รายงานผลการศึกษาผู้ป่วยเรื่อง: การบูรณะฟันที่ผ่านการรักษาคลองรากฟันด้วยการปักเดือยฟันสำเร็จรูปร่วมกับการทำครอบฟันเซรามิกพร้อมปรับรูปร่างของฟัน

ภัทริน ผลเจริญ, ทบ., กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี

บทคัดย่อ

ฟันที่มีสีคล้ำหรือมีการเปลี่ยนสีเกิดได้จากหลายปัจจัย การรักษารากฟันมาแล้วเป็นเวลานานเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ฟันมีสีคล้ำมากกว่าเดิม หากเกิดกับฟันหน้าหรือบริเวณที่ต้องการความสวยงาม อาจส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้ ในฟันที่ผ่านการรักษารากฟันมา นอกจากเรื่องความสวยงามแล้ว ความแข็งแรงก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเช่นกัน ดังนั้นการบูรณะฟันด้วยครอบฟันร่วมกับเดือยฟันและก่อแกนฟัน เป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับฟันได้เป็นอย่างดี โดยทันตแพทย์ควรให้ความสำคัญในการสร้างรูปร่างของสิ่งบูรณะให้ถูกต้อง เพื่อให้การรักษาเกิดความสำเร็จยาวนาน

บทความนี้เป็นรายงานผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 49 ปี ที่มาพบทันตแพทย์เนื่องจากฟันหน้าบนที่ผ่านการรักษารากมามีสีคล้ำและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ไม่มั่นใจเวลายิ้มเห็นฟัน จากการตรวจในช่องปากพบว่าฟันซี่ 12, 11 และ 21 มีวัสดุอุดเก่าขนาดใหญ่ ครอบคลุมหลายด้าน โดยทั้ง 3 ซี่ผ่านการรักษารากฟันมานานกว่า 5 ปี และไม่มีอาการใดๆ นอกจากนี้ ยังพบว่าฟันซี่ 12 บิดเก มีด้านไกลกลางซ้อนทับกับซี่ 13 ทำให้เห็นซี่ 13 ไม่เต็มซี่ จึงวางแผนการรักษาโดยบูรณะทั้ง 3 ซี่ ด้วยการปักเดือยฟันสำเร็จรูปคอมโพสิตเสริมเส้นใยแก้ว ร่วมกับการบูรณะด้วยครอบฟันเซรามิกล้วน โดยมีการปรับเปลี่ยนรูปร่าง ความยาว ขนาดและแนวฟัน เพื่อแก้ไขปัญหาความสวยงามที่มี หลังการบูรณะฟันพบว่า ผู้ป่วยสามารถใช้งานได้ดี ทำความสะอาดฟันได้ง่ายขึ้น และมีความมั่นใจมากขึ้นกว่าเดิม

คำสำคัญ: เดือยฟันสำเร็จรูป, ครอบฟันเซรามิกล้วน, รูปร่างของครอบฟัน, ฟันหน้า, ความสวยงาม, ฟันสีคล้ำ

Corresponding author: ภัทริน ผลเจริญ โทรศัพท์ 0-3932-8976 E-mail: pattarins.phol@gmail.com
กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า 38 ถนนเลียบเนิน ตำบลวัดใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000

A Case Report: Restoration of endodontic treated teeth with prefabricated post, core and suitable crown.

Pattarin Pholcharoen, DDS, Dental Department, Prapokklao Hospital, Chanthaburi, Thailand.

Abstract

Tooth discoloration frequently found in dental health, associated with clinical and esthetic problems. The discoloration affects to patients not only the facial appearance, but also their life quality. One of causes to develop tooth discoloration related to long term endodontic treatment. Restoration of endodontic treated teeth with prefabricated post, core and crown is the one of alternative treatments in the restoration of endodontically treated teeth. Apart from the ability to creating restoration color similar to tooth color, the restoration should have congruent with contour, size, length and angulation of the natural teeth in order to achieve esthetic fulfillment.

This case report presents a 49-years old Thai female patient having a tooth discoloration and malalignment problems of endodontic treated teeth at #11, 21 and 12 after 5 years at 11 and 21**,** discolorated and labioversion tooth at 12, resulting in decreasing her confidence. The definitive treatment was glass fiber post and suitable all ceramic crown contours to improve shape, size, length and angulation. The results of restoration were accepted in the esthetic, color and function.

Keyword: prefabricated post, all ceramic crown, crown contour, anterior teeth, esthetic, tooth discoloration.

บทนำ

ฟันสีคล้ำหรือฟันเปลี่ยนสี: ฟันที่มีสีคล้ำหรือมีการเปลี่ยนสีสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย[1] มีทั้งปัจจัยภายใน เช่น เชื้อชาติ พันธุกรรม เป็นต้น และปัจจัยภายนอกเกิดจากการบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีสี พฤติกรรมบางอย่าง เช่น การสูบบุหรี่ รวมถึงการได้ยาปฏิชีวนะบางชนิด[2] ในขณะที่มีการสร้างเนื้อฟัน นอกจากนี้ฟันที่มีสีคล้ำกว่าปกติ อาจเป็นเพราะฟันไม่มีชีวิต (non vital tooth) โดยมักมีสาเหตุมาจากการได้รับแรงกระแทกจากอุบัติเหตุหรือได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง หรือในกรณีที่ฟันได้รับการรักษารากฟันมาแล้วเป็นเวลานาน เมื่อเวลาผ่านไปอาจพบว่าฟันซี่นั้นจะมีสีคล้ำมากกว่าเดิมได้[3]

การบูรณะฟันหลังการรักษารากฟัน: ฟันที่ผ่านการรักษารากฟันมาแล้ว มักมีการสูญเสียความแข็งแรงของฟันไปจากปริมาณเนื้อฟันที่ลดลง ซึ่งส่วนใหญ่มาจากฟันผุ วัสดุอุดเดิมที่มีขนาดใหญ่ การกรอเปิดทางเพื่อเข้าสู่คลองรากฟันหรือขั้นตอนการขยายคลองรากในกระบวนการรักษาคลองรากฟัน ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้ส่งผลต่อการเพิ่มโอกาสของการแตกหักของฟันสูง[4] ดังนั้นการบูรณะฟันหลังการรักษารากฟัน จึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะจะช่วยเก็บรักษาฟันให้มีการใช้งานได้ยาวนานขึ้น

หลักการบูรณะฟันภายหลังการรักษารากฟันจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย โดยปัจจัยแรกคือปริมาณเนื้อฟันที่เหลืออยู่ ว่ามีเพียงพอที่จะทำการบูรณะได้หรือไม่ ซึ่งต้องพิจารณาถึง[5]

1. เฟอรู (Ferrule) คือ เนื้อฟันที่เหลืออยู่ เหนือจากขอบ (margin) ของรอยกรอเพื่อทำครอบฟัน (preparation) ควรมีความสูงอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร โดยรอบฟัน

2. โพรงเนื้อเยื่อในฟัน (pulp chamber) ควรมีความสูงมากกว่า 4 มิลลิเมตร เพื่อให้เพียงพอต่อการยึดอยู่ (retention) ของวัสดุบูรณะแกนฟัน (Core)

3. คุณภาพและปริมาณของเนื้อฟันบริเวณคอฟัน (cervical) เนื้อฟันบริเวณคอฟันที่ดีและมีความหนาของเนื้อฟันบริเวณคอฟันอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร หากหนาไม่พอให้ใส่เดือยฟัน

4. การสบฟันปกติ โดยให้พิจารณาตรวจสอบทั้ง 2 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่ง centric occlusion และ eccentric occlusion โดยสามารถตรวจสอบเบื้องต้นได้จากภาพถ่ายรังสี เช่น มี PDL space thickening หรือไม่ วัสดุอุดมีรอยแตกหักที่แสดงว่าอาจมีการรองรับแรงที่มากเกินไป การโยกของฟันที่มีความผิดปกติทดสอบ Fremitus test โดยการเอานิ้วแตะไปที่ด้าน buccal ของฟันเวลาเยื้อง หากมีการสบกระแทกแสดงว่าอาจมีความผิดปกติของการสบฟัน

5. มีการบูรณะฟันโดยครอบคลุมปุ่มฟันทั้งหมด (cuspal coverage) เพื่อป้องกันการเกิด การแตกของฟันที่บูรณะไม่ได้ (unrestorable fracture)

ถ้าพิจารณาทุกข้อแล้ว พบว่ามีปริมาณเนื้อฟันไม่เพียงพอ หรือฟันมีการรับแรงมาก ควรต้องบูรณะฟันร่วมกับการใส่เดือยฟันด้วย[6]

ปัจจัยที่สองที่สำคัญไม่ต่างจากปัจจัยแรกคือตำแหน่งของฟันในช่องปาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฟันหน้าจะมีการรับแรงในแนว lateral force และ shear force เป็นหลัก ดังนั้นในกรณีที่มีการสูญเสียเนื้อฟันมากกว่าการเปิดทางเข้าสู่คลองรากฟัน (open canal: OC) เช่น มีรอยผุในด้าน Proximal ร่วมด้วย จึงจำเป็นต้องใส่เดือยฟันร่วมกับครอบฟัน เพราะเดือยฟันจะช่วยกระจายแรงบดเคี้ยวจากตัวฟันไปรากฟัน (coronal-radicular stabilization)[7]

เดือยฟัน: คือ วัสดุที่มีลักษณะเป็นแท่งยาว ใส่ลงไปในคลองรากฟันเพื่อใช้บูรณะฟันในฟันที่ผ่านการรักษาคลองรากฟันแล้ว มีวัตถุประสงค์ คือช่วยยึดส่วนของแกนฟัน โดยเฉพาะในฟันที่สูญเสียส่วนของเนื้อฟันไปปริมาณมาก[8] ดังนั้นในการเลือกเดือยฟันต้องพิจารณาปัจจัย 3 อย่างได้แก่

1. ขนาดของเดือยฟัน (post size) ควรมีขนาดพอดีกับรูปร่างคลองรากฟัน ควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ใน 3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของรากฟัน[9] โดยมีความหนาของเนื้อฟันที่เหลืออย่างน้อย 1 มิลลิเมตร ระหว่างผนังคลองรากฟันจนถึงส่วนนอกสุดของรากฟัน[8]

2. ความยาวของเดือยฟัน (post length) ซึ่งมีผลโดยตรงต่อแรงยึดติดระหว่างเดือยฟันกับคลองรากฟัน ความยาวเดือยฟันที่เหมาะสม[10] นั้นควรเท่ากับสองในสามของความยาวราก หรือครึ่งหนึ่งของความยาวรากที่

อยู่ในกระดูกขากรรไกร โดยต้องเหลือวัสดุอุดคลองรากฟันบริเวณปลายรากอย่างน้อย 4 มิลลิเมตร[11] หรืออย่างน้อยความยาวของเดือยฟันควรเท่ากับความยาวของส่วนตัวฟัน (Clinical crown length) โดยวัดจากขอบบนของ Ferrule ถึงปลายเดือยฟัน

3. ชนิดของเดือยฟัน สามารถแบ่งชนิดของเดือยฟันได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

3.1 เดือยฟันสำเร็จรูป (prefrabricated post) มีรูปร่างและขนาดหลากหลายขึ้นกับแต่ละบริษัทผู้ผลิต สามารถแบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำได้ 3 ชนิด

3.1.1 เดือยฟันสำเร็จรูปที่ทำจากโลหะ (metallic prefabricated post) มีค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่นที่สูงกว่าเนื้อฟันธรรมชาติค่อนข้างมาก อาจทำให้เกิดการแตกหักของรากฟันและอาจเกิดการผุกร่อนบริเวณผิวของเดือยฟันได้[12]

3.1.2 เดือยฟันสำเร็จรูปที่ทำจากกระเบื้องเคลือบ (porcelain post) หรือเซอร์โคเนีย (Zirconia post) มักใช้ในกรณีที่ต้องการความสวยงามสูง มีค่าความทนต่อแรงดัด (Flexural strength) ค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่น และค่าการทนต่อความเค้นของการแตกหัก (fracture toughness) สูง[13]

3.1.3 เดือยฟันสำเร็จรูปคอมโพสิตเสริมเส้นใย (fiber reinforced post) แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ คาร์บอน (carbon) แก้ว (glass) และควอทซ์ (quartz) เดือยฟันชนิดนี้มีค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่นใกล้เคียงกับเนื้อฟัน[14] ส่งผลให้เกิดความเค้นรวมศูนย์ (stress concentration) ที่ บริเวณคอฟัน และความเค้นลดลงที่รากฟัน[15] จึงมีความเสี่ยงต่อการแตกหักของรากฟันต่ำ[14,16]

3.2 เดือยฟันที่สร้างขึ้นเฉพาะบุคคล (Custom post and core) มักทำด้วยโลหะหล่อผสม (casting alloys) หรือคอมโพสิตเสริมเส้นใย (fiber-reinforced composites) ใช้กรณีที่เนื้อฟันเหลือน้อย หรือคลองรากฟันมีลักษณะรูปร่างผิดปกติมีความแข็ง (stiff) และมีค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่น (modulus of elasticity) สูง โลหะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างน้อย

ครอบฟัน: เป็นการบูรณะฟันที่ได้รับความเสียหายจากฟันผุ แตก หัก บิ่น หรือจากการรักษารากฟันมาแล้ว โดยการคลุมฟันทั้งซี่ มีวัตถุประสงค์หลักคือช่วยให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เช่น ช่วยเพิ่มความแข็งแรง แก้ไขสีฟันที่มีความผิดปกติ แก้ไขฟันที่เรียงตัวผิดปกติไม่มาก แก้ไขปรับปรุงรอยยิ้ม เป็นต้น

ในปัจจุบันครอบฟันวัสดุที่ใช้ทำครอบฟัน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ครอบฟันพลาสติกหรืออะคริลิก (acrylic crown) มักใช้ทำครอบฟันชั่วคราว มีข้อดีคือ ราคาถูก มีความสวยงามพอควร สามารถเลือกสีได้ ส่วนข้อเสียคือ ความแข็งแรงน้อย ความทนทานต่ำ อายุการใช้งานสั้น โดยครอบฟันชั่วคราว อาจใช้ในกรณีฟันร้าว หรือใส่ระหว่างรอใส่ครอบฟันถาวร โดยนอกจากจะมีประโยชน์เพื่อปกป้องฟันหลักและอวัยวะปริทันต์บริเวณนั้นไว้ เพื่อรักษาระหว่างช่องว่างระหว่างฟัน และช่วยให้ผู้ป่วยมีฟันใช้ในการบดเคี้ยวแล้ว ยังมีความสำคัญในการทำนายรูปร่าง ขนาด ความสวยงามและการทำงานของครอบฟันถาวรได้อีกด้วย

2. ครอบฟันเซรามิก (all ceramic) นิยมใช้กับฟันหน้า หรือบริเวณที่ต้องการความสวยงาม มีข้อดีคือ มีความแวววาวและความสวยงาม สีสันสวยงามใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ มีการนำความร้อนและกระแสไฟฟ้าที่ต่ำมาก ทนต่อแรงอัดได้สูง และมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเหตุความร้อน (coefficient of thermal expansion) ที่ใกล้เคียงกับเคลือบฟันและเนื้อฟัน[17] ส่วนข้อเสียคือ เปราะ เมื่อได้รับแรงดึงจะแตกหักได้ง่าย และอาจทำให้ด้านบดเคี้ยวของฟันคู่สบสึกได้ หากมีการกรอแต่งที่ด้านบดเคี้ยวของชิ้นงานแล้วไม่ขัดแต่งให้เรียบ[18]

3. ครอบฟันโลหะ (metal Crown) นิยมใช้ในฟันหลังหรือบริเวณที่ต้องรับแรงบดเคี้ยวค่อนข้างมาก มีข้อดีคือ มีความแข็งแรงสูง สามารถรองรับกับแรงบดเคี้ยวได้ สูญเสียเนื้อฟันในการเตรียมฟันน้อย แต่ความสวยงามต่ำเนื่องจากมีสีตามโลหะที่ใช้

4. ครอบฟันเซรามิกผสมโลหะ (porcelain fused to metal) สามารถใช้ได้ทั้งฟันหน้าและฟันหลัง มีข้อดีคือ มีความแข็งแรงเนื่องจากมีโลหะเป็นโครงสร้าง และมีความสวยงามในส่วนของเซรามิก ส่วนข้อเสียคือ บริเวณที่เป็นเซรามิกอาจแตกบิ่นได้หากความหนาไม่เพียงพอ และเมื่อมีเหงือกร่น อาจเกิดสีดำคล้ำบริเวณรอยต่อครอบฟันกับเนื้อฟันได้

แต่หากจะพิจารณาการรักษาทางทันตกรรมที่มุ่งเน้นความสวยงามจะพบว่าครอบฟันเซรามิกล้วนเป็นที่ต้องการมากกว่าครอบฟันชนิดอื่น โดยวัสดุเซรามิกสามารถแบ่งตาม

องค์ประกอบของเซรามิกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ดังนี้

1. เซรามิกที่มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบหลัก (silica based ceramic) ได้แก่

1.1 เซรามิกชนิดเฟลสปาทิก (feldspathic ceramic) มีความแข็งแรงต่ำ เปราะ แตกหักง่าย มีความโปร่งแสง นิยม นำมาใช้ในบริเวณที่ต้องการความสวยงาม เช่น ใช้เป็นเซรามิกวีเนียร์เพื่อปิดทับส่วนแกนของครอบฟันซึ่งมีลักษณะทึบแสง[19]

1.2 กลาสเซรามิกชนิดเสริมความแข็งแรงด้วยลูไซต์ (Leucite reinforced glass ceramic) มีการเติมผลึกลูไซต์ในแก้วเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของเซรามิก สามารถใช้ทำอินเลย์ (Inlay) ออนเลย์ (Onlay) และครอบฟันหน้า[20]

1.3 กลาสเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต (Lithium disilicate based ceramic) มีองค์ประกอบของผลึกลิเทียมไดซิลิเกต ทำให้เซรามิกมีความแข็งแรงมากขึ้น สามารถใช้ทำครอบฟันหลังหรือสะพานฟันหน้าได้

2. เซรามิกที่มีอะลูมินาเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน (alumina based ceramic) ประกอบด้วยออกไซด์ของโลหะ อะลูมิเนียม (Al_2O_3) ที่อยู่รวมกันเป็นผลึกหนาแน่น มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบส่วนน้อย ใช้ทำครอบฟันและสะพานฟัน[21]

3. เซรามิกที่มีเซอร์โคเนียเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน (Zirconia based ceramic) มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบส่วนน้อย เนื่องจากเซอร์โคเนียมีผลึกที่เสถียรมาก มีความแข็งแรงสูง จึงสามารถนำมาใช้ทำสะพานฟันหลัง[21]

การปรับเปลี่ยนรูปร่างของครอบฟัน: ในการบูรณะฟันด้วยครอบฟัน ทันตแพทย์จะสร้างครอบฟันให้คล้ายกับฟันธรรมชาติที่เป็นฟันหลัก แต่ในกรณีที่ฟันหลักมีความผิดปกติของตำแหน่ง รูปร่างอยู่ด้วย เช่น การบิดหมุน ล้มเอียง อยู่ผิดตำแหน่ง มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ควรคล้ายคลึงกลมกลืนกับฟันข้างเคียงและมีสัมพันธ์ที่ดีกับฟันคู่สบ เช่น มีระยะความเหลื่อมกันตามแนวราบ (Overjet) และแนวดิ่ง (Overbite) ของฟันหน้าบนกับหน้าล่างรวมทั้งมีความป่อง (Contour) ของฟันที่เหมาะสม เพื่อลดการเกาะของคราบจุลินทรีย์และทำความสะอาดได้ง่าย เนื่องจากคราบจุลินทรีย์เป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุ[22] และเหงือกอักเสบ[23] นั่นเอง

การยึดชิ้นงานบูรณะด้วยซีเมนต์ (cementation): เป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อความสำเร็จของการบูรณะ ซีเมนต์ทำหน้าที่ให้การยึดอยู่ (retention) และ ป้องกันการรั่วซึม (leakage) บริเวณขอบ ส่งผลต่อความทนทาน (durability) ของชิ้นงานบูรณะ[24] คุณสมบัติของซีเมนต์ที่ใช้ในทางทันตกรรมที่ดีควรมีความคงทนทนต่อแรงบดเคี้ยว เกิดการยึดติดทางกลหรือทางเคมี กับโครงสร้างฟันและชิ้นงานบูรณะ มีการผนึกบริเวณขอบ (marginal seal) ดี มีการละลายตัวต่ำในสภาวะกรด ต้านทาน การดูดน้ำ มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatability) กับเนื้อเยื่อในช่องปาก ทึบรังสี (radiopacity) มีเสถียรภาพของสี (color stability) การใช้งานและการกำจัดซีเมนต์ส่วนเกินทำได้ง่าย[25] ซีเมนต์ทางทันตกรรมมีหลายชนิด ได้แก่ ซิงค์ฟอสเฟตซีเมนต์ (Zinc phosphate cement) ซิงค์โพลิคาร์บอกซีเลตซีเมนต์ (Zinc polycarboxylate cement) กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer cement) เรซินโมดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (resin modified glass ionomer cement) และเรซินซีเมนต์ (resin cement) เป็นต้น โดยในปัจจุบัน เรซินซีเมนต์เป็นที่นิยมเป็นอย่างมากในการใช้ยึดชิ้นงานบูรณะโดยอ้อม เราสามารถจำแนกประเภทของเรซินซีเมนต์ตามกลไกการเกิดพอลิเมอร์ (polymerization mechanism) ได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เรซินซีเมนต์ชนิดบ่มตัวด้วยปฏิกิริยาเคมี (chemical-cure resin cement) ใช้ในกรณีที่แสงไม่สามารถส่องผ่านชิ้นงานบูรณะเข้าถึงเรซินซีเมนต์ได้ มีข้อด้อยคือ ระยะเวลาทำงานจำกัด ระยะเวลาแข็งตัวของวัสดุยาวนาน และมีปัญหาด้านความสวยงามเนื่องจากไม่มีเสถียรภาพของสี รวมทั้งไม่มีสีและระดับความโปร่งแสงให้เลือกใช้

2. เรซินซีเมนต์ชนิดบ่มตัวด้วยแสง (light-cure resin cement) ต้องใช้กรณีที่แสงสามารถส่องผ่านชิ้นงานบูรณะไปที่เรซินซีเมนต์ โดยชิ้นงานบูรณะควรมีความหนาไม่เกิน 1.5-2.0 มิลลิเมตร[26] มีข้อดีคือ มีระยะเวลาทำงานมากกว่าเรซินซีเมนต์ชนิดอื่นและสามารถกำจัดซีเมนต์ส่วนเกินออกก่อนเกิดการบ่มตัว ลดระยะเวลาการทำงานมากกว่าเรซินซีเมนต์ชนิดอื่นและสามารถกำจัดเรซินซีเมนต์ส่วนเกินออกก่อนการบ่มตัว ลดระยะเวลาที่ใช้ในการขัดแต่งหลังการยึดติด[25] ที่

สำคัญเรซินซีเมนต์ชนิดนี้มีความเสถียรของสีดีกว่าชนิดอื่น นิยมใช้ยึดชิ้นงานที่ต้องการความสวยงามสูงและชิ้นงานประเภทเซรามิกล้วน[24]

3. เรซินซีเมนต์ชนิดบ่มตัวสองแบบ (dual-cure resin cement) สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลาย ใช้ชิ้นงานบูรณะที่มีส่วนประกอบของโลหะ และเซรามิกล้วนที่มีความหนามาก หรือมีความทึบแสง[26]

การวางแผนการรักษาสามารถทำได้ทั้งการจัดฟันเพื่อเคลื่อนฟันให้อยู่ตำแหน่งที่ถูกต้องก่อนการบูรณะด้วยครอบฟัน แต่หากผู้ป่วยไม่พร้อมจัดฟัน หรือหากความผิดปกติดังกล่าวไม่มากนัก สามารถแก้ไขรูปร่างหรือตำแหน่งของฟันให้สวยงามขึ้นได้ ด้วยการสร้างวัสดุบูรณะว่าจะเป็นครอบฟันหรือวีเนียร์ในบางซี่ให้มีรูปร่างและแนวแกนฟันที่เหมาะสมได้ เพื่อให้การรักษาเกิดประสิทธิผลดีและยาวนาน ทั้งในด้านการใช้งาน ความสวยงามและการรักษาความสะอาด

บทความนี้เป็นรายงานผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 49 ปี ที่มาพบทันตแพทย์เนื่องจากฟันหน้าบนที่ผ่านการรักษารากมาก่อนหน้ามีสีคล้ำและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ไม่มั่นใจเวลายิ้มเห็นฟัน จากการตรวจในช่องปากพบว่าฟันซี่ 12, 11 และ 21 มีวัสดุอุดเก่าขนาดใหญ่ครอบคลุมหลายด้าน ทั้ง 3 ซี่ ผ่านการรักษารากฟันมานานกว่า 5 ปี และไม่มีอาการใดๆ นอกจากนี้พบว่าฟันซี่ 12 บิดเก โดยด้านไกลกลางซ้อนทับกับซี่ 13 ทำให้เห็นซี่ 13 ไม่เต็มซี่ จึงวางแผนการรักษาโดยบูรณะทั้ง 3 ซี่ ด้วยการปักเดือยสำเร็จรูปคอมโพสิตเสริมเส้นใยแก้ว ร่วมกับการบูรณะด้วยครอบฟันเซรามิกล้วน ในกลุ่มกลาสเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต (Lithium disilicate based ceramic) โดยมีการปรับเปลี่ยนรูปร่าง ขนาดและแนวฟัน เพื่อแก้ไขปัญหาความสวยงามที่มี หลังการบูรณะฟัน ผู้ป่วยสามารถใช้งานได้ปกติติดตามการรักษาเป็นระยะ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวและการดูแลรักษา พบว่าผู้ป่วยสามารถใช้งานได้ดี มีความมั่นใจมากขึ้นกว่าเดิม

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 49 ปี สถานภาพโสด ภูมิลำเนาจังหวัดจันทบุรี

มาพบทันตแพทย์ที่กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2563

อาการสำคัญคือ ฟันหน้าบนที่เคยรักษารากมาก่อนหน้ามีสีคล้ำ สีไม่สม่ำเสมอ (ซี่ 12, 11, 21) และฟันบิดทำความสะอาดยาก (ซี่ 12) แต่ไม่มีอาการอื่นใด

โรคประจำตัวคือ โรคหลอดลมโป่งพอง (bronchiectasis) ไม่มีอาการมา 2-3 ปีแล้ว นัดตรวจติดตามอาการสม่ำเสมอ

ปฏิเสธการแพ้ยาหรืออาหาร ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ไม่สูบบุหรี่และไม่เคี้ยวหมาก

ปฏิเสธรูปแบบการสบฟันแบบนอกเหนือการทำงาน (parafunctional habit) เช่น การนอนกัดฟัน หรือการเค้นฟัน และไม่รับประทานอาหารแข็ง

ประวัติการรักษาทางทันตกรรม (Post dental history): ผู้ป่วยเคยได้รับการอุดฟัน ขูดหินปูน ถอนฟัน รักษารากฟัน ทำเดือยฟันและครอบฟัน

การตรวจภายนอกช่องปาก (Extraoral examination): บริเวณศีรษะ ใบหน้า ลำคอ อยู่ในลักษณะปกติ ใบหน้ามีความสมมาตร ลักษณะใบหน้าด้านข้างมีลักษณะอูม (Convex) ไม่มีอาการกดเจ็บบนกล้ามเนื้อบดเคี้ยว คลำไม่พบต่อมน้ำเหลืองโต และไม่มีอาการกดเจ็บ ข้อต่อขากรรไกรปกติ ไม่มีเสียงผิดปกติหรืออาการปวดใดๆ

รูปที่ 1-3 แสดงภาพถ่ายนอกช่องปากก่อนการรักษา ด้านขวา หน้าตรงไม่เห็นฟัน หน้าตรงเห็นฟันและด้านซ้าย ตามลำดับ

การตรวจภายในช่องปาก (Intraoral examination): พบว่า ฟันซี่ 12 เป็นฟันที่ได้รับการรักษาราก มีการอุดด้วยวัสดุสีเหมือนฟัน ขนาดใหญ่ วัสดุอุดมีสีขาวกว่าสีฟันจริงค่อนข้างชัด ความยาวตัวฟันวัดกึ่งกลางฟัน (Clinical crown) ได้ 11.5 มิลลิเมตร ตัวฟันบริเวณครึ่งด้านไกลกลาง (Distal half) ซ้อนทับกับซี่ 13 โดยบิดออกมาทางด้านริมฝีปาก (Labioversion) ฟันซี่ 11 และ 21 เป็นฟันที่ได้รับการรักษาราก อุดด้วยวัสดุสีเหมือนฟัน ขนาดใหญ่และมีบางส่วนที่มีขอบรั่ว ความยาวตัวฟันวัดกึ่งกลางฟันได้ 12 มิลลิเมตร ฟันทั้ง 3 ซี่วัดความลึกร่องปริทันต์ (Probing depth) ได้ประมาณ 1-2 มิลลิเมตร โดยรอบฟัน เหงือก เป็นชนิดหนา (Thick biotype) มี

เหงือกยึด (attach gingiva) ประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ฟันซี่ 23 เป็นฟันธรรมชาติ ที่มีการซ้อนเกอยู่ระหว่างซี่ 22 และ 24 โดยยื่นออกมาทางริมฝีปาก (labioversion) นอกจากนี้ตรวจฟันพบครอบฟันเซรามิกผสมโลหะที่ซี่ 36, 46 และ 47 โดยมีขอบโลหะโผล่บริเวณด้านแก้มทั้ง 3 ซี่ แต่ไม่มีอาการผิดปกติอื่น มีวัสดุอุดที่ซี่ 13-18, 23, 25-28, 34, 35, 37, 38, 44, 45 ฟันหน้าล่างซึ่งเป็นคู่สบซี่ 32-42 เป็นฟันธรรมชาติ (sound tooh) สภาวะปริทันต์โดยทั่วไปมีการสะสมของคราบจุลินทรีย์ปริมาณน้อย มีเหงือกอักเสบและพบหินน้ำลายระดับน้อย

รูปที่ 4-8 แสดงรูปถ่ายในช่องปากก่อนการรักษา การสบฟันด้านขวา (บนซ้าย) การสบฟันด้านหน้า (บนกลาง) การสบฟันด้านซ้าย (บนขวา) ด้านบดเคี้ยวของขากรรไกรบน(ล่างซ้าย) ด้านบดเคี้ยวของขากรรไกรล่าง (ล่างขวา)

การตรวจทางรังสี (Radiology examination): พบว่าฟันซี่ 12, 11 และ 21 ได้รับการรักษารากฟันอย่างเหมาะสม วัสดุอุดคลองรากห่างจากปลายรากประมาณ 1 มิลลิเมตร โดยที่ปลายรากไม่มีพยาธิสภาพ

รูปที่ 9-10 แสดงภาพรังสีภายในช่องปากของฟันซี่ 12, 11, 21 และภาพรังสีพาโนรามิกก่อนเริ่มการรักษา

การวินิจฉัย (Diagnosis)

- 1 2 previously treated, normal apical tissue, discolorated and labioversion tooth.

- 11 previously treated, normal apical tissue, defective restoration at MIPa and discolorated tooth.

- 2 1 previously treated, normal apical tissue, defective restoration at DPa and discolorated tooth.

การวางแผนการรักษา (Treatment plan)

I. ฟันซี่ 12 เป็นฟันรักษาราก มีวัสดุอุดค่อนข้างใหญ่ เนื้อฟันธรรมชาติที่เหลืออยู่มีสีคล้ำ ตัวฟันด้านไกลกลางบิดซ้อนทับซี่ 13 มาทางด้านริมฝีปาก จึงวางแผนการรักษาให้ผู้ป่วยเลือกโดยแบ่งปัญหาเป็น 2 เรื่อง คือ

1. ปัญหาฟันที่บิดซ้อนเก ทำความสะอาดได้ยาก วางแผนการรักษาได้หลายทางเลือก คือ

1.1 จัดฟันเพื่อเคลื่อนฟันที่มีการซ้อนเก ให้มีการเรียงตัวที่ดีก่อนการบูรณะ ทางเลือกนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายและใช้เวลาในการรักษาค่อนข้างนาน

1.2 ใส่เดือยฟันและทำครอบฟัน โดยออกแบบครอบฟันให้รูปร่างของครอบฟันบริเวณด้านไกลกลางเปลี่ยนจากเดิมที่ฟันบิดซ้อนให้แนวฟันเรียงเป็นระนาบเดียวกับซี่ข้างเคียง

2. ปัญหาเรื่องฟันสีคล้ำ ไม่สม่ำเสมอ วางแผนการรักษาเป็น 2 ทางเลือก คือ

2.1 ฟอกสีฟันแบบวอล์คกิง (Walking bleaching) โดยใช้สารฟอกสีฟัน ใส่ภายในรูเปิดจากการรักษารากหลังจากนั้นเปลี่ยนวัสดุอุดที่มีให้มีสีใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติที่ได้หลังจากฟอกสีฟันแล้ว แต่วิธีการนี้ อาจทำนายผลการรักษาได้ยาก สีฟันอาจมีการเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อย แตกต่างกันไปในฟันของแต่ละบุคคล บางคนอาจมีความไวต่อการรักษาสูง แต่บางคนอาจมีการเปลี่ยนแปลงน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยก็เป็นได้ และการรักษาด้วยวัสดุบูรณะชนิดเรซิน คอมโพสิตนั้นเป็นการบูรณะกึ่งถาวร (Interim restoratiom) เท่านั้น แต่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ค่อนข้างมาก

2.2 ใส่เดือยฟันและทำครอบฟัน โดยเลือกสีฟันให้ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติข้างเคียงที่มี

II. ฟันซี่ 11 และ 21 เป็นฟันรักษาราก มีวัสดุอุดค่อนข้างใหญ่ทั้งด้านใกล้กลางและไกลกลาง มีวัสดุอุดบางส่วนที่รั่วตามขอบ เนื้อฟันธรรมชาติมีสีคล้ำและเหลือน้อย จะพบว่าปัญหาหลักของ 2 ซี่นี้คือ ฟันสีคล้ำและไม่สม่ำเสมอ จึงวางแผนการรักษาเช่นเดียวฟันซี่ 12 คือมี 2 ทางเลือก ได้แก่

1. ฟอกสีฟันแบบวอล์คกิง (Walking bleaching) โดยใช้สารฟอกสีฟัน

2. ใส่เดือยฟันและทำครอบฟัน โดยเลือกสีฟันให้ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติข้างเคียงที่มี

III. ฟันซี่ 22 และ 23 ที่ซ้อนเก ผู้ป่วยมีปัญหาเรื่องการทำความสะอาดยากเป็นบางครั้ง แต่ไม่ได้กังวลเรื่องความสวยงามมากนัก จึงเสนอทางเลือกการรักษาให้ผู้ป่วยพิจารณาไว้ 2 ทางเลือก คือ

1. จัดฟันเพื่อเคลื่อนฟันที่มีการซ้อนเก เพื่อทำให้ฟันซี่อื่นๆในช่องปาก โดยเฉพาะซี่ 23 ที่ยื่นออกมาทางริมฝีปากนั้น เรียงตัวดีขึ้น ทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น มีการสบฟันดีขึ้น แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและใช้เวลาในการรักษาค่อนข้างนาน

2. ถอนฟันซี่ 23 ออกแล้วทำการบูรณะฟันซี่ 22 ให้กลมกลืนกับฟันซี่ข้างเคียงด้วยวีเนียร์ (Veneer) โดยอาจใช้วัสดุคอมโพสิต (composite veneer) หรือเซรามิก (ceramic veneer)

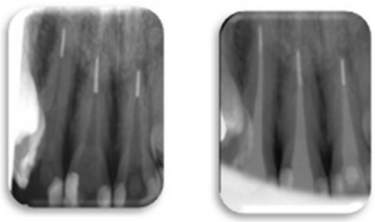
หลังจากผู้ป่วยพิจารณาข้อดี ข้อเสียของแต่ละวิธี รวมทั้งเปรียบเทียบเรื่องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่ใช้ในการรักษาแล้ว ผู้ป่วยเลือกวิธีการใส่เดือยฟันและทำครอบฟันในฟันทั้งซี่ 12, 11 และ 21 ส่วนซี่ 22 และ 23 ยังไม่ต้องการรักษาในตอนนี้

ขั้นตอนการรักษา

ครั้งที่ 1: ตรวจประเมินสภาพร่างกาย ตรวจประเมินสภาพในช่องปาก ถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากฟัน วินิจฉัยและวางแผนการรักษา เปลี่ยนวัสดุอุดฟันซี่ 11MIPa และ 21DPa ที่มีขอบรั่วใหม่ ขัดฟันทั้งปากและถ่ายภาพในช่องปาก พิมพ์ปากขั้นต้นด้วยวัสดุพิมพ์ปากไฮโดรคอลลอยด์แบบไม่ผันกลับ (irreversible hydrocolloid) โดยการใช้ถาดพิมพ์ปากสำเร็จรูป เพื่อทำแบบจำลองเพื่อการศึกษา

รูปที่ 11-13 แสดงภาพถ่ายในช่องปากก่อนการรักษาทางทันตกรรม การสบฟันด้านขวา (บนซ้าย) การสบฟันด้านหน้า (บนกลาง) การสบฟันด้านซ้าย (บนขวา) ด้านบดเคี้ยวของขากรรไกรบน (ล่างซ้าย) ด้านบดเคี้ยวของขากรรไกรล่าง (ล่างขวา)

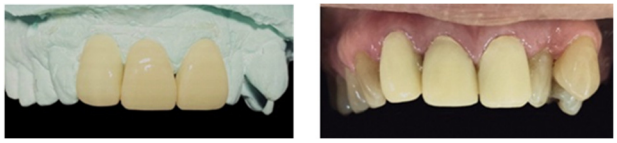
ครั้งที่ 2: เจาะเตรียมคลองรากฟัน (Canal preparation) ซี่ 12, 11 และ 21 ที่ระยะทำงาน 15, 13 และ 13 มิลลิเมตร ตามลำดับ เพื่อให้อัตราส่วนของความยาวเดือยฟัน : ความยาวตัวฟัน มากกว่าหรือเท่ากับ 1:1 และเหลือวัสดุอุดคลองรากจากปลายรากไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร โดยใช้เดือยฟันสำเร็จรูปคอมโพสิตเสริมเส้นใยแก้วเส้นใยยี่ห้อ 3 เอ็ม รุ่น RelyX™ Fiber Post 3D No.1, 3 และ 2 ที่ ซี่ 12, 11 และ 21 ตามลำดับ ยึดเดือยฟันด้วยเรซินซีเมนต์ยี่ห้อ 3 เอ็ม รุ่น RelyX™ U200 จากนั้นก่อแกนฟันและอุดปิดด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตยี่ห้อ 3 เอ็ม รุ่น Filtek™ Z350 XT



รูปที่ 14, 15 แสดงรูปถ่ายรังสีคลองรากฟันซี่ 12, 11 และ 21 หลังจากการเตรียมคลองรากฟัน (canal preparation) และหลังยึดเดือยฟันและก่อแกนฟัน (fix post and core build up)

ครั้งที่ 3: กรอเตรียมฟันขั้นสุดท้าย (final preparation) ที่ซี่ 12, 11 และ 21 พิมพ์ปากขั้นสุดท้าย (final impression) ด้วยวัสดุซิลิโคนยี่ห้อเซอร์แมก รุ่น Zhermack Elite HD+ ชนิด Putty soft fast set ร่วมกับ Light body fast set บันทึกการสบฟันด้วยวัสดุโพลีอีเทอร์ ยี่ห้อ 3 เอ็ม รุ่น Ramitec™ Polyether เลือกสีฟัน Abutment ซี่ 12, 11 และ 21 โดยใช้ Vitapan® classical ได้สี A4, A3 และ C4 ตามลำดับ ส่วนสีครอบฟัน ใช้ Vita Toothguide 3D-Master® สี 4M2 (incisal third) และ 4M3 (middle and cervical third) และจากนั้นใส่ครอบฟันชั่วคราวโดยยึดด้วยซีเมนต์ซิงค์ออกไซด์ชนิดไม่มียูจินอล ยี่ห้อ เคอร์ รุ่น TempBond NE Non-Eugenol temporary cement-type I

รูปที่ 16,17 แสดงรูปฟันซี่ 12, 11 และ 21 ขั้นตอนกรอเตรียมฟันขั้นสุดท้าย (final preparation)



รูปที่ 18-19 แสดงรูปครอบฟันชั่วคราวที่ทำจากอะคริลิกเรซินซี่ 12, 11 และ 21 ในแบบจำลองฟัน (รูปซ้าย) และในช่องปาก (รูปขวา)

ครั้งที่ 7: ทำการลองและยึดครอบฟันถาวร โดยเลือกใช้ครอบฟันเซรามิกล้วน (all ceramic crown) ในกลุ่มกลาสเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต (Lithium disilicate based ceramic) คือ IPS E.max Press โดยลองยึดด้วยซีเมนต์ ยี่ห้อ เคอร์ รุ่น NX3 Nexus 3rd Gen Try in gel สี White opaque เมื่อผู้ป่วยพอใจจึงยึดด้วยเรซินซีเมนต์ ยี่ห้อ เคอร์ รุ่น NX3 Nexus 3rd Gen Dental Universal Adhesive Resin Cement สี White opaque ให้คำแนะนำการใช้ครอบฟัน ข้อควรระมัดระวังในการใช้งาน รวมถึงสอนการดูแลและทำความสะอาดครอบฟันให้กับผู้ป่วย

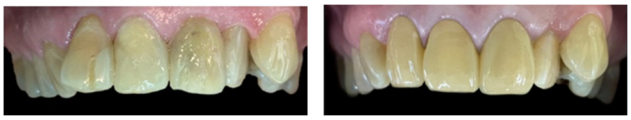
รูปที่ 21-25 แสดงรูปถ่ายในช่องปากหลังการใส่ครอบฟันเซรามิกล้วนในฟันซี่ 12, 11 และ 21 การสบฟันด้านขวา(บนซ้าย) การสบฟันด้านหน้า(บนกลาง) การสบฟันด้านซ้าย (บนขวา) ด้านบดเคี้ยวของขากรรไกรบน (ล่างซ้าย) ด้านบดเคี้ยวของขากรรไกรล่าง (ล่างขวา)

รูปที่ 26-28 แสดงภาพถ่ายนอกช่องปากหลังการรักษา ด้านขวา (รูปซ้าย) หน้าตรง (รูปกลาง) และด้านซ้าย (รูปขวา) ตามลำดับ

หลังจากใส่ครอบฟัน ได้ติดตามผลการรักษาเป็นระยะๆ ในเดือนที่ 1, 3, 6, 9 และ 12 ตามลำดับ พบว่าผู้ป่วยใช้งานได้ปกติ ไม่มีปัญหาใดๆ สามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ดี

ผลการรักษา

หลังจากใส่ครอบฟันผู้ป่วยสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี เคี้ยวอาหารได้ ไม่มีอาการผิดปกติ นัดติดตามผลการรักษาต่อเป็นระยะจนครบ 1 ปี พบว่าใช้งานได้ปกติ ครอบฟันอยู่ในสภาพดี ผู้ป่วยสามารถทำความสะอาดได้ดี จึงวางแผนนัดตรวจครอบฟันเป็นประจำทุก 6 เดือน ภายหลังการรักษา ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มีความพึงพอใจทั้งในเรื่องความสวยงาม การยิ้ม การออกเสียง และการบดเคี้ยว ฟันซี่ 12-21 มีสีที่สม่ำเสมอใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติข้างเคียง โดยฟันซี่ 12 มีรูปร่างกลมกลืน มีแนวแกนฟันที่สวยขึ้น มีแนวการเรียงตัวของฟันที่ดีขึ้น ภายหลังการรักษาไม่มีอาการเสียวฟัน ไม่มีเหงือกร่นหรือเหงือกอักเสบ มีการดูแลโดยการแปรงฟันและใช้ไหมขัดฟันทุกวัน เหงือกเป็นปกติ



รูปที่ 25 แสดงรูปฟันซี่ 12, 11 และ 21 เปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา

วิจารณ์และอภิปรายผล

การบูรณะฟันที่ผ่านการรักษารากฟันมาแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้ฟันนั้นๆ ลดโอกาสเกิดการแตกหักจากการใช้งาน ลดโอกาสเกิดการรั่วซึมของจุลชีพในช่องปากเข้าไปในคลองราก รวมถึงให้ความสวยงาม มีสีที่กลมกลืนใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ ปรับเปลี่ยนรูปร่างของฟันให้มีลักษณะทางกายวิภาคที่เหมาะสม ทำหน้าที่ในช่องปากได้ปกติ มีการเรียงตัวที่ดีขึ้น ทำความสะอาดได้ง่าย เนื่องจากฟันที่ผ่านการรักษารากมาแล้วมักสูญเสียเนื้อฟันจากรอยโรคเดิม ไม่ว่าจะเป็นการผุกว้างและลึก การได้รับอุบัติเหตุจนฟันแตกหัก หรือการกระบวนการรักษารากฟันทั้งขั้นตอนการเปิดทางเข้าสู่คลองรากฟันและการเตรียมคลองรากฟัน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งต่อการเพิ่มโอกาสเกิดการแตกหักของฟันขณะใช้งาน สอดคล้องกับการศึกษาของ Sedgley and

Messer[27] ที่พบว่าฟันปกติกับฟันที่ผ่านการรักษารากแล้วมีคุณสมบัติทางชีวกลศาสตร์ ทั้งความแข็ง (hardness) ความทนแรงเฉือนแบบกด (punch shear strength) และความทนความเค้น (toughness) ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการทดสอบความชื้นของฟันที่ปกติกับฟันที่ผ่านการรักษารากแล้วของ Papa and et al[28] ที่พบว่าความชื้นของฟันทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Rivera and Yamauchi[29] ที่พบว่าฟันที่ผ่านการรักษารากแล้ว มีการเชื่อมต่อพันธะเคมีของเส้นใยคอลลาเจนที่ไม่สมบูรณ์เป็นจำนวนมาก มีการเรียงตัวของเส้นใยคอลลาเจนในเนื้อฟันแตกต่างจากฟันปกติ ทำให้ฟันที่ได้รับการรักษารากมีความทนแรงดึง (tensile strength) ลดลง และมีความเปราะมากขึ้น ดังนั้นการวางแผนการบูรณะฟัน ภายหลังการรักษารากฟันที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญ หากพิจารณาแล้วพบว่าสามารถบูรณะฟันได้ มักจะแนะนำให้บูรณะด้วยเดือยฟันและครอบฟัน แต่หากไม่สามารถบูรณะฟันซี่นั้นได้ จะแนะนำให้ถอนออก

การวินิจฉัยและการวางแผนเพื่อบูรณะฟันหลังจากรักษารากฟันให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อที่จะได้การบูรณะที่ดี เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วย มีความสำคัญต่อความล้มเหลวหรือความสำเร็จของการรักษาอย่างมาก ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการวางแผนการรักษาให้กับผู้ป่วยมีหลายปัจจัย เช่น ปริมาณเนื้อฟันที่เหลืออยู่ ตำแหน่งของฟัน แรงที่กระทำบนตัวฟัน[30] รวมถึงเศรษฐานะของผู้ป่วยอีกด้วย[31]

ผู้ป่วยรายนี้มีอาการสำคัญเมื่อมาพบทันตแพทย์คือ ฟันหน้าบนที่ผ่านการรักษารากมานานแล้วมีสีคล้ำและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ไม่กล้ายิ้มเห็นฟัน และมีฟันบางซี่ที่บิดซ้อนกัน ทำความสะอาดได้ยาก ในการวางแผนการรักษาสามารถเลือกได้หลายวิธี โดยในเรื่องฟันบิดซ้อนเก สามารถวางแผนได้ตั้งแต่การจัดฟัน เพื่อเคลื่อนฟันที่มีการซ้อนเกให้มีการเรียงตัวที่ดี โดยทางเลือกนี้ มีข้อดีคือจะทำให้ฟันซี่อื่นๆในช่องปากเรียงตัวดีขึ้น ทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น มีการสบฟันดีขึ้น แต่ด้วยโครงสร้างของกระดูกที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่มาเป็นเวลานานแล้ว จึงทำให้การจัดฟันในผู้ใหญ่ มักต้องใช้เวลานานกว่าผู้ป่วยวัยรุ่น เพราะโครงสร้างร่างกายของวัยเด็กโดยเฉพาะฟันนั้นยังสามารถเคลื่อนขยับได้ค่อนข้างเร็ว รวมถึงเรื่องค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการจัดฟันซึ่งค่อนข้างสูงและไม่สามารถใช้สิทธิ์ที่ผู้ป่วยมี คือ เบิกจ่ายตรงได้ หรือใช้วิธีทำวีเนียร์ (Veneer) ที่ซี่ 22 ด้วยวัสดุคอมโพสิตหรือเซรามิก อาจทำร่วมกับการถอนฟันซี่ 23 ออก เพื่อให้มีการเรียงฟันที่กลมกลืนกับฟันซี่ข้างเคียงก็เป็นอีกทางเลือกสำหรับแก้ไขฟันซ้อนเกบริเวณดังกล่าวได้อีกด้วย

ส่วนปัญหาเรื่องฟันสีคล้ำไม่เสมอจากการรักษารากฟันมาเป็นเวลานาน ก็สามารถแก้ไขด้วยการฟอกสีฟันแบบวอล์คกิง (Walking bleaching) โดยใช้สารฟอกสีฟัน หลังจากนั้นเปลี่ยนวัสดุอุดที่มีให้มีสีใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติที่ได้หลังจากฟอกสีฟันแล้ว ข้อดีคือค่าใช้จ่ายในการรักษาต่ำ แต่วิธีการนี้ อาจทำนายผลการรักษาได้ยาก สีฟันอาจมีการเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อย แตกต่างกันไปในฟันของแต่ละบุคคล บางคนอาจมีความไวต่อการรักษาสูง แต่บางคนอาจมีการเปลี่ยนแปลงน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยก็เป็นได้ นอกจากเรื่องความสวยงามแล้ว ในเรื่องความแข็งแรงนั้นก็มีความสำคัญเช่นกัน โดยฟันหน้าที่ผ่านการรักษารากและเนื้อฟันน้อย มีวัสดุอุดใหญ่ เหมือนกรณีศึกษานี้ จำเป็นต้องบูรณะด้วยเดือยฟันและครอบฟัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Mentink et al[32] และ Schwartz and Robbin[33] ที่พบว่าฟันหน้ามีความเสี่ยงต่อการแตกสูง เนื่องจากเป็นบริเวณที่ได้รับแรงกระทำหลายแนว จะรับ lateral force และ shear force เป็นส่วนใหญ่ และ pulp chamber มักมีขนาดเล็ก หากทำครอบฟันโดยไม่ใช้เดือยฟัน อาจจะมีแรงไม่เพียงพอที่จะให้ครอบฟันมีความต้านการหลุดในแนวถอดใส่ (retention) และความต้านทานต่อการแตกหัก (resistance)

เป็นที่ทราบกันดีว่าการใส่เดือยฟันในฟันที่ผ่านการรักษารากฟัน มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเพิ่มการยึดติดของวัสดุก่อแกนฟันกับเนื้อฟันที่เหลืออยู่ และเพื่อก่อให้เกิดรูปร่างแกนฟันที่ต้านหลุดของครอบฟัน (resistance and retentive form) โดยเดือยฟันมี 2 ชนิด แบ่งตามวิธีการผลิต คือ ชนิดแรกเดือยฟันที่สร้างขึ้นเฉพาะบุคคล (custom post and core) มีทั้งที่ทำจากโลหะหล่อผสมหรือคอมโพสิตเสริมเส้นใย มีข้อดีคือ ตัวเดือยจะมีความแนบกับผนังคลองราก เกิดแรงเสียดทานต้านการหลุด (frictional resistance) เป็นอย่างดี แต่มีข้อด้อยคือ ขั้นตอนการทำยุ่งยาก ไม่สามารถทำเสร็จได้ในครั้งเดียว มักทำให้รากฟันแตก มีการกัดกร่อน (corrosion) สูง สีไม่สวย รวมทั้งการรื้อเดือยฟันทำได้

ค่อนข้างยากอีกด้วย[34] เดือยฟันอีกชนิด คือ เดือยฟันสำเร็จรูป (Prefabricated post) ซึ่งมีวัสดุให้เลือกหลากหลาย ทั้งโลหะ กระเบื้องเคลือบหรือเซอโคเนีย และคอมโพสิตเสริมเส้นใย เดือยฟันเร็จนั้น ผลิตมาเพื่อลดขั้นตอนการพิมพ์คลองรากฟัน ทำให้การทำงานสะดวกมากขึ้น โดยเดือยฟันโลหะสำเร็จรูป มีคุณสมบัติที่คล้ายกับเดือยฟันที่สร้างขึ้นเฉพาะบุคคลที่ทำจากโลหะหล่อผสม คือมีมอดูลัสความยืดหยุ่นและความแข็งสูง ทำให้พบการแตกของรากฟันมากกว่าการบูรณะด้วยเดือยฟันสำเร็จรูปคอมโพสิตเสริมเส้นใย[35]

การบูรณะฟันที่ต้องการที่จะแก้ไขฟันที่มีสีผิดปกติหรือต้องการปรับเปลี่ยนสีฟัน อาจต้องพิจารณาหลายปัจจัย เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนอีก เช่น การเลือกใช้วัสดุทำครอบฟัน ชนิดของเซรามิกที่ใช้ ความหนาของครอบฟัน รวมไปถึงซีเมนต์ที่ใช้ในการยึดติด เป็นต้น

สำหรับการบูรณะฟันหน้าด้วยครอบฟัน วัสดุบูรณะที่ใช้มักเป็นโลหะเคลือบเซรามิกหรือเซรามิกล้วน สิ่งบูรณะที่สวยงามจะต้องมีสี รูปร่าง ขนาด ความยาว แนวฟันที่เหมาะสมกลมกลืน รวมทั้งลักษณะผิวสัมผัสเสมือนเป็นฟันธรรมชาติของผู้ป่วย[36] การบูรณะฟันด้วยวัสดุเซรามิกล้วนเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยด้านความสวยงาม ซึ่งเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นทำให้วัสดุเซรามิกมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น มีความสวยงาม มีสีและลักษณะใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ สามารถเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อในช่องปาก มีความแข็งแรงและทนทาน[37] ส่วนชนิดของเซรามิกที่ใช้ทำครอบฟันก็มีให้เลือกหลากหลายระบบ แต่ละระบบมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันตามองค์ประกอบและขั้นตอนการผลิต กรณีศึกษานี้เลือกใช้ครอบฟันกลาสเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต คือ IPS E.max Press เนื่องจากให้ทั้งความแข็งแรงและความสวยงามที่เหมาะสมในการบูรณะฟัน โดยหากพิจารณารายละเอียดแท่งเซรามิก (Ingot) ของ IPS E.max Press แล้วจะพบว่า มีให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย อาทิ

- IPS E.max Press HT (high traslucency) มีความโปร่งแสงสูง ใกล้เคียงกับชั้นเคลือบฟันธรรมชาติ (enamel) เหมาะกับชิ้นงานขนาดเล็ก เช่น อินเลย์ (Inlays) ออนเลย์ (Onlays) วีเนียร์ (Veneers) ครอบฟันบางส่วน (partial crowns)

- IPS E.max Press MT (medium translucency) มีความโปร่งแสงปานกลาง เหมาะสำหรับฟันที่ต้องการวัสดุที่มีความสว่างมากกว่า HT และความโปร่งแสงมากกว่า LT ใช้งานได้ทั้งวีเนียร์ ครอบฟันบางส่วน ครอบฟัน สะพานฟัน

- IPS E.max Press LT (low translucency) มีความโปร่งแสงน้อย คล้ายกับชั้นเนื้อฟันธรรมชาติ (Dentin) เหมาะกับชิ้นงานขนาดใหญ่ เช่น วีเนียร์ ครอบฟัน สะพานฟัน

- IPS E.max Press MO (medium opacity) มีความทึบแสงระดับปานกลาง ใช้สำหรับทำโครง (Substructures) ของชิ้นงานที่ใช้บูรณะฟันที่มีการเปลี่ยนสีเล็กน้อย

- IPS E.max Press HO (high opacity) มีความทึบแสงสูง ใช้ในการทำโครงของชิ้นงานสำหรับบูรณะฟันที่มีการมีเปลี่ยนสีค่อนข้างมาก หรือสำหรับฟันไทเทเนี่ยม (Titanium abutments)

นอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ยังแท่งเซรามิกประเภทอื่นอีก เช่น IPS E.max Press Multi ที่มีการพัฒนาสีและความโปร่งแสง ตั้งแต่ชั้นเนื้อฟัน (dentin) ถึงบริเวณปลายฟัน (incisal area) สามารถใช้ได้ทั้งวีเนียร์และครอบฟัน และ IPS E.max Press Impulse ที่มีความสว่างให้เลือก 2 ระดับ เหมาะสำหรับวีเนียร์ที่ต้องการสีเหลือบ (opalescent effect) เป็นต้น

หากพิจารณาสีของฟันหลังการกรอแต่ง (stump shade) สอดคล้องกับการศึกษาของ Leon H[38] ที่พบว่ากรณีชิ้นงานที่คลุมทั้งหมด (full coverage) นั้น จะนิยมใช้ LT ingot ในกรณีสีของฟันหลังการกรอแต่งอ่อนกว่า A4 หรือ C4 และชิ้นงานมีความหนามากกว่า 1 มิลลิเมตร ส่วน MO ingot จะใช้ในกรณี Stump สีเข้มกว่า A4 หรือ C4 โดยหากเป็นชิ้นงานที่คลุมบางส่วน (partial coverage) จะใช้ HT ingot กรณีที่ชิ้นงานมีความหนาน้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และใช้ LT ingot หากชิ้นงานมีความหนามากกว่า 1.5 มิลลิเมตรนั่นเอง

ที่ผ่านมามีการแนะนำแนวทางการบูรณะฟันหน้าบนโดยอ้างอิงตามค่าสัดส่วนของฟันหน้าบน ที่เหมาะสมในด้านสวยงาม และตามค่าสัดส่วนที่พบได้จริงในฟันธรรมชาติ[21,36] เช่น สัดส่วนทองคำ (golden proportion) สัดส่วนโกลเด้นเปอร์เซ็นเทจ (golden percentage)

และสัดส่วนอาร์อีดี (Recurring Esthetic Dental proportion: RED) เป็นต้น ซึ่งใช้หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยนำความกว้างของฟันที่อยู่ด้านไกลกลาง หารด้วยความกว้างของฟันที่อยู่ด้านใกล้กลาง กำหนดค่าสัดส่วนฟันเป็นค่าคงที่และเกิดซ้ำ หมายถึงเป็นค่าสัดส่วนเดียวที่ใช้ในสัดส่วนฟันตัดข้างต่อฟันตัดซี่กลาง และฟันเขี้ยวต่อฟันตัดซี่ข้าง โดยค่าสัดส่วนที่มีการนำเสนอในปัจจุบันนั้นจะมีความแตกต่างกันไป เช่น ทฤษฎีสัดส่วนทองคำจะมีค่าสัดส่วนอยู่ที่ 0.618 หรือประมาณร้อยละ 62[36] ส่วนทฤษฎีสัดส่วนอาร์อีดีจะมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 66-78 เป็นต้น ซึ่งตามค่าสัดส่วนอาร์อีดีนั้น ทันตแพทย์จะเป็นผู้กำหนดค่าสัดส่วนฟันหน้าบนว่าควรอยู่ที่เท่าใด โดยพิจารณาตามรูปร่างและใบหน้าของแต่ละบุคคล[38] เพื่อให้ความกว้างของฟันหน้าบนในแต่ละซี่มีความสวยงามและกลมกลืนกันนั่นเอง[36,38]

ในด้านความหนาของครอบฟันนั้น มีความสำคัญทั้งในเรื่องของความแข็งแรงและความสวยงาม โดยเฉพาะครอบฟันเซรามิกล้วนที่ให้สีสวยงามคล้ายฟันธรรมชาติมาก แต่หากต้องการปิดสีของฟันหลักด้วย ครอบฟันดังกล่าวควรมีความหนาที่เพียงพอเพื่อให้สามารถปกปิดสีของเนื้อฟันได้อย่างสมบูรณ์ ในกรณีฟันที่ต้องการบูรณะไม่ได้ผ่านการรักษาราก อาจใช้วิธีกรอแต่งส่วนของเนื้อฟัน (Dentin) ออก 0.2-0.3 มิลลิเมตร แล้วใช้เรซินที่มีความทึบปิดผิวเนื้อฟันที่มีสีเข้ม ส่วนกรณีฟันที่ผ่านการรักษารากฟันมาแล้วนั้น บริเวณเฟอรู ควรมีความหนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร โดยมีความหนาของเนื้อฟันอย่างน้อย 1.0 มิลลิเมตร หากฟันที่มีสีเข้มมากๆ ชิ้นงานบูรณะจำเป็นต้องมีการส่วนของวัสดุสีทึบที่ใช้ในการปิดสีของเนื้อฟันจริง โดยคำแนะนำในเรื่องการกรอแต่งฟันสำหรับบูรณะ คือ ด้านหน้าฟัน (Facial) ควรลึก 1.2 มิลลิเมตรสำหรับระยะขอบ (shoulder margin) 1.5 มิลลิเมตรบริเวณกลางฟัน (middle third) และ 1.7 มิลลิเมตร บริเวณปลายฟัน (incisal third) แต่หากเป็นฟันที่ผ่านรักษารากมาแล้ว อาจไม่สามารถทำให้ได้ความลึกบริเวณขอบใกล้เหงือกดังกล่าวได้ และไม่ควรทำเพื่อที่จะอนุรักษ์เนื้อฟันให้เพียงพอนั่นเอง[39]

การเลือกใช้ซีเมนต์ในการยึดติดวัสดุบูรณะเซรามิกกับฟัน ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดและงานที่จะบูรณะ ในกรณีที่การบูรณะนั้นต้องการที่จะแก้ไขฟันที่มีสีเข้มต้องการปรับเปลี่ยนสีฟัน หรือกรณีชิ้นงานเซรามิกมีสีที่ต่างจากฟันธรรมชาติเล็กน้อย อาจใช้ซีเมนต์ช่วยแก้ไขสีได้ โดยพิจารณาเลือกใช้เรซินซีเมนต์ที่มีหลายสีให้เลือก และควรมีการลองสีด้วยซีเมนต์ลองฟัน (Try in paste) แล้วให้ผู้ป่วยดูก่อนจะยึดด้วยซีเมนต์ที่มีสีเดียวกัน นอกจากเรื่องความใกล้เคียงของสีแล้ว เสถียรภาพของสี (color stability) ก็เป็นปัจจัยที่ควรพิจารณาอีกเช่นกัน โดยเราพบว่าเรซินซีเมนต์ชนิดบ่มตัวด้วยแสงมีความเสถียรของสีดีกว่าเรซินซีเมนต์ชนิดบ่มตัวตัวสองแบบ และเรซินซีเมนต์ชนิดบ่มด้วยปฏิกิริยาเคมี ตามลำดับ[24]

จากที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้ว ผู้ป่วยจึงเลือกแผนการรักษาสำหรับฟันซี่ 12,11 และ 21 คือ ใส่เดือยฟันและทำครอบฟัน โดยใช้เดือยฟันสำเร็จรูปในกลุ่มของคอมโพสิตสำเร็จรูปเสริมเส้นใยแก้ว (glass fiber post) เนื่องจากมีสีและความยืดหยุ่นใกล้เคียงกับเนื้อฟัน ให้ความสวยงามของวัสดุบูรณะพอสมควร

ในส่วนของครอบฟัน ผู้ป่วยเลือกใช้ครอบฟันเซรามิกล้วน ทันตแพทย์ผู้รักษาออกแบบครอบฟันให้รูปร่างของครอบฟันให้แนวฟันเรียงเป็นระนาบเดียวกับซี่ข้างเคียง เนื่องจากต้องการความสวยงาม มีสีและลักษณะใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ[37] ไม่เกิดการเปลี่ยนสีและทนต่อแรงอัด (compressive strength) สูง แต่มีข้อด้อยคือ อาจเกิดการแตกหัก หากมีแรงดึงมากเกินขีดจำกัด เนื่องจากทนต่อแรงดึง (tensile strength) ต่ำ[18] อีกทั้งบนผิวและในเนื้อของเซรามิกมักมีรอยแตกเล็กๆ ที่อาจเกิดจากขั้นตอนของการผลิต แต่ในปัจจุบัน มีการพัฒนาด้านการผลิต ทำให้มีครอบฟันเซรามิก มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น ประกอบกับมีการพัฒนาวัสดุที่ใช้ยึดครอบฟันกับตัวฟันที่ดีขึ้นอีกด้วย ส่วนฟันซี่ 22 และ 23 ที่มีการซ้อนเก ผู้ป่วยยังไม่พร้อมรักษาในขณะนี้ ภายหลังจากการบูรณะฟันด้วยเดือยฟันและครอบฟันให้กับผู้ป่วยแล้ว ได้ทำการอธิบายถึงวิธีการดูแลรักษาและข้อควรระวังในการใช้งานให้กับผู้ป่วยและนัดผู้ป่วยกลับมาตรวจซ้ำ (recall) ทุก 3-6 เดือนเป็นประจำ พบว่าผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถใช้งานได้ดี ทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น มีความพอใจและมั่นใจมากขึ้นอีกด้วย

สรุป

ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันมานาน อาจพบการเปลี่ยนสีของฟันได้ ซึ่งหากเกิดในฟันหน้า จะส่งผลต่อความสวยงามของผู้ป่วย ดังนั้นในการบูรณะฟันที่ผ่านการรักษาราก โดยเฉพาะฟันหน้า ลักษณะรูปร่างและสีของสิ่งบูรณะนั้น มีอิทธิพลต่อความสวยงาม ความพึงพอใจและความมั่นใจของผู้ป่วยเป็นอย่างยิ่ง ทันตแพทย์จึงควรใส่ใจในรายละเอียดทุกขั้นตอน เพื่อให้สิ่งบูรณะมีรูปร่าง สัดส่วนที่เหมาะสม สวยงามและต่อเนื่องกลมกลืนกับฟันธรรมชาติ ริมฝีปากและใบหน้าของผู้ป่วย นอกจากนี้ ความแข็งแรงก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนการรักษาเช่นกัน ในผู้ป่วยรายนี้เลือกการปักเดือยฟันสำเร็จรูป ร่วมกับการบูรณะฟันด้วยครอบฟันเซรามิกล้วนพร้อมปรับรูปร่างของฟัน เนื่องจากทำได้ง่าย ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่ผู้ป่วยต้องจ่ายน้อย และได้ทั้งความแข็งแรงควบคู่กับความสวยงามไปพร้อมกัน โดยหลังการรักษา พบว่า ผู้ป่วยสามารถใช้งานได้ดี ทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น มีความมั่นใจและความพึงพอใจสูง

สิ่งที่ได้เรียนรู้

หนึ่งในความท้าทายของครอบฟันในบริเวณที่ต้องการความสวยงาม คือการทำให้ฟันมีความใกล้เคียงและกลมกลืนกับฟันธรรมชาติ การรักษาผู้ป่วยรายนี้ทำให้ได้พัฒนาทั้งองค์ความรู้ ทักษะต่างๆในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะเรื่องการแก้ไขฟันที่มีการเปลี่ยนสีและฟันซ้อนเก โดยมีข้อจำกัดต่างๆดังที่กล่าวมาแล้ว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ป่วยที่ให้ความร่วมมือในการรักษาและยินยอมให้มีการเผยแพร่ข้อมูล ซึ่งจะเป็นแนวทางในการรักษาและเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยรายอื่นต่อไป ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพระปกเกล้าและเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำรายงานดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

1. Sulieman M. An overview of tooth discoloration extrinsic: intrinsic and internalized stain. Dent Update 2005; 321(8): 463-464.

2. Tredwin CJ, Scully C, Bagan-Sebastain J-V. Drug-induced Disorders of teeth. J Dent Res 2005; 84: 596-601.

3. Valera MC, Camargo CH, Cavallo CA. Effectiveness of Carbamide peroxide and Sodium perborate in non-vital discolor teeth. J Appl Oral Sci 2009; 17(3): 254-261.

4. ทันตแพทย์หญิงวิชุลดา พุนทิกาพัทร์. การบูรณะฟันแบบไร้โพสต์. วารสารชมรมเอ็นโดดอนติกส์แห่งประเทศไทย. 2018; 13(2): 9-11.

รศ.ทพ.เฉลิมพล ลี้ไวโรจน์, ผศ.ทญ.ดร.จีรภัทร จันทรัตน์, ผศ.ทพ.โชติรส คูผาสุข, รศ.ทพ.มนตรี จันทรมังกร. การบูรณะฟันที่ผ่านการรักษาราก. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: แสงแดด; 2012

6. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. J Endod 2004;30 (5):289-301.

7. Shillingburg HT, Hobo S, Arhitsett LD. Fundamentals of fixed Prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quhtessence; 1997.

8. Manning K.E, Yu. DC, Yu. HC, Kwan EW. Factors to consider for predictable post and core build-ups of endodontically treated teeth part II: Clinical application of basic concepts. I can Dent Asso 1995; 61: 696-707.

9. Stern N, Hirshfeld Z. Principles of preparing endodontically treated teeth for dowel and core restorations. J Prosthet Dent 1973; 30: 162-165.

10. Goodacre CJ, Spolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. J Prosthodont 1995; 4: 51-53.

11. Fuss Z, Metzger Z. The unpredictability of seal after post space preparation: a fluid transport study. J Endod 2001; 27: 292-295.

12. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 2nd ed. St

Louis: Mosby; 1995. p.278-283.

13. Ichikawa Y, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic in vivo. J Prosthet Dent 1992; 68: 322-326.

14. Plotino G, Grande NM, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. Dent Mater 2007; 23: 1129-1135.

15. Chuang S-F, Yaman P, Herrero A, Dennison JB, Chang C-H. Influence of post material and length on endodontically treated incisors: an in vitro and finite element study. J Prosthet Dent 2010; 104(6): 379-388.

16. Sirimai S, Riis DN, Morgano SM. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-core systems. J Prosthet Dent 1999; 81: 262-269.

17. Van Dijken JW. All-ceramic restorations: classification and clinical evaluations. Compend Contin Educ Dent 1999; 20: 1115-1132.

18. Zeng K, Oden A, Rowcliffe D. Flexure tests on dental ceramics. Int J Prosthodont 1996; 9: 434-439.

19. Arwatchanakan S. Dental ceramics. J Dent Assoc Thai 2008; 58: 263-269.

20. El-Mowafy O, Brochu JF. Longevity and clinical performance of IPS-Empress ceramic restorations-a literature review. J Can Dent Assoc 2002; 68: 233-237.

21. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, Hochstedler, JL., Mohamed, Shawky E, Billiot, Susan, et al. The efficacy of posterior three unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a pro spective clinical pilot study. J Prosthet Dent 2006; 96: 237-244.

22. Löe H, Von der Fehr FR, Schiött CR. Inhibition of experimental caries by plaque prevention: the effect of chlorhexidine mouthrinses. Scand J Dent Res 1972; 80(1): 1-9.

23. Löe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodontol 1965; 36: 177-187.

24. Stamatacos C, Simon JF. Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. Compend Contin Educ Dent 2013; 34(1): 42-46.

25. Simon JF, Darnell LA. Considerations for proper selection of dental cements. Compend Contin Educ Dent 2012; 33(1): 28-38.

26. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. Dent Clin North Am 2007; 51(2): 453-471.

27. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle?. J Endod 1992; 18(7): 332-325.

28. Papa J, Cain C, Messer HH. Moisture content of vital vs endodontically treated teeth. Endod Dent Traumadol 1994; 10(2): 91-93.

29. Rivera EM, Yamauchi M. Site comparisons of dentin collagen cross-links from extracted human teeth. Arch oral biol 1993; 38(7): 541-546.

30. Tait CM, Ricketts DN, Higgins AJ, Restoration of the root-filled tooth: pre-oparative assessment. Br Dent J 2005; 198(7): 395-404.

31. Jeeraphat J, Amara M. Restoration of endodontically treated teeth: concept and consideration. J Thai Oper Dent 2007; 4(1): 10.

32. Mentink AG, Meeuwissen R, Kayser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. J Oral Rehabil 1993; 20(5): 455-461.

33. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. J Endod 2004; 30(5): 289-301.

34. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restores with different post systems. J Prosthet Dent 2002; 87(4): 431-437.

35. Fokkinga WA, Kreulen CM, Vallittu PK. A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal and ceramic post and core systems. Int J Prosthodont 2004; 17(4): 476-482.

36. Goldstein RE. Principles, communications, treatment methods. Esthetics in Dentistry. 2nd ed. Hamilton: Decker; 1998. P.123-132.

37. Blatz MB. Long-term clinical success of allceramic posterior restorations. Quintessence Int 2002; 33(6): 415-426.

38. Leon H. Ingot Selection for Predictable IPS e.max® Restorations. Inside Dental Technology. 2013; 4(9).

39. Winter, Robert. How to restore severely discolored teeth. Spear: Scottsdale; 2018.

รับต้นฉบับ: 7 กรกฎาคม 2564, ได้รับบทความปรับปรุง: 19 ตุลาคม 2564, รับลงตีพิมพ์: 22 ตุลาคม 2564