

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 29 ปี สุขภาพแข็งแรง ไม่พบประวัติแพ้ยา และโรคประจำตัว มาพบทันตแพทย์เนื่องจากต้องการทำครอบฟันซี่ 11 และ 21 ผู้ป่วยให้ประวัติเคยรักษาลงรากฟันซี่ 11 และ 21 มาประมาณ 3 ปี ไม่มีอาการใดๆ ตรวจฟันพบว่าวัสดุอุดฟันชั่วคราวบริเวณซี่ 11 หลุดและ

วัสดุอุดคลองรากฟันบนเป็นน้ำลาย (exposed gutta percha) ส่วนฟันซี่ 21 มีวัสดุอุดฟันอยู่ในสภาพดี เคาะฟันไม่มีอาการทั้ง 2 ซี่ เอกซเรย์ฟันซี่ 11 และ 21 ไม่พบรอยโรคปลายราก และวัสดุอุดคลองรากฟันแน่นดี และห่างจากปลายราก 1 มิลลิเมตร ส่วนซี่ 21 มีวัสดุอุดภายในโพรงประสาทฟันและตัวฟัน (รูปที่ 1)

157



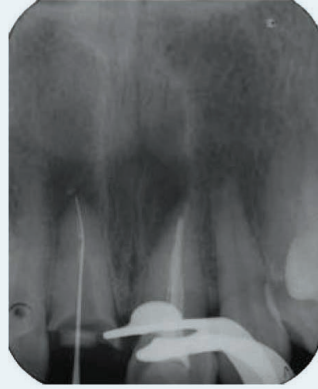
รูปที่ 1 ภาพเอกซเรย์ฟันซี่ 11 และ 21 ก่อนที่ฟันจะหัก

จึงวางแผนรักษาลงรากฟันซี่ (re-treated root canal) ซี่ 11 และได้ล้างทำความสะอาดและอุดปิดด้วย cavit และ 2 วันก่อนมาพบทันตแพทย์เพื่อรักษาลงรากฟันที่ยังทำไม่เสร็จ ฟันซี่ 11 หัก จากการตรวจทางคลินิก พบว่า ฟันซี่ 11 หักในแนวขวาง (horizontal fracture) โดยขอบฟันด้านใกล้กลางอยู่ต่ำกว่าระดับขอบเหงือก 2 มิลลิเมตร และด้านใกล้กลาง อยู่ต่ำกว่าขอบเหงือก 1 มิลลิเมตรและพบวัสดุอุดคลองรากฟัน (exposed gutta percha) การสบฟันเป็นแบบ molar class III

relations และ canine class III relations ความยาวของตัวฟัน (clinical crown) วัดจากขอบเหงือกถึงฟันคู่สบยาว 9 มิลลิเมตร ฟันซี่ 21 บิดเบิดและมีสีคล้ำกว่าฟันข้างเคียง ไม่มีอาการใดๆ เคาะฟันไม่มีอาการ มีวัสดุอุดฟันอยู่ในสภาพดี ขอบแนวสนทกับตัวฟันระดับขอบเหงือก ซี่ 11 และ 21 อยู่ระดับเดียวกัน สูงกว่าซี่ 12 และ 22 1 มิลลิเมตร และระดับเดียวกับซี่ 13 และ 23 เมื่อผู้ป่วยยิ้มสามารถเห็นคอฟันซี่ 13 ถึง 23 สภาพเหงือกโดยทั่วไปค่อนข้างปกติ

จากภาพเอกซเรย์ (periapical film) พบว่าฟันซี่ 11 มีวัสดุอุดคลองรากฟันห่างจากปลายรากฟันประมาณ 1 มิลลิเมตร ไม่พบพยาธิสภาพรอบรากฟัน ขอบฟันด้านใกล้กลางห่างจากกระดูก (crestal bone) 2 มิลลิเมตร และขอบฟันด้านไกลกลางห่างจากกระดูก 1 มิลลิเมตร ความยาวรากฟันที่เหลืออยู่ยาวประมาณ 15.5 มิลลิเมตร โดยมีจุดอ้างอิง

ที่ขอบฟันด้านไกลกลาง จากนั้นได้รีอัสตูดคลองรากฟันออกและพบว่าเนื้อฟันที่เหลือเป็นเนื้อฟันดี (sound tooth) และวัดความยาวรากเพื่อประเมินความยาวรากที่แท้จริงได้ ความยาวรากฟันที่เหลืออยู่ยาว 15.5 มิลลิเมตร (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 การวัดความยาวรากฟันที่เหลืออยู่ ประเมินระดับขอบฟัน และกระดูก (alveolar crest)

การประเมินสภาพฟันและการวางแผนการรักษาซี่ 11 และ 21

ประเมินความยาวรากฟันที่เหลืออยู่ยาว 15.5 มิลลิเมตร

1. สามารถให้เป็นที่อยู่ของวัสดุอุดคลองรากฟันบริเวณปลายราก (apical seal) ซึ่งควรมีอย่างน้อย 4-5 มิลลิเมตร¹⁻²

2. ความยาวเดือยฟันอย่างน้อย 9 มิลลิเมตรซึ่งเป็นความยาวตัวฟัน ดังนั้นสามารถทำให้เดือยฟันยาว เท่ากับหรือมากกว่า clinical crown ได้²⁻⁶ โดยงานวิจัยของ Sorensen และ Martinoff พบว่า ความยาวของเดือยที่เท่ากับหรือมากกว่าความยาวของตัวฟัน (clinical crown) ประสบความสำเร็จในการบูรณะฟันถึง ร้อยละ 97.5⁷

3. สามารถทำให้เกิดความสูงของฟันที่ยื่นขึ้นมาจากขอบฟัน เพื่อทำให้เกิด ferrule effect ได้ 2 มิลลิเมตรโดยรอบ⁸ ซึ่ง Sorensen และ Engleman พบว่าการทำให้เกิด Ferrule effect อย่างน้อย 1 มิลลิเมตรโดยรอบ สามารถป้องกันการเกิดรากฟันแตก (root fracture) ได้⁷

ดังนั้นความยาวรากฟันที่เหลืออยู่มีความยาวเพียงพอที่จะบูรณะฟัน โดยการทำให้เดือยฟันและครอบฟันให้ประสบความสำเร็จได้

อย่างไรก็ตามระดับขอบฟันที่อยู่ต่ำกว่าขอบเหงือก 1-2 มิลลิเมตร ทำให้เกิดการอักเสบของเหงือกเนื่องจากรากงอกเข้าไปใน biologic width¹⁰⁻¹⁴ ซึ่ง Garguilo และคณะพบว่าความกว้างของกลุ่มเนื้อเยื่อยึดฟัน (dimensions of the attachment apparatus) ที่น้อยที่สุด คือ 2.5 มิลลิเมตร¹⁵ ซึ่งหมายถึง ขอบของครอบฟันควรห่างจากกระดูก (crestal bone) อย่างน้อย 2.5 มิลลิเมตร จึงพิจารณาแก้ไขปัญหาการรุกราน biologic width และการต้องการความสูงของฟันเพื่อทำให้เกิด ferrule effect 2 มิลลิเมตร โดยวิธี orthodontic extrusion¹⁶⁻¹⁷ และทำ crown lengthening เพื่อให้ระดับเหงือกสมมาตรกับฟันข้างเคียง¹⁸

ขั้นตอนการรักษา

1) การรักษาคคลองรากฟันซ้ำ (Retreat root canal) เนื่องจากฟันซี่ 11 ทัก และพบ exposed gutta percha ทำให้มีเชื้อแบคทีเรียสามารถเข้าไปในคลองรากฟัน¹⁹ จึงพิจารณารักษาคลองรากฟันซ้ำ (retreat root canal) และระหว่างทำการรักษาคคลองรากฟัน ได้ทำฟันเทียม (temporary plate หรือ TP) ใส่ให้ผู้ป่วย เพื่อความสวยงาม

2) การทำเดือยฟัน (cast post and core) และครอบฟันชั่วคราวซี่ 11 โดยการ drill canal ให้มีที่อยู่ของเดือยฟันยาว 9.5 มิลลิเมตร ferrule effect 2 มิลลิเมตร และมี apical seal 4 มิลลิเมตร จากนั้น

พิมพ์คลองรากฟันเพื่อส่งแล็บทำเดือยเหยียง (รูปที่ 3 และ 4) เมื่อได้ชิ้นงานลงในปากและยึด cast post and core ด้วย resin cement และทำครอบชั่วคราวด้วยอะคริลิกเรซิน ผู้ป่วยสามารถมีครอบฟันชั่วคราวใส่เพื่อความสวยงาม สามารถยึดลวดที่ต้องการให้เป็นที่คล้องระหว่างการทำการดึงฟัน (orthodontic extrusion) บนครอบชั่วคราวได้ (รูปที่ 5)

3) การดึงฟันขึ้นมาโดยวิธีจัดฟัน (orthodontic extrusion) เพื่อดึงฟันขึ้นมา 3.5 มิลลิเมตร (เพราะขอบฟันรุกราน biologic width 2 มิลลิเมตรด้านไกลกลาง และต้องการความสูงของฟัน 2 มิลลิเมตร เพื่อให้เกิด ferrule effect และวางแผนให้ขอบฟัน (margin) อยู่ใต้เหงือก 0.5 มิลลิเมตร และระหว่างดึงฟันขึ้นมา จำเป็นต้องเช็กการสบฟันและกรอปลายฟัน เนื่องจากอาจเกิด traumatic from occlusion (รูปที่ 6) หลังจากที่ตั้งฟันขึ้นมา เหงือกและกระดูกที่รองรับรากฟันซี่ 11 จะตามขึ้นมา ทำให้เหงือกดูต่างระดับจากฟันข้างเคียง

4) การผ่าตัดเหงือกเพื่อทำให้ความยาวตัวฟันยาวขึ้น (Crown lengthening) การทำ crown lengthening เพื่อแก้ไขการรุกราน biologic width¹⁷ ปรับให้ระดับเหงือกซี่ 11 อยู่ในระดับเดียวกับฟันซี่ 21 และทำให้เกิดความสูงของฟันเพื่อทำให้เกิด ferrule effect 2 มิลลิเมตร โดยกรอและแต่งกระดูก 3.5 มิลลิเมตร ด้านไกลกลาง และ 2.5 มิลลิเมตร ด้านใกล้กลาง (รูปที่ 7-14) จากนั้นรอเวลา healing period อย่างน้อย 6-8 สัปดาห์ แล้วจึงถอดเครื่องมือจัดฟันออก (การถอดเครื่องมือจัดฟันออก หลังการทำ crown lengthening และรอให้มีการ healing เรียบร้อย เพื่อป้องกันการ การคืนสู่ตำแหน่งเดิม (relapse) ของฟันซี่ 11)

5) กรอแต่งฟันและขอบฟันซี่ 11 เนื่องจากมีการดึงฟัน และผ่าตัดเหงือกเพื่อให้ระดับเหงือกสมมาตรกับฟันข้างเคียง ขอบฟันเดิมจึงอยู่ห่างจากขอบเหงือก 1.5 มิลลิเมตร จึงต้องกรอแต่งขอบฟันเพิ่มเพื่อให้ขอบฟันอยู่ใต้ขอบเหงือก 0.5 มิลลิเมตร และทำให้เกิดความสูงของฟันเพื่อให้เกิด ferrule effect 2 มิลลิเมตร

6) การทำเดือยฟันซี่ 21 และทำครอบฟันซี่ 11 และ 21 เนื่องจากฟันซี่ 21 มีสีคล้ำ และบิดเก ขาดความสวยงาม จึงพิจารณาทำเดือยโดยใส่เดือยสำเร็จรูป (prefabricated post) และอุดฟันเพื่อทำแกนฟันด้วยคอมโพสิต (composite core) เนื่องจากมีเนื้อฟันเหลือมาก (รูปที่ 15) จากนั้นทำการพิมพ์เพื่อทำครอบฟันซี่ 11 และ 21 พร้อมกัน เพื่อให้ได้ครอบฟันที่มีรูปร่าง และสีที่ใกล้เคียงกัน โดยทำเป็นครอบฟันเซรามิก (all ceramic crown) (รูปที่ 16)



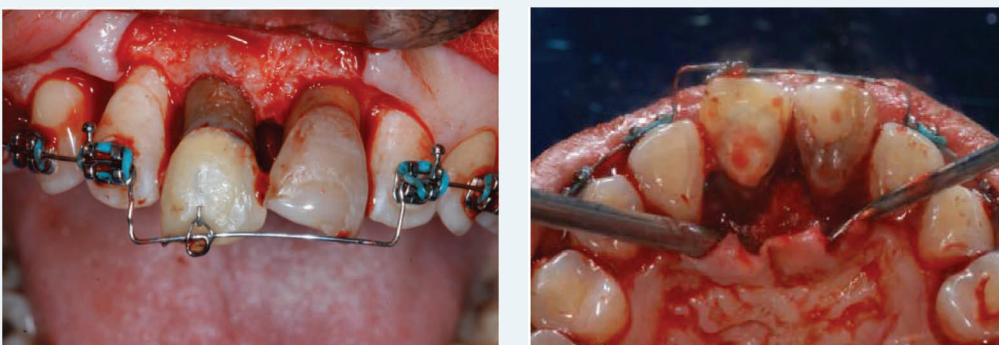
รูปที่ 3 และ 4 หลังจากรักษาลงรากฟัน และ drill canal ทำการแยกเหงือก เพื่อให้เห็นขอบฟันและพิมพ์ปากเพื่อส่งทำเตี้ยแห้วยง (cast post and core)



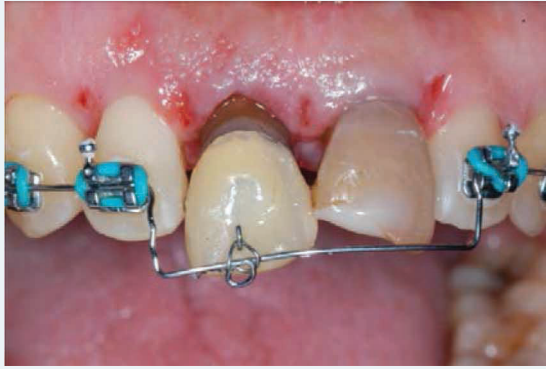
รูปที่ 5 ยึดเตี้ยด้วยเรซินซีเมนต์และทำครอบชั่วคราวโดยมีส่วนของลวดดัดคล้ายตะขอ อยู่ในครอบชั่วคราว



รูปที่ 6 การดึงฟันซี่ 11 โดยวิธี orthodontic extrusion รวมระยะเวลาประมาณ 3 เดือน



รูปที่ 7 และ 8 การผ่าตัดเพื่อปรับระดับเหงือก โดยการทำให้ crown lengthening



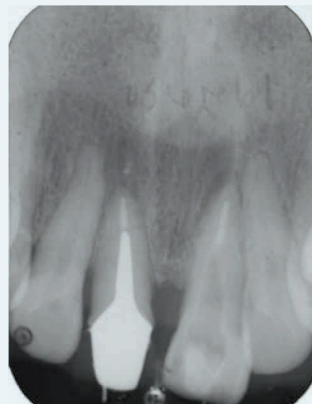
รูปที่ 9 และ 10 หลังผ่าตัดเสร็จและเย็บแผล



รูปที่ 11 และ 12 ตัดไหม หลังผ่าตัด 1 สัปดาห์



รูปที่ 13 และ 14 ติดตามผลการรักษา หลังผ่าตัด 4 สัปดาห์



รูปที่ 15 หลังผ่าตัด 10 สัปดาห์ ได้ถอดเครื่องมือจัดฟันออก และ drill canal ซี่ 21 เพื่อใส่เดือยสำเร็จรูป (prefabricated post)



รูปที่ 16 ครอบฟัน all ceramic ซี่ 11 และ 21

วิจารณ์

การแก้ไขปัญหาการ invade biologic width และทำให้ได้ ferrule effect สามารถทำได้ 2 วิธี คือ 1) การผ่าตัดทำ crown lengthening เพียงอย่างเดียว ซึ่งจะทำให้ระดับเหงือกต่างจากฟันข้างเคียงเพราะมีการกรอกระดูกและร่นเหงือกลงไป ทำให้สูญเสียความสวยงาม อีกวิธีหนึ่งคือ 2) การดึงฟันขึ้นมาด้วยวิธี orthodontic extrusion ร่วมกับ การทำ crown lengthening โดยทำให้ฟันซี่ 11 ค่อยๆ เคลื่อนลงมาพร้อมกระดูกและเหงือกที่รองรับรากฟันเพื่อเป็นการ preserve อวัยวะปริทันต์ไว้โดยวิธี orthodontic extrusion จากนั้นทำ crown lengthening เพื่อปรับระดับขอบเหงือกให้สมดุลกับฟันข้างเคียงอีกครั้ง โดยไม่เกิดการสูญเสีย และเกิดความสวยงาม ซึ่งรายงานผู้ป่วยนี้ใช้วิธีที่ 2 ซึ่งผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจและได้ความสวยงาม

การดึงฟันซี่ 11 ด้วยวิธี orthodontic extrusion การเตรียมฟันสามารถทำได้ 2 วิธี คือ 1) การทำเดือยเหวียง (cast post and core) บนฟันซี่ 11 และยึดด้วยเรซินซีเมนต์ (รูปที่ 17) หลังจากทำการรักษาคลองรากฟันเสร็จ เพื่อให้เกิดการ seal และมีแรงยึดที่ป้องกันการเกิด coronal leakage ผู้ป่วยสามารถใส่ครอบฟันชั่วคราวเพื่อความสวยงาม และสามารถยึดลวดที่มีลักษณะเหมือนตะขอเพื่อคล้องยางในการดึงฟันบนครอบฟันชั่วคราว (รูปที่ 18) ข้อดีคือไม่จำเป็นต้องรื้อเดือยฟันออกเพื่อทำใหม่ ซึ่งรายงานผู้ป่วยนี้ เลือกวิธีการรักษาแบบแรกซึ่งให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจ และผู้ป่วยมีฟันหน้าเพื่อความสวยงามระหว่างการรักษา



รูปที่ 17 และ 18 การยึดเดือยเหวียงในคลองรากฟัน และทำครอบฟันชั่วคราวเพื่อความสวยงามและสามารถใช้เป็นที่อยู่ของตะขอเพื่อใช้ในการดึงฟันลงมา (orthodontic extrusion)

อีกวิธีหนึ่งคือ 2) การใส่เดือยชั่วคราวซึ่งมักใช้ลวดที่ยึดด้วยซิงค์ฟอสเฟตซีเมนต์ ที่ทำปลายลักษณะคล้ายตะขอเพื่อให้ยางคล้องได้ระหว่างดึงฟันขึ้น²⁰ (รูปที่ 19) การใช้เดือยชั่วคราวนี้ ไม่สามารถทำครอบฟันชั่วคราวบนลวดได้ จึงทำให้ผู้ป่วยไม่มีฟันหน้าเพื่อความสวยงามระหว่างการรักษา อีกทั้งอาจเกิดปัญหาเดือยลวดหลุดและเกิด coronal leakage ได้ อย่างไรก็ตาม

เมื่อดึงฟันเสร็จการรื้อเดือยชั่วคราวออกอาจมีความเสี่ยงในการรื้อ และต้องทำเดือยฟันที่เป็น cast post and core หรือ prefabricated post ใหม่อีกครั้ง เนื่องจากผู้ป่วยรายนี้เป็นเพศหญิงต้องการฟันหน้าเพื่อความสวยงาม การทำ orthodontic extrusion ด้วยวิธีที่ 2 จึงไม่เหมาะสมกับผู้ป่วย



รูปที่ 19 ตัวอย่างการดึงฟันโดยใช้ลวดทำเป็นลักษณะตะขอ เพื่อใช้คล้องยาง

การทำ orthodontic extrusion ด้วยการใช้เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น เป็นการค่อยๆ ดึงฟันขึ้นมา วิธีนี้กระดูกและเหงือกจะค่อยเคลื่อนลงมาตามฟันที่เคลื่อนลงมา¹⁶ ทำให้ระดับเหงือกอยู่ต่ำกว่าฟันข้างเคียง จำเป็นต้องทำ crown lengthening อีกครั้งเพื่อให้ระดับเหงือกสมดุลกับฟันข้างเคียงและได้ ferrule effect ซึ่งมีการผ่าตัดเพียงครั้งเดียว และสามารถวางแผนปรับระดับเหงือกซี่ข้างเคียงไปคราวเดียวกันได้

การดึงรากฟันขึ้นมาด้วยวิธี orthodontic extrusion มักพบปัญหาในการทำครอบฟัน โดยพบว่า บริเวณคอฟันอาจมีขนาดเล็กกว่าฟันข้างเคียง ซึ่งต้องใช้เทคนิคในการปรับแต่งรูปร่างครอบฟัน เพื่อช่วยให้ครอบฟัน สัมผัสกับฟันข้างเคียง

การวางแผนการรักษาซี่ 11 ในผู้ป่วยรายนี้ มีปัจจัยอื่นๆ ที่ควรนำมาพิจารณาด้วยคือ ระยะเวลา จำนวนครั้งของการรักษา ราคาค่าใช้จ่าย ข้อดีและข้อเสียของแต่ละแผนการรักษา ซึ่งควรมีการประเมินอย่างรอบด้าน และร่วมวางแผนการรักษากับผู้ป่วย เพื่อให้ได้แผนการรักษาที่เหมาะสม และได้ความร่วมมือที่ดีของผู้ป่วยและประสบผลสำเร็จ ซึ่งผลการรักษาผู้ป่วยรายนี้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี และผู้ป่วยพอใจผลการรักษา โดยเฉพาะในด้านความสวยงาม

สรุป

ฟันที่มีการแตกหักและขอบอยู่ต่ำกว่าขอบเหงือก การบูรณะฟัน เพื่อให้เกิดความสวยงามและลดความสูญเสียอวัยวะรอบรากฟัน โดยมีการรักษาหลายสาขาพร้อมกัน สามารถให้ผลการรักษาที่ดี แต่การประเมินสภาพฟัน ปริมาณเนื้อฟันที่เหลืออยู่ ความยาวรากฟัน crown-root ratio เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ตลอดจนขั้นตอนการรักษา ราคาค่าใช้จ่าย และระยะเวลา ความคุ้มค่า เมื่อเทียบกับ ทางเลือกการรักษาอื่นๆ ที่ทันตแพทย์ควรคำนึงถึงและอธิบายให้ผู้ป่วยทราบ

References

1. Goodacre CJ, Spoolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: A literature review. Part II. Maintaining the apical seal. J Prostodont 1995; 4:51-3.
2. Sheet CE. Dowel and core foundations. J Prosthet Dent 1970; 23:58-65.
3. Harper RH, Lund MR. Treatment of the pulpless tooth during post and core construction. Oper Dent 1976; 1:55-60.
4. Mondelli J, Piccino AC, Berbert A. An acrylic resin pattern for a cast dowel and core. J Prosthet Dent 1971; 25:413-7.
5. Standlee JP, Caputo M, Handson EC. Retention of endodontic dowels: effect of cement, dowel length and design. J Prosthet Dent 1978; 39:400-5.

6. Silverstein WH. Reinforcement of weakened pulpless teeth. J Prosthet Dent 1964; 14:372-81.
7. Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. J Prosthet Dent 1984; 52:28-34
8. Stankiewicz NR, Wilson PR. The ferrule effect: a literature review. Int Endod J 2002; 35: 575-581.
9. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1990; 63:529-36.
10. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. Int J Periodontics Restorative Dent 1984; 4:30-49.
11. Parma-Benfenali S, Fugazzoto PA, Ruben MP. The effect of restoration margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part I. Int J Periodontics realignment procedures: Methods for reclaiming nonrestorable teeth. J Am Dent Assoc 1986; 112:345-8.
12. Padbury Jr A, et al. Interactions between the gingiva and the margin of restorations. J Clin Perio 2003; 30:379-385.
13. Fugazzotto PA, Parma-Benfenati S. Pre-prosththetic periodontal considerations. Crown length and biologic width. Quintessence Int 1984; 12:1247-56.
14. Freeman B. The biologic width periodontal-restorative considerations. Univ Tor Dent J 1990; 3:32-3
15. Gargiulo Aw, et al. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. J Perio 1961; 32:261-267.
16. Bach N, Baylard JF, Voyer R. Orthodontic extrusion: Periodontal considerations and applications. J Can Dent Assoc 2004; 70:775-80.
17. Sterr N, Becker A. Forced eruption: Biological and clinical considerations. J Oral Rehabil 1980; 7:395-402.
18. Bragger U, et al. Surgical crown lengthening of the clinical crown. J Clin Perio 1992; 19:58-63.
19. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Dental Traumatology 1994; 10 (3) :105-108.
20. Ying Chun Sun, Ying Li, Jian Tong, and Ping Gao. An interdisciplinary approach to treat crown-root-fractured tooth. Niger Med J. 2013 July-Aug; 54 (4): 274-277.