บทความปริทัศน์
Review Article

การบูรณะฟันด้วยไฟเบอร์โพสต์
Fiber Post Restorations

ภาวิศุทธิ แก่นจันทร์[1], พลเดช ศรีสุข[2]
[1]ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2]แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลค่ายสุริยพงษ์ จังหวัดน่าน
Pavisuth Kanjantra[1], Poldej Srisook[2]
1 Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
2 Dental Department, Fort Suriyaphong Hospital, Nan Province

ชม.ทันตสาร 2549; 27(1) : 37-49
CM Dent J 2006; 27(1) : 37-49

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันความนิยมในการใช้ครอบฟันกระเบื้องล้วนมีมากขึ้น เนื่องจากให้ความสวยงามที่มากกว่าครอบฟันโลหะเคลือบกระเบื้อง การบูรณะด้วยเดือยฟันที่ทำจากโพสต์โลหะ จะทำให้ครอบฟันกระเบื้องล้วนมีสีของโลหะสะท้อนออกมา และเกิดผลเสียทางด้านความสวยงาม นอกจากนี้โพสต์โลหะยังก่อให้เกิดการบิดงัดฟันหลักในฟันที่มีแรงเฉือนมากระทำมากๆ ทำให้รากฟันแตกได้ง่าย จึงได้มีการพัฒนาสร้างโพสต์อโลหะขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ไฟเบอร์โพสต์เป็นโพสต์อโลหะชนิดหนึ่งที่ให้ผลการรักษาที่ดีทั้งความสวยงาม และมีความยืดหยุ่นใกล้เคียงเนื้อฟัน ซึ่งต้องอาศัยวิธีการบูรณะที่แตกต่างไปจากโพสต์โลหะแบบเดิม การศึกษานี้จึงมุ่งที่จะศึกษาถึงคุณสมบัติ ข้อบ่งใช้ ข้อห้ามใช้ และแนวทางในการใช้ไฟเบอร์โพสต์บูรณะฟันที่รักษาคลองรากฟันแล้ว

คำไขรหัส: ไฟเบอร์โพสต์ โพสต์โลหะ โพสต์อโลหะ ฟันที่รักษาคลองรากฟันแล้ว

Abstract

All-ceramic crowns are increasingly gaining in popularity because of their superior esthetics when compared with porcelain fused to metal crowns. Using all-ceramic crowns with metal posts and cores also leads to the esthetic failure as the crowns tend to show a grayish-blue discoloration from the reflection of the metal inside. In addition, many studies have revealed that the teeth restored with metal posts risk root fracture when a strong shear force is applied to these teeth. For these reasons, non-metal posts are being developed to solve these problems, including fiber posts, which give superior esthetic results and have a flexibility more similar to dentin. This study is a review of the properties, indications, contraindications and clinical application of fiber posts in restorations for endodontically treated teeth.

Key words: fiber posts, metal posts, non-metal posts, endodontically treated teeth

บทนำ

การบูรณะฟันที่รักษาคลองรากฟันแล้วและมีเนื้อฟันถูกทำลายไปมากคือ การบูรณะด้วยเดือยฟัน (post and core) ร่วมกับการทำครอบฟัน ในอดีตการทำเดือยฟันนั้นนิยมใช้โพสต์โลหะหล่อ (cast metal post) และโพสต์โลหะสำเร็จรูป (prefabricated metal post) ซึ่งพบว่ามีผลในการรักษาเป็นที่ยอมรับมาเป็นเวลานาน[1] แต่ในการศึกษาระยะหลังได้มีการพบถึงข้อด้อยบางประการของการใช้โพสต์โลหะ (metal post) ไม่ว่าจะเป็นความแข็งที่มีค่ามากกว่าเนื้อฟันมาก ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดการบิดงัดรากฟัน และทำให้รากฟันเกิดการแตกหัก (root fracture) ได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฟันที่มีแรงเฉือน (shear force) กระทำเป็นหลัก เช่น ในฟันหน้า (incisor) ฟันเขี้ยว (canine) เป็นต้น ข้อด้อยประการต่อมาของโพสต์โลหะคือการเกิดการกัดกร่อน (corrosion) ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นจะทำให้สารที่เกิดจากปฏิกิริยากัดกร่อนนั้นมีการสะสมเพิ่มปริมาตรในคลองรากฟันมากขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่คลองรากฟันมีปริมาตรเท่าเดิม ทำให้เกิดแรงดันคลองรากฟันแตกได้ในที่สุด นอกจากนี้สีของโพสต์โลหะเมื่อนำไปบูรณะร่วมกับครอบฟันกระเบื้องล้วน (all-ceramic crown) บางระบบที่มีความใสมากๆ อาจทำให้สีของโพสต์ส่องผ่านออกมาทำให้เสียความสวยงามได้[2-6]

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีการพัฒนาโพสต์เพื่อให้ได้ทั้งคุณสมบัติทางเชิงกล (mechanical property) และความสวยงามที่ดีขึ้นกว่าเดิม ในปี 1990 Duret และ Reynaud ได้พัฒนาวิธีการทำเดือยฟันที่ไม่ใช้โลหะ (non-metal post and core) ขึ้น โดยการนำคาร์บอนไฟเบอร์ (carbon fiber) มาใช้สร้างโพสต์ แต่สีของคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ (carbon fiber post) ก็ยังปรากฏให้เห็นเป็นสีเทาอยู่ จึงได้มีการนำเส้นใยแก้ว (glass fiber) และเส้นใยควอร์ซ (quartz fiber) มาแทนที่เส้นใยคาร์บอน เพื่อให้มีความสวยงามดีกว่าคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์[7-10] นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาการใช้เซรามิกโพสต์ (ceramic post) ขึ้นมาด้วยเช่นกัน ทั้งทำจากวัสดุกลาสอินฟิลเตรตอะลูมินาเซรามิก (glass-infiltrated alumina ceramics)[8] กลาสเซรามิก (glass ceramics)[11] และเซอร์โคเนีย (zirconia)[8,11,12]

โพสต์อโลหะ (non metal post) ได้พัฒนาคุณสมบัติหลายๆ ด้านขึ้นจนเป็นที่น่าพอใจ และมีการใช้ในผู้ป่วยอย่างกว้างขวาง ในการผลิตโพสต์ชนิดนี้ได้ใช้วัสดุหลายชนิด เพื่อมิให้เกิดความสับสนจึงได้ทำการแยกโพสต์อโลหะออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. เซรามิกโพสต์เป็นโพสต์ที่ทำจากวัสดุจำพวกเซรามิก ซึ่งอาจทำจากกลาสเซรามิก กลาสอินฟิลเตรตอะลูมินาเซรามิก หรือเซอร์โคเนีย เนื่องจากมีข้อดีในด้านให้ความสวยงามที่ดีมาก สามารถใช้ร่วมกับระบบการยึดติด ซึ่งให้ความต้านทานต่อการหลุดสูง และสามารถสร้างส่วนแกนฟัน (core) โดยใช้เรซินคอมโพสิต (resin-composite) หรือจะใช้การสร้างร่วมกับกลาสเซรามิกในส่วนแกนฟัน ให้เป็นเดือยฟันเซรามิกทั้งชิ้น เพื่อให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นก็ได้ แต่จะมีข้อด้อยคือความแข็งที่สูงและเปราะ โดยเซอร์โคเนียโพสต์มีค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น (modulus of elasticity) ประมาณ 200 GPa ซึ่งจะบิดงัดและสร้างความเค้น (stress) แก่รากฟันมากเช่นเดียวกับโลหะ และหากมีปัญหาที่จะต้องรื้อจะไม่สามารถทำได้[6,13] ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเซอร์โคเนียโพสต์ได้แก่ Cerapost® (Bresseler, USA), Cosmopost® (Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)

2. โพสต์อโลหะที่ทำจากวัสดุคอมโพสิตหรือไฟเบอร์โพสต์ (fiber reinforced composite post (FRC post) or fiber post) เป็นโพสต์ที่นำเอาเส้นใยอโลหะที่แข็งแรงพวกแก้วหรือซิลิกา (glass or silica) ควอตซ์ (quartz) หรือสารประกอบออกไซด์ของโลหะ มาขึ้นรูปเป็นโพสต์สำเร็จรูปยึดด้วยสารอีพอกซีเรซิน (epoxy resin) ซึ่งในปัจจุบันเป็นโพสต์ที่ได้รับความนิยมจากทันตแพทย์ค่อนข้างมากเนื่องจากมีข้อดีหลายประการ ทั้งในแง่ของความสวยงามและสมบัติทางทันตวัสดุที่ดี[13-16]

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงข้อมูลโดยละเอียดเฉพาะโพสต์อโลหะที่ทำจากวัสดุคอมโพสิต หรือไฟเบอร์โพสต์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

การผลิตไฟเบอร์โพสต์ เป็นการนำเอาเส้นใยของธาตุและสารประกอบต่างๆ เช่น คาร์บอน แก้ว หรือควอตซ์ มาจับขึ้นรูปโดยสารจำพวกโพลิเมอร์ (polymer) เช่น อีพอกซี่ เรซิน, โพลิเมทิลเมตาคริยเลต (polymethylmetacrylate) เรซินคอมโพสิต เป็นต้น ซึ่งการเรียงตัวของเส้นใยในการขึ้นรูปนั้น มีทั้งที่เป็นการเรียงตัว

แบบทิศทางเดียว (unidirectional) หรือแบบเปียถัก (braids) คุณสมบัติของโพสต์จะขึ้นกับ ชนิด ปริมาณและการเรียงตัวของเส้นใยในโพสต์[17,18]

คุณสมบัติเชิงกลของไฟเบอร์โพสต์อยู่บนแนวคิดที่ว่า โพสต์ควรสามารถจำลองคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อฟันบริเวณปลายราก โดยสามารถกระจายแรงลงสู่ฟันในทิศทางที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดรากฟันแตกหัก โดยเฉพาะฟันที่มีแรงที่มากระทำเป็นแรงเฉือนเกิดขึ้นในแนวระนาบมากกว่าแรงในแนวดิ่ง เช่น ฟันหน้า เป็นต้น การใช้เดือยฟันที่แข็งมีความเสี่ยงในการเกิดรากฟันแตกจากการบิดงัดฟันของเดือยฟัน ค่าความแข็งของโพสต์ที่นำมาเปรียบเทียบโดยส่วนใหญ่ ใช้ค่าสมบัติทางเชิงกลสองค่า คือ ค่าความแข็งแรงบิด (flexural strength) ซึ่งจะบ่งบอกถึงความสามารถในการต้านทานต่อการบิดงอของโพสต์ และค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น ซึ่งจะบอกถึงความสามารถในการยืดหยุ่นของโพสต์ ซึ่งค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นนี้ควรที่จะมีค่าใกล้เคียงเนื้อฟัน จะช่วยให้การบิดงัดของเดือยฟันต่อรากฟันน้อยลง ซึ่งจากการศึกษาพบว่าค่าดังกล่าวนี้ของเนื้อฟันจะมีค่าประมาณ 18.6 GPa[10,19-23]

ในช่วงแรกของการผลิตโพสต์อโลหะเริ่มจากคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ ถูกผลิตออกมาในปี ค.ศ. 1990 และเริ่มออกสู่ตลาดในปี ค.ศ.1996 ซึ่งพบว่าสามารถลดการแตกหักของรากฟันได้มากกว่าโพสต์โลหะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[17,24-30] ปัจจุบันไฟเบอร์โพสต์ได้รับการผลิตและพัฒนาออกมามาก เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของไฟเบอร์โพสต์นั้น เราสามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มตามลักษณะของเส้นใยคือ[31]

1. โพสต์ที่ทำจากเส้นใยคาร์บอน หรือคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ (carbon fiber post)

คาร์บอนไฟเบอร์เดิมใช้อยู่ในอุตสาหกรรมอากาศยานและยานยนต์ ก่อนจะมามีบทบาทในเครื่องเล่นกีฬาและอุปกรณ์การผ่าตัด เริ่มมีการใช้ในทางทันตกรรม โดย Duret และคณะ ที่ฝรั่งเศส ในปี ค.ศ.1990[32,33] ซึ่งพบข้อดีในเรื่องของการป้องกันการเกิดการแตกหักของรากฟัน แต่มีข้อเสียทางด้านความสวยงาม ห้ามใช้กับครอบฟันที่ใช้วัสดุบูรณะที่มีความใสสูง และในผู้ป่วยที่มีเหงือกร่นและรากฟันมีความใส เพราะจะเห็นสีของโพสต์แต่ก็เป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาวัสดุใหม่ๆ ตามขึ้นมาอีกมาก ลักษณะของคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์จะเป็นเส้นใยของคาร์บอน เชื่อมเข้าไว้ด้วยกันด้วยส่วนแมตริกซ์ (matrix) ที่เป็นโพลีเมอร์จำพวกอีพอกซีเรซิน ในอัตราส่วนเส้นใยคาร์บอน 60% และอีพอกซีเรซิน 40% ซึ่งจะสามารถสร้างการเชื่อมติดทางเคมี (chemical bond) กับระบบการยึดติดเรซินคอมโพสิต และเรซินซีเมนต์ (resin cement) ได้ นอกจากนี้การเรียงตัวของเส้นใยยังพบได้หลายแบบ เช่น เส้นใยที่เรียงตัวในแนวเดียว หรืออาจถักเป็นรูปเปีย ซึ่งในส่วนของเส้นใย เป็นตัวที่ส่งผลถึงคุณสมบัติของโพสต์[9,13,34] ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ Composipost® หรือ C-post (Bisco, USA และ RTD, France), U.M. C-post® (Bisco, USA), CF Carbon Fiber Post® (J.Morita, USA), Carbopost® (Carbotech, USA)

2. โพสต์ที่ทำจากเส้นใยคาร์บอนหุ้มด้วยเส้นใยควอตซ์ หรือคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์หุ้มด้วยเส้นใยควอตซ์ (carbon fiber coated with quartz fiber post)

เป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ ให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นด้านความสวยงาม ความแข็งแรงที่ดีขึ้น โดยการนำเอาเส้นใยควอตซ์ (quartz fiber) มาหุ้มรอบแท่งของคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ ในอัตราส่วนเส้นใยคาร์บอน 10% เส้นใยควอตซ์ 50%และอีพอกซีเรซิน 40% โดยคุณสมบัติที่ดีคือความยืดหยุ่นที่ใกล้เคียงเนื้อฟัน และความสวยงามที่มีมากกว่าคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ แต่บางกรณีหากมีการกรอแต่งหลังจากสร้างส่วนแกนฟันเสร็จ อาจพบการเผยผึ่ง (expose) ของสีเส้นใยคาร์บอนด้านใน ทำให้เสียความสวยงาม[10,34-36] ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ได้แก่ Aestheti Post® (Bisco, USA และ RTD, France)

3. โพสต์ที่ทำจากเส้นใยแก้วหรือ กลาสไฟเบอร์โพสต์ (glass fiber post)

คุณสมบัติทางกายภาพของโพสต์ระบบนี้เหมือนกับคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์[2,37,38] สร้างจากเส้นใยแก้วที่เป็นออกไซด์ของโลหะอัลคาไล (alkali metal oxide) ซึ่งจัดเป็นแก้วอิเลกทริคอล (electrical glass) เช่น SiO_2, CaO, Al_2O_3 หรือเป็นแก้วเซอร์โคเนีย (zirconia glass) ยึดอยู่กับส่วนแมตริกซ์ที่เป็นเรซิน จำพวกอีพอกซีเรซิน

เมตาครัยเลตเรซิน (metacrylate resin) และเรซินคอมโพสิต ในอัตราส่วนสองแบบ แบบแรกประกอบด้วยเส้นใยแก้ว 42% เรซินคอมโพสิต 29% และวัสดุอัดแทรก (filler) 29% แบบที่สองประกอบด้วย เส้นใยแก้วเซอร์เนีย 60% อีพอกซีเรซินหรือเมตาครัยเลตเรซิน 40% ได้โพสต์ที่มีคุณสมบัติความยืดหยุ่นที่ใกล้เคียงกับเนื้อฟัน มีสีใสหรือสีขาว มีทั้งรูปร่างแบบขนาน และแบบสอบ ให้เลือกใช้ทั้งสองประเภท คุณสมบัติทางเชิงกลในการต้านทานการบิดงอและค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นมีค่าต่างกันตามแต่ผลิตภัณฑ์ แต่ก็จัดว่ายังคงใกล้เคียงกันอยู่ นอกจากนี้คุณสมบัติของการทึบรังสียังแตกต่างกันไปตามชนิดของเส้นใยแก้วที่ใช้ ซึ่งพบว่าเส้นใยแก้วเซอร์โคเนียจะให้ความทึบรังสีมากที่สุด[10,13,17] ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ได้แก่ Fibrekor Post® (Jeneric/Pentron, USA), FRC Postec® (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), GF Glass Fiber Post® (J.Morita, USA), Parapost Fiber White® (Coltene/Whaledent, USA), Luscent Anchor® (Dentatus, Sweden), Twin Luscent Anchor® (Dentatus, Sweden), Snow Post® & Snowlight Post® (Carbotech, USA.)

4. โพสต์ที่ทำจากเส้นใยควอตซ์หรือ ควอตซ์ไฟเบอร์โพสต์ (quartz fiber post)

เป็นการประยุกต์ใช้เส้นใยควอตซ์มาสร้างโพสต์ ในอัตราส่วนเส้นใยควอตซ์ 60% และอีพอกซีเรซิน 40% จุดประสงค์เพื่อความแข็งแรงที่มากขึ้น และทนต่อแรงบดเคี้ยวได้มากกว่ากลาสไฟเบอร์โพสต์ มีค่าความแข็งแรงบิดและค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นสูงขึ้น แต่ก็ยังจัดว่าใกล้เคียงกับเนื้อฟันอยู่ และยังสามารถคงความสวย งามได้เช่นเดียวกัน[10,34-36] ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ได้แก่ Aestheti Plus® (Bisco, USA และ RTD, France), U.M. Aestheti Plus® (Bisco, USA และ RTD, France), Light Post® (Bisco, USA และ RTD, France), D.T. Light Post® (Bisco, USA และ RTD, France)

ข้อดีและข้อด้อยของไฟเบอร์โพสต์

การศึกษาด้านสมบัติเชิงกล พบว่าค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นของไฟเบอร์โพสต์จะใกล้เคียงค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นของเนื้อฟัน (18.6 GPa) มากกว่าโลหะ (100 GPa) และเซรามิก (200 GPa) โดยค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นของไฟเบอร์โพสต์แต่ละชนิดนั้น ควอตซ์ไฟเบอร์โพสต์จะมีค่าสูงสุดที่ประมาณ 47 GPa สูงกว่ากลาสไฟเบอร์โพสต์ (40 GPa) และคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ (21 GPa) ซึ่งจะมีผลลดความเค้นที่เกิดขึ้นเมื่อมีแรงเฉือนนอกแนวแกนฟันมากระทำ นอกจากนี้ยังพบว่าแม้จะเกิดการแตกหัก ก็มักจะเป็นที่พอใจมากกว่า เพราะการแตกหักมักจะอยู่ในส่วนโพสต์และแกนฟันมากกว่าการแตกหักของรากฟัน ซึ่งจะทำให้ยังสามารถแก้ไขและบูรณะด้วยเดือยฟันใหม่ได้อีก[19-23,39]

ในด้านคุณสมบัติทางกายภาพไฟเบอร์โพสต์ทุกชนิดยกเว้นคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ จะมีสีขาวหรือสีที่ใกล้เคียงเนื้อฟัน ทำให้การบูรณะร่วมกับครอบฟันกระเบื้องล้วนได้ความสวยงามที่ดีกว่าโพสต์โลหะ เนื่องจากมีสีที่กลมกลืนกับครอบฟัน[40]

คุณสมบัติทางเคมีของไฟเบอร์โพสต์ พบว่าไม่เกิดการกัดกร่อนและมีความเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อที่ดี[8,16,41] นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติที่ดีด้านอื่นๆ อีก อาทิเช่น ความสามารถยึดติดกับเนื้อฟันได้ด้วยระบบการยึดติด ทำให้การต้านทานต่อการหลุดที่สูง ลดการรั่วซึม ต้านทานต่อการบิดหมุน และให้การถ่ายทอดแรงไปตามรากฟันได้ดีขึ้น[42,43] รวมถึงการรื้อแก้ไขที่ง่ายกว่าในกรณีที่พบความล้มเหลวของการรักษาคลองรากฟัน การที่เดือยฟันสามารถรื้อออกเพื่อบูรณะใหม่ได้ง่าย ก็จะช่วยให้ลดความเสี่ยงต่อการสูญเสียเนื้อฟันหรือการแตกหักของรากฟันในขณะทำการรื้อได้ดีกว่า[44,45]

ในส่วนข้อด้อยของไฟเบอร์โพสต์นั้น พบว่ามีค่าการต้านทานต่อแรงจากการบดเคี้ยว (compressive strength) ต่ำ การบูรณะที่ต้องอาศัยระบบการยึดติดมีขั้นตอนที่ค่อนข้างยุ่งยาก ซึ่งจะเสี่ยงต่อความล้มเหลวได้ง่าย รวมถึงการที่มีความทึบรังสีต่ำ ทำให้ตรวจสอบได้ยากทางภาพรังสี จากข้อจำกัดหลายประการ ทำให้การบูรณะฟันด้วยไฟเบอร์โพสต์ไม่สามารถที่จะนำมาบูรณะได้ในผู้ป่วยทุกรายเสมอไป การเลือกผู้ป่วยถือเป็นสิ่งสำคัญที่ทันตแพทย์ควรพิจารณาอย่างรอบคอบ[2-5]

ข้อบ่งใช้

ลักษณะของผู้ป่วยที่เหมาะที่จะเลือกบูรณะด้วย

เดือยฟันที่ทำจากไฟเบอร์โพสต์นั้นมีข้อบ่งใช้ดังต่อไปนี้[17,46,47]

1. ผู้ป่วยที่ต้องการการบูรณะเพื่อความสวยงามเป็นหลัก

2. มีส่วนของเนื้อฟันที่สูงจากขอบครอบฟัน (crown stump) ที่จะให้เฟอร์รูลเอฟเฟกต์ (ferrule effect) ไม่ต่ำกว่า 1.5 - 2.0 มม.[47-49]

3. เป็นฟันที่เป็นครอบฟันเดี่ยว (single crown)

4. ฟันที่ต้องรับแรงบดเคี้ยวที่เป็นแรงเฉือนเป็นหลัก

ข้อห้ามใช้

ข้อห้ามในการบูรณะด้วยเดือยฟันที่ทำจากไฟเบอร์โพสต์ มีดังต่อไปนี้[17,46]

1. กรณีเหลือแต่รากฟันไม่มีเนื้อฟันในส่วนของตัวฟันเหลืออยู่เลย หรือแม้แต่กรณีที่เหลือส่วนตัวฟัน ที่จะให้เฟอร์รูลเอฟเฟกต์ น้อยกว่า 1.5 มม.

2. มีเนื้อฟันที่เหลืออยู่ใต้เหงือก หรือควบคุมความชื้นไม่ได้ขณะทำการบูรณะ

3. ฟันที่ต้องใช้เป็นฟันหลัก (abutment) ของฟันปลอมบางส่วนชนิดติดแน่น

4. ฟันหลังที่ถูกทำลายเนื้อฟันไปมาก ควรใช้เป็นเดือยฟันโลหะหล่อจะให้ผลในการรับแรงบดเคี้ยวได้ดีกว่า

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยรายที่ 1

ประวัติผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงอายุ 24 ปี สุขภาพแข็งแรง ได้รับการรักษาคลองรากฟันซี่ 21 ส่งตัวมารับการบูรณะฟันต่อที่คลินิกบัณฑิตศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลักษณะที่พบจากการตรวจ

จากการตรวจพบว่าฟัน 21 ได้รับการรักษาคลองรากฟันเรียบร้อย วัสดุบูรณะชั่วคราวอยู่ในสภาพดี รอยโรคโปร่งรังสีที่ปลายรากฟันมีขนาดลดลง เคาะไม่ปวด ฟันไม่โยก ฟันมีสีคล้ำกว่าฟันข้างเคียงจนเห็นได้ชัด เนื้อฟันในส่วนตัวฟันมีปริมาณพอสมควร ฟันล้มไปทางด้านลิ้นเล็กน้อยประมาณ 1.5 มม. ลักษณะความสัมพันธ์ของขากรรไกรของผู้ป่วยเป็นลักษณะคลาสทู ดิวิชั่นวัน (Class II Division 1) ตามการจำแนกแบบแองเกิล (Angle' s classification) ร่วมกับมีลักษณะการสบฟันหน้าที่ลึก (deep bite) แต่ปลายฟันหน้าล่างสบไม่ถึงด้านลิ้นของฟันซี่นี้ การตรวจการบดเคี้ยวพบฟันซี่ดังกล่าวสบนอกศูนย์ (eccentric) มากกว่าฟันซี่ข้างเคียงขณะที่ผู้ป่วยเยื้องคางมาด้านหน้า (protrusion) ฟันซี่ 22 หายไประยะระหว่างจุดประชิดด้านใกล้กลางของซี่ 11 ถึงด้านใกล้กลางของ 23 มีขนาดกว้างกว่าฟันซี่ 21 ผู้ป่วยไม่มีอาการหรือสัญญาณใดๆ ที่แสดงถึงความผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร เมื่อผู้ป่วยยิ้มพบว่ามีระดับของริมฝีปากบนค่อนข้างสูงและเห็นคอฟันหน้าชัดเจน สีฟันของผู้ป่วยมีความใสไม่มากนัก ส่วนทัศนคติของผู้ป่วยในการรักษาพบว่า ต้องการลักษณะฟันที่เป็นธรรมชาติ มีสี การเรียงตัวและรูปร่างใกล้เคียงฟันซี่ข้างๆ และปฏิเสธการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (ดังภาพที่ 1และ 2)

แผนการรักษา

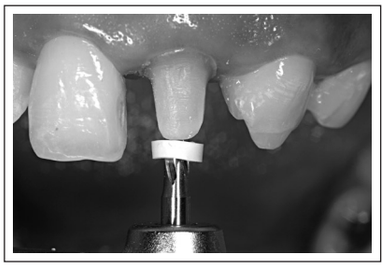
แผนการรักษาที่เลือกสำหรับผู้ป่วยรายนี้คือ การบูรณะด้วยเดือยฟันที่ทำจากไฟเบอร์โพสต์ชนิด กลาสไฟเบอร์โพสต์ชนิด FRC Postec® (Ivoclar Vivadent, USA) และสร้างส่วนแกนฟันด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตชนิด Filtek Supreme® (3M ESPE, USA) ร่วมกับการบูรณะขั้นสุดท้ายด้วยครอบฟันกระเบื้องล้วนระบบ Procera Allceram® โดยปรับการเรียงตัวของฟันซี่นี้ออกมาทางด้านริมฝีปากมากขึ้น โดยมีขั้นตอนการรักษาดังภาพที่ 3 - 8

ภาพที่ 1 *สภาพฟันของผู้ป่วยก่อนรักษา*

Figure 1 *Clinical view of the first patient before treatment*

ภาพที่ 2 *แสดงภาพถ่ายรังสี ก่อนรักษา*

Figure 2 *Radiographic feature of the left upper central incisor*

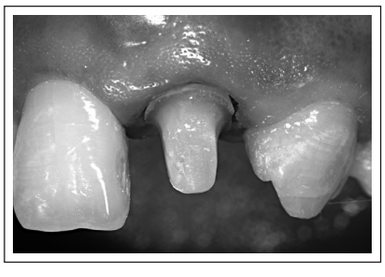


ภาพที่ 3 *แสดงการเจาะขยายคลองรากฟัน*

Figure 3 *Root canal preparation for the post*

ภาพที่ 4 *ภาพถ่ายรังสี หลังเจาะขยาย คลองรากฟัน*

Figure 4 *Radiographic feature after root canal preparation*



ภาพที่ 5 *แสดงแกนฟันที่สร้างบน ไฟเบอร์โพสต์*

Figure 5 *Composite core build-up on the fiber post*

ภาพที่ 6 *ภาพถ่ายรังสี แสดงเดือยฟัน*

Figure 6 *Radiographic feature after post and core construction*

ภาพที่ 7 *แสดงครอบฟันที่ทำเสร็จ*

Figure 7 *Clinical view of Procera crown on the left upper central incisor*

ภาพที่ 8 *ภาพภายหลังการรักษา*

Figure 8 *Clinical appearance after treatment*

ผู้ป่วยรายที่ 2

ประวัติผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงอายุ 19 ปี ฟันซี่ 35 ผุทะลุโพรงประสาทด้านบดเคี้ยวไปจนถึงจุดประชิดที่ด้านไกลกลาง ได้รับการรักษาคลองรากฟันเสร็จเรียบร้อย จึงถูกส่งมารับการบูรณะต่อที่คลินิกบัณฑิตศึกษาฯ

ลักษณะที่พบจากการตรวจ

ฟันซี่ 35 ได้รับการรักษาคลองรากฟันแล้ว และพบการอุดปิดไว้ด้วยวัสดุอุดเรซินคอมโพสิตอยู่ในสภาพดี

โพรงฟันมีลักษณะเป็นแบบ Class II OD ฟันมีสีปกติ จุดประชิดด้านไกลกลางบริเวณที่มีวัสดุอุดอยู่สูญเสียจุดสัมผัสด้านประชิด (loose contact) (ดังภาพที่ 9) โดยมีช่องห่าง 0.5 มม.กับฟันซี่ 36 มีเศษอาหารอัดติดซอกฟัน (food impaction) เมื่อเขี่ยเศษอาหารออก พบเหงือกอักเสบ มีเลือดไหลออกจากซอกเหงือก ผู้ป่วยไม่มีอาการใดๆ เคี้ยวอาหารได้ตามปกติแต่จะรำคาญเมื่อเศษอาหารติด เคาะไม่ปวด ฟันไม่โยก ลักษณะความสัมพันธ์ของขากรรไกรของผู้ป่วยเป็นลักษณะคลาสวัน (Class I) ตามการจำแนกแบบแองเกิล ร่วมกับมีลักษณะการสบฟันหน้าที่ปกติ การสบฟันขณะเยื้องขากรรไกรเป็นแบบได้ดุลข้างเดียว (group function) การเรียงตัวของฟันปกติ การตรวจทางภาพถ่ายรังสี พบว่าการอุดคลองรากฟันอยู่ในเกณฑ์ดี วัสดุอุดคลองรากฟันเต็ม ไม่มีรอยโรคโปร่งรังสีปลายราก พบการทำลายของยอดกระดูกเบ้าฟันเล็กน้อยบริเวณใต้ต่อวัสดุอุดที่ด้านไกลกลาง ซึ่งเป็นจุดที่เคยมีเศษอาหารอัดติดซอกฟัน (ดังภาพที่ 10) ผู้ป่วยไม่มีอาการหรือสัญญาณใดๆที่แสดงถึงความผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร การยิ้มของผู้ป่วยพบว่ามีระดับของริมฝีปากบนในขณะยิ้มอยู่พอดีระดับคอฟัน สีฟันของผู้ป่วยมีความใสไม่มากนัก ผู้ป่วยต้องการใส่ฟันที่เป็นธรรมชาติมีสี การเรียงตัวและรูปร่างใกล้เคียงฟันซี่ข้างๆ และปฏิเสธการมองเห็นโลหะที่ฟันซี่นี้

แผนการรักษา

แผนการรักษาที่เลือกสำหรับผู้ป่วยรายนี้คือ การบูรณะด้วยเดือยฟันที่ทำจากไฟเบอร์โพสต์ชนิดกลาสไฟเบอร์โพสต์ชนิด FRC Postec® (Ivoclar Vivadent, USA) และสร้างส่วนแกนฟันด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตชนิด Filtek Supreme® (3M ESPE, USA) หลังจากนั้นกรอแต่งเตรียมฟันสำหรับใส่ครอบฟัน บูรณะขั้นสุดท้ายด้วยครอบฟันกระเบื้องล้วนระบบ Procera Allzircon® ด้วยเหตุผลทางด้านความแข็งแรง โดยมีขั้นตอนการรักษาดังภาพที่ 11 - 16

ภาพที่ 9 *สภาพฟันของผู้ป่วยก่อนรักษา*

Figure 9 *Clinical view of the second patient before treatment*

ภาพที่ 10 *แสดงภาพถ่ายรังสี ก่อนการรักษา*

Figure 10 *Radiographic feature of the left lower second premolar before treatment*

ภาพที่ 11 *แสดงการเจาะขยายคลองรากฟัน*

Figure 11 *Root canal preparation for the post*

ภาพที่ 12 *ภาพถ่ายรังสีหลังขยายคลองรากฟัน*

Figure 12 *Radiographic feature after root canal preparation*

ภาพที่ 13 *แสดงการลองโพสต์*

Figure 13 *Try-in the fiber post in the canal*

ภาพที่ 14 *ภาพถ่ายรังสีขณะลองโพสต์*

Figure 14 *Radiographic feature showing the fiber post in the canal*

ภาพที่ 15 *ครอบฟันหลังใส่ให้ผู้ป่วย*

Figure 15 *The finished restoration*

ภาพที่ 16 *ภาพถ่ายรังสีหลังการรักษา*

Figure 16 *Radiographic feature after treatment*

บทวิจารณ์

การเลือกผู้ป่วยมาทำการรักษาทั้งสองรายนั้น ควรพิจารณาถึงข้อบ่งชี้ที่จำเป็นต่อการใช้ไฟเบอร์โพสต์เป็นสำคัญ การเลือกใช้วัสดุในผู้ป่วยทั้งสองรายนี้มาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1. โพสต์ที่เลือกใช้เป็นกลาสไฟเบอร์โพสต์ชนิด FRC Postec® ด้วยสาเหตุที่โพสต์ชนิดนี้มีรูปร่างที่เหมาะสมกับคลองรากฟันของผู้ป่วยทั้งสองราย โดยมีลักษณะที่มีรูปร่างสอบบริเวณตอนปลาย ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์เนื้อฟันบริเวณปลายรากได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบทางภาพถ่ายรังสีได้ดีพอสมควร และมีการส่องผ่านของแสงที่ดี ซึ่งจะทำให้สามารถมั่นใจถึงผลในการแข็งตัวของเรซินซีเมนต์บริเวณที่อยู่ลึกลงไปในคลองรากฟันได้มากขึ้น

2. การสร้างส่วนแกนฟันด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตชนิด Filtek Supreme® เนื่องจากคุณสมบัติที่ดีของวัสดุชนิดนี้ในด้านความแข็งแรง และมีสีที่สวยงาม สามารถกรอแต่งส่วนแกนฟันที่สร้างขึ้นหลังการอุดได้ทันที

3. การเลือกใช้ครอบฟันกระเบื้องล้วนในระบบ Procera® เนื่องจากผู้ป่วยทั้งสองรายนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้ครอบฟันที่มีความแข็งแรง อันมีสาเหตุมาจากระบบการบดเคี้ยวของผู้ป่วย การใช้ครอบฟันซึ่งมีโครงเป็นออกไซด์เซรามิกชนิดนี้ จะสามารถทนต่อการบดเคี้ยวได้ดีกว่าการใช้ครอบฟันที่เป็นกลาสเซรามิก ซึ่งในกรณีของผู้ป่วยรายที่หนึ่งซึ่งเป็นฟันหน้านั้น ได้เลือกใช้ครอบฟันในระบบ Procera Allceram® ที่มีโครงเป็นอะลูมินาออกไซด์ เนื่องจากมีความสวยงามสูงกว่าระบบ Procera Allzircon® ที่เลือกใช้ในผู้ป่วยรายที่สอง จากการที่มีโครงเป็นเซอร์โคเนียออกไซด์ ระบบ Procera Allzircon® จึงเหมาะที่จะใช้ในฟันหลัง และด้วยเหตุที่ผู้ป่วยทั้งสองราย มีความใสของฟันไม่มาก ทำให้ข้อจำกัดในด้านความทึบของครอบฟันระบบ Procera® นี้ ไม่มีผลต่อความสวยงามเท่าใดนัก

ผลการรักษาในผู้ป่วยทั้งสองรายนี้เป็นที่น่าพอใจยอมรับได้ทั้งแพทย์และผู้ป่วย มีผลมาจากการเลือกผู้ป่วย ร่วมกับการสื่อสารชี้แจงทำความเข้าใจแก่ผู้ป่วยให้ทราบและยอมรับแผนการรักษา การปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ด้วยความระมัดระวัง ตั้งแต่การกรอฟันหลักที่เพียง

พอ การเลือกใช้วัสดุที่ถูกต้อง และการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้องตามที่ผู้ผลิตแนะนำ การถ่ายทอดลักษณะของสีและรูปร่างฟันโดยใช้อุปกรณ์และสื่อที่ทันสมัย มีส่วนช่วยให้การสร้างวัสดุบูรณะสามารถทำออกมาได้ง่ายและดีมากยิ่งขึ้น

การศึกษาในด้านผลสำเร็จของการบูรณะด้วยไฟเบอร์โพสต์ พบว่ามีอัตราความสำเร็จที่โดดเด่น ในด้านการต้านทานต่อการแตกหักของรากฟัน จากการศึกษาเปรียบเทียบการเกิดรากฟันแตก ในฟันที่บูรณะด้วยไฟเบอร์โพสต์และฟันที่บูรณะด้วยโพสต์โลหะ พบว่าไม่มีการเกิดรากฟันแตกในฟันที่บูรณะด้วยไฟเบอร์โพสต์ในทุกกลุ่มตัวอย่าง ในขณะที่ฟันที่บูรณะด้วยโพสต์โลหะมีการเกิดรากฟันแตกเป็นจำนวนกึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าไฟเบอร์โพสต์ลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตก เมื่อเปรียบเทียบกับโพสต์โลหะ[50] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ เปรียบเทียบกับโพสต์ที่เป็นโลหะหล่อในผู้ป่วย พบว่าผลสำเร็จของการบูรณะด้วยคาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ในระยะเวลา 4 ปี เป็น 95% และโพสต์ที่เป็นโลหะหล่อ 85% แสดงให้เห็นว่าการใช้คาร์บอนไฟเบอร์โพสต์ มีผลสำเร็จทางคลินิกที่สูงกว่าโพสต์ที่เป็นโลหะหล่อ อย่างมีนัยสำคัญทางคลินิกที่ระยะเวลา 4ปี[51] และเมื่อเทียบกับเซรามิกโพสต์พบว่า ฟันที่บูรณะด้วยเซรามิกโพสต์เกิดความล้มเหลวจากการแตกหักของโพสต์และรากฟันมากกว่า ซึ่งมาจากความแข็งที่สูงกว่า[52]

ปริมาณเนื้อฟันที่เหลืออยู่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทันตแพทย์จะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก หากจะเลือกใช้การบูรณะด้วยไฟเบอร์โพสต์ โดยจะต้องมีเนื้อฟันในส่วนของตัวฟันที่สูงจากขอบของครอบฟัน เพื่อให้เฟอร์รูลเอฟเฟกต์ไม่ต่ำกว่า 1.5 ม.ม. เป็นอย่างน้อย การที่มีเนื้อฟันในส่วนตัวฟันที่ให้เฟอร์รูลเอฟเฟกต์น้อยเกินไป จะทำให้โพสต์และส่วนแกนฟันเสี่ยงต่อการแตกหักได้ง่าย ซึ่งในผู้ป่วยที่มีความสูงของตัวฟันค่อนข้างน้อย อาจอาศัยการกรอฟันหลักให้มีขอบของวัสดุบูรณะหรือครอบฟันต่ำกว่าระดับขอบเหงือกลงไป 0.5 ม.ม. หรือทำศัลยกรรมเพิ่มความยาวของตัวฟัน (crown lengthening) ก็จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ได้[47-49]

ความพอใจในด้านความสวยงามของผู้ป่วยทั้งสองนั้น มีความพอใจในผลการรักษา เนื่องจากมีสีและความใสที่มีลักษณะใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ ไม่มีการสะท้อนของสีโลหะออกมา การสร้างเดือยฟันสามารถทำเสร็จได้ในการนัดหมายครั้งเดียว และสามารถกำหนดราคาการรักษาได้ทันที เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ป่วยที่ไม่มีเวลา และมีปัญหาทางเศรษฐกิจได้รับความสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่าย

ปัญหาสำคัญในการบูรณะด้วยไฟเบอร์โพสต์ที่พบบ่อย คือการพบฟองอากาศในชั้นซีเมนต์ที่ยึดโพสต์ จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลกตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope) ส่องดูการยึดติดของฟันที่รักษาด้วยไฟเบอร์โพสต์ พบว่ามีฟองอากาศเกิดขึ้นที่ชั้นของซีเมนต์ในทุกกลุ่มตัวอย่าง และพบว่าที่ปลายรากมักมีการขาดหายของซีเมนต์เหลือแต่ส่วนที่เป็นสารยึดติด สาเหตุดังกล่าวเชื่อว่าน่าจะมาจากการที่ไม่สามารถนำเรซินซีเมนต์ใส่ในคลองรากฟันด้วยการใช้เลนทูโร (lenturo) ได้ การยึดโพสต์ด้วยการป้ายซีเมนต์ที่โพสต์อย่างเดียวมักทำให้เกิดฟองอากาศขึ้น[53] ทันตแพทย์จึงควรระมัดระวังในขั้นตอนนี้ให้มาก และควรทำการทาสารไซเลนที่โพสต์ก่อนการยึด จะช่วยเพิ่มการไหลแผ่ของซีเมนต์ได้ดียิ่งขึ้น

การควบคุมความชื้นในขณะที่ทำการบูรณะเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก เนื่องจากระบบการยึดติดไวต่อความล้มเหลวอันเนื่องมาจากความชื้น หากมีการรั่วของซีเมนต์แล้ว จะทำให้โพสต์เสียคุณสมบัติ จากการศึกษาพบว่าไฟเบอร์โพสต์มีการลดลงของกำลังแรงดัดตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงการสัมผัสกับความชื้น เชื่อว่าเกิดจากการบิดเบี้ยวของเส้นใยหรือแมตริกซ์ และความแตกต่างของสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนระหว่างเส้นใยและแมตริกซ์[54-56] มีการแนะนำว่า หากผู้ป่วยที่ควบคุมความชื้นได้ยาก การใช้แผ่นยางกันน้ำลาย (rubber dam) จะช่วยให้การควบคุมความชื้นทำได้ดีขึ้น และการสร้างส่วนแกนฟันควรให้โพสต์อยู่ในแกนฟันทั้งหมด เพื่อไม่ให้โพสต์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง

การตกค้างของยาที่ใช้ในการรักษาคลองรากฟัน ซีเมนต์ที่ใช้อุดคลองรากฟันที่มีส่วนผสมของยูจีนอล (eugenol) และน้ำยาที่ใช้ล้างคลองรากฟันบางชนิด มีผลในการขัดขวางการแข็งตัวของเรซินซีเมนต์ ทำให้ความ

แข็งแรงของการยึดติด (bond strength) ของระบบการยึดติดลดลง ในขั้นตอนนี้ได้มีการแนะนำให้ใช้ EDTA 17% ใส่ในคลองรากฟันเป็นเวลา 30 วินาที แล้วล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaOCl) 5.2% 30 วินาที หรืออาจใช้กรดฟอสฟอริก 37% กัดผนังคลองรากฟัน 15 วินาทีก็ได้ เพื่อทำลายฤทธิ์ของสารเหล่านี้ จากนั้นให้ล้างด้วยน้ำสะอาดมากๆ ประมาณ 1 นาที และใช้เปเปอร์พอยต์ (paper point) ซับให้แห้ง เพราะทั้ง EDTA กรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรด์ มีฤทธิ์ในการขัดขวางการยึดติดของระบบยึดติดและเรซินซีเมนต์เช่นเดียวกัน จึงควรล้างน้ำให้เพียงพอไม่ให้สารเหล่านี้ตกค้างอยู่ในคลองรากฟัน[46]

จากการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการแตกหักและความล้มเหลวของโพสต์แบบต่างๆ ทั้งไฟเบอร์โพสต์ เซรามิกโพสต์ และโพสต์โลหะ พบว่าไฟเบอร์โพสต์มีรูปแบบการแตกหักเป็นการแตกแบบเป็นริ้ว (green stick) เสมอ จึงได้มีคำแนะนำว่าในการตัดโพสต์ชนิดนี้ ไม่ควรใช้การตัดด้วยคีม แต่ควรใช้เข็มกรอกากเพชร หรือใช้คาร์โบรันดัมดิสก์ตัด (carborundum disc) จะให้ผลที่ดีกว่า[57]

จากการรักษาจะเห็นได้ว่า แม้ผู้ป่วยทั้งสองรายที่ได้รับการบูรณะฟันด้วยวิธีและวัสดุที่ต่างกันไปบ้าง แต่ก็มีจุดที่สำคัญซึ่งคล้ายกัน ทั้งสองรายใช้วัสดุที่อาศัยระบบการยึดติดทั้งสิ้น ซึ่งมีขั้นตอนในการปฏิบัติที่ค่อนข้างมาก และไวต่อความล้มเหลวสูงกว่าการรักษาด้วยโพสต์โลหะและครอบฟันโลหะเคลือบกระเบื้องแบบเดิม แต่หากได้มีการวางแผนการรักษาที่รัดกุม และศึกษาถึงคุณสมบัติของวัสดุให้เข้าใจอย่างถ่องแท้แล้วแล้ว ทันตแพทย์ย่อมที่จะสามารถนำเสนอการบูรณะฟันที่มีความสวยงาม และเป็นที่พอใจแก่ผู้ป่วยได้มากขึ้น ซึ่งจะนำคุณภาพชีวิตที่ดีและความมั่นใจกลับมาสู่ตัวผู้ป่วยได้เหมือนเดิม

บทสรุป

การบูรณะฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันแล้วด้วยไฟเบอร์โพสต์ จะให้ผลดีในด้านการป้องกันการแตกหักของรากฟัน และให้ความสวยงามที่ดีโดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับครอบฟันกระเบื้องล้วน แต่การบูรณะดังกล่าวนั้นจะประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับ การเลือกผู้ป่วย การเลือกใช้วัสดุต่างๆ อย่างถูกต้อง รวมถึงการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

เอกสารอ้างอิง

1. *ภาวิศุทธิ แก่นจันทร์. การบูรณะฟันที่รักษาคลองรากฟันแล้ว.* พิมพ์ครั้งที่ 1 เชียงใหม่: ธนบรรณการพิมพ์, 2544.
2. Silvers JE, Johnson WT. Restoration of endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am* 1992; 36: 631-648.
3. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics,* 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1995: 238-262.
4. Shillingburg HT, Hobo S, Whilsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamental of Fixed Prosthodontics,* 3rd ed. Chicago; Quintessence 1997: 194-209.
5. Colman HL. Restoration of endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am* 1979; 23: 647-661.
6. ภาวิศุทธิ แก่นจันทร์. เซอร์โคเนียโพสต์: ทางเลือกหนึ่งของการบูรณะเพื่อความสวยงาม. *ชม. ทันต.* 2544; 22(2): 29-36.
7. Smith CT, Schuman NJ, Wasson W. Biomechanical criteria for evaluating prefabricated post-and-core systems: A guide for the restorative dentist. *Quintessence Int*. 1998; 29: 305-312.
8. Quarltrough AJ, Manrocci F. Tooth-colored post systems; A review. *Oper Dent* 2003; 28: 86-91.
9. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000; 13, Special issue: 9B-14B.
10. Stewardson DA. Non-metal post systems. *Dent Update* 2001; 28: 326-336.
11. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic post and cores: The state of the art. *Quintessence Int* 1999; 30: 383-392.

12. Kakehashi Y, Luthy H, Naef R, Wohlwend A, Scharer P. A new all-ceramic post and core system; Clinical, technical and in vitro results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 18: 587-593.
13. Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth. *Dent Clin North Am* 2002; 46: 367-384.
14. Rosenstiel SR, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 3rd ed. New Delhi: Harcourt (India) Pvt Ltd; 2001: 273-312.
15. Standlee JP, Caputo AA. The retentive and stress distributing properties of split threaded endodontic dowels. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 436-442.
16. Luu KQ, Walker RT. Corrosion of a non-precious metal post: a case report. *Quintessence Int* 1992; 23: 389-392.
17. Quintas AF, Dinato JC, Bottino MA. Aesthetic post and cores for metal-free restoration of endodontically treated teeth. *Pract Perio Aesthet Dent* 2000; 12: 875-884.
18. Malaquarti G, Berruet RG, Bois D. Prosthetic use of carbon fiber-reinforced epoxy resin for esthetic crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 251-257.
19. Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin post. *J Prosthet Dent* 1998; 80 : 151-157.
20. Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber based post and core system. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 5-9.
21. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitman T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent* 1999; 27: 275-278.
22. Assif D, Oren E, Markshak BL, Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 535-543.
23. Brandal JL, Nicholls JI, Harington GW. A comparison of three restorative techniques for endodontically treated anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987; 58; 161-165.
24. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: A review. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 355-363.
25. Duret B, Reynaud M, Duret F. Un nouveau concept de reconstitution corono-radiculire : Le Composipost (1). *Le Chirurgien Dentiste de France* 1990; 60(540): 131-141.
26. Duret B, Reynaud M, Duret F. Un nouveau concept de reconstitution corono-radiculaire: Le Composipost (2). *Le Chirurgien Dentiste de France* 1990; 60(542); 69-77.
27. Hollis RA, Christensen GJ, Christensen W. Comparison of strength for seven different post materials [abstract 3421]. *J Dent Res* 1999; 78: 533.
28. Martinez AI, Da LS, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with composite core. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 527-532.
29. Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 5-9.
30. Wong EJ, Ruse ND, Greenfeld RS, Coil JM. Initial failure of post/core system under compressive shear loads [abstract 2269]. *J Dent Res* 1999; 78: 389.
31. Sorensen JA, Martinoff JT. Endodontically treated teeth as abutment. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 631-636.
32. Jacobi R, Shillingburg HT. Pins, dowels, and other retentive devices in posterior teeth. *Dent Clin North Am* 1993; 37: 367-390.

33. Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 28-35.
34. Fiber post instruction. http://www.Bisco.com/instruction/default.asp. 17 July 2005 : 22.55.
35. Freedman GA. Esthetic post-and-core treatment. *Dent Clin North Am* 2001; 45: 103-116.
36. Farah JW, Powers JM. Non-metal post. *The Dental Advisor* 2003; 20; 522-524.
37. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: Classification and evaluation. *J Endod* 1991; 17: 338-342.
38. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34: 66-67.
39. Deutsch AS, Musikant BL, Cavallari J, Ledley JB. Prefabricated dowels: A literature review. *J Prosthet Dent* 1983; 49: 498-503.
40. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 412-417.
41. Angmar-Mansson B, Omnell KA, Rud J. Root fracture due to corrosion.1. Metallurgical aspects. *Odontol Revy* 1969; 20: 245-265.
42. Cohen BI, Pagnillo MK, Newman I, Musikant BL, Deutsch AS. Effect of the three bonding system on torsional resistance of titanium-reinforced composite cores supported by two post designs. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 678-683.
43. Burgess JO, Summitt JB, Robbins JW. The resistance to tensile, compression and torsional forces provided by four post system. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 899-903.
44. Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999; 1: 153-158.
45. Lewis R, Smith BG. A clinical survey of failed post retained crowns. *Br Dent J* 1988; 165: 95-97.
46. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review. *J Endod* 2004; 30: 289-301.
47. Stankiewicz NR, Wilson PR. The ferrule effect: A literature review. *Int Endod J* 2002; 35: 575-581.
48. Freeman MA, Nicholls JI, Kydd WL, Harrington GW. Leakage associated with load fatigue-induced preliminary failure of full crowns placed over three different post and core systems. *J Endod* 1998; 24: 26-32.
49. Zhi YL, Yu XZ. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 368-373.
50. Dean JP, Jeansonne BG, Sarkar N. In vitro evaluation of carbon fiber post. *J Endod* 1998; 24: 807-810.
51. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000; 13, Special issue: 9B-14B.
52. Hu YH, Pang LC, Hsu CC, Lau YH. Fracture resistance of endodontically treated anterior teeth restored with four post-and-core systems. *Quintessence Int* 2003; 34: 349-353.
53. Mannocci F, Innocenti M, Ferrari M, Watson TF. Confocal and scanning electron microscope study of teeth restored with fiber posts, metal post and composite resins. *J Endod* 1999; 25: 789-794.
54. Torbjorner A, Karlsson S, Syverud M, Hensten-Petterson A. Carbon fiber reinforced root canal post. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 605-611.
55. Drummond JL. In vitro evaluation of endodontic posts. *Am J Dent* 2000; 13: 5B-8B.

56. Mannocci F, Sherriff M, Watson TF. Three point bending test of fiber post. *J Endod* 2001; 27: 758-761.
57. Cormier CJ, Burns DR, Maon P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post system at various stages of restoration. *J Prosthodont* 2001; 10: 22-36.

ขอสำเนาบทความที่:

ผศ.ทพญ.ดร.ภาวิศุทธิ แก่นจันทร์ ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50202

Reprint request:

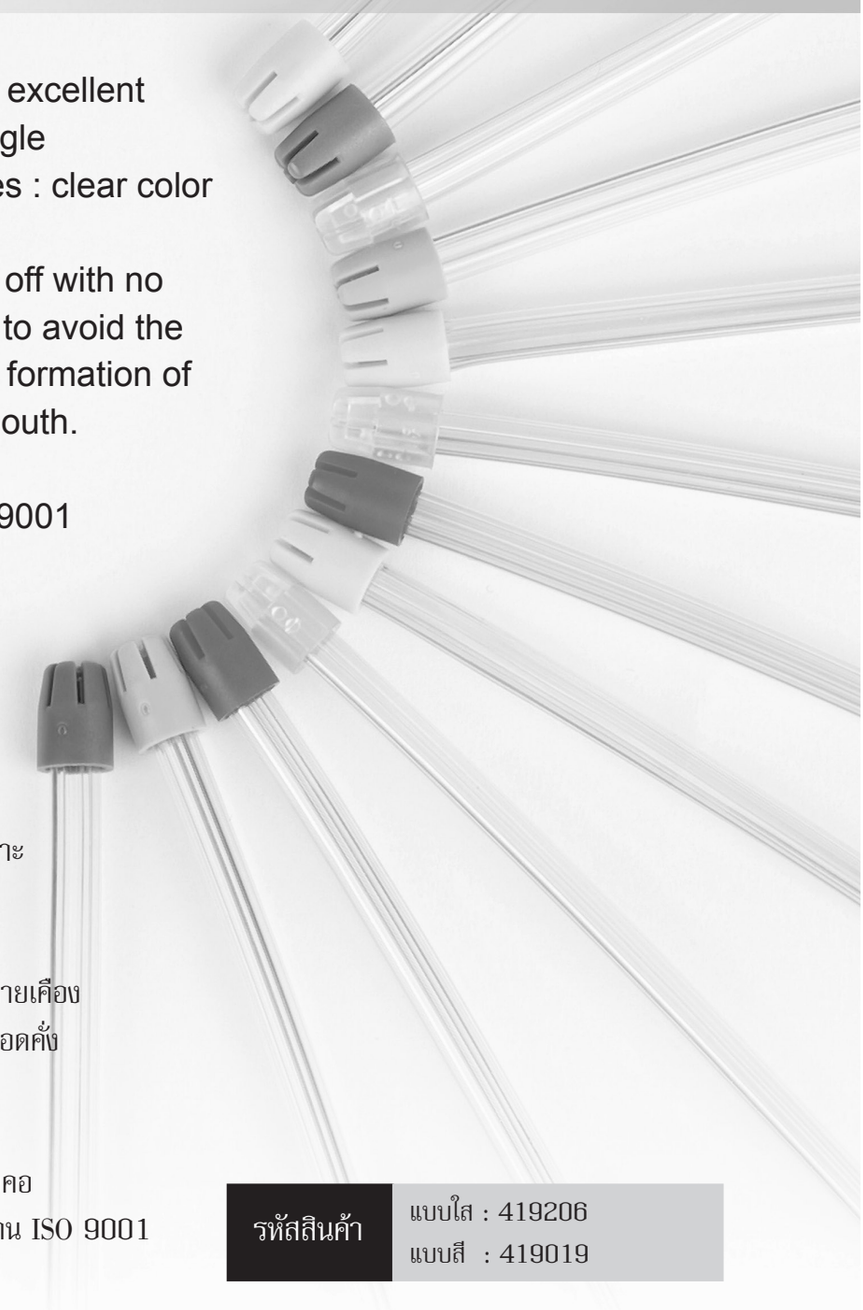
Assist.Prof.Dr. Pavisuth Kanjantra, Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai 50202

e-mail address: dnrti002@chiangmai.ac.th

G-Flex

Disposable Flexible Saliva Ejector

- Medical PVC grade
- Easy to bend to any shape and excellent maintenance of the required angle
- G-Flex are available with 2 types : clear color and transparent color
- The end part, which is rounded off with no roughness, has been designed to avoid the suction of tissue preventing the formation of hematoma on the floor of the mouth.
- End securely fixed
- Manufactured by Certified ISO 9001 manufacturer



Product Code	Clear Color : 419206 Transparent Color : 419019

- ผลิตจาก PVC ที่ใช้ทางการแพทย์โดยเฉพาะ
- สามารถดัดเปลี่ยนรูปร่างได้ตามต้องการ
- มี 2 ชนิดให้เลือก ทั้งแบบใสและสีคละกัน
- ส่วนปลายกลมมนเรียบ ปราศจากการระคายเคือง โดยได้ออกแบบเพื่อที่จะป้องกันการเกิดเลือดคั่งจากเส้นเลือดแตกของเนื้อเยื่อที่ถูกดูดในช่องปาก
- ส่วนปลายติดแน่น เพื่อป้องกันการหลุดลงคอ
- ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- สินค้าผลิตในประเทศไทย

รหัสสินค้า	แบบใส : 419206 แบบสี : 419019

บริษัท เยเนอรัล ฮอสปิตัล โปรดัคส์ จำกัด (มหาชน)
75/1 ถ.พระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ (662) 354-8279-91
โทรสาร (662) 354-8292
Website : http://www.ghp.co.th E-mail : contactus@ghp.co.th

GENERAL HOSPITAL PRODUCTS PUBLIC COMPANY LIMITED
75/1 Rama 6 Rd., Toongpayathai, Rajthewee,
Bangkok, 10400 Thailand
TEL: (662) 354-8279-91
FAX : (662) 354-8292
Website : http://www.ghp.co.th E-mail : contactus@ghp.co.th