บทความปริทัศน์

การให้ความสวยงามในฟันที่รักษาคลองรากฟัน

พรรณอุษา ตั้งงามสกุล ท.บ., ป.บัณฑิต (ทันตกรรมประดิษฐ์)[1]

ปรารมภ์ ชาลิมี ท.บ., Ph.D.[2]

[1] นิสิตบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[2] อาจารย์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนสีของฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันแล้วเป็นปัญหาด้านความสวยงามปัญหาหนึ่งโดยเฉพาะในฟันหน้า การเปลี่ยนสีนี้อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน แต่ปัญหานี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ บทความนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมวิธีการและวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการบูรณะฟันที่รักษาคลองรากฟันเพื่อความสวยงาม โดยพิจารณาจากหลักการและเหตุผลในการใช้ของแต่ละวิธี ได้แก่ การฟอกสีฟัน การบูรณะฟันเดือย รวมทั้งวิธีการบูรณะครอบฟันเซรามิกร่วมกับการใช้เดือยและแกนฟันเซรามิก

(ว.ทันต จุฬาฯ 2544;24:213-21)

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางด้านความสวยงามที่เกิดขึ้นกับฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันแล้ว คือ ฟันเปลี่ยนสี หรือ ฟันดำ ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลายประการ[1,2] ได้แก่ การที่ฟันได้รับบาดเจ็บ การมีเลือดออกในโพรงฟัน การตายของเนื้อเยื่อประสาทฟัน หรือความล้มเหลวในการห้ามเลือดระหว่างการรักษารากฟัน มีผลให้เกิดการแตกของเม็ดเลือดแดง เฮโมโกลบินในเม็ดเลือดจะปล่อยเม็ดสีเหล็ก (Iron pigment) ไปจับกับไฮโดรเจนซัลไฟด์จากแบคทีเรีย เกิดเป็นเหล็กซัลไฟด์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของเนื้อฟันเป็นสีน้ำตาลปนเหลืองได้ นอกจากนี้กระบวนการรักษารากฟันที่ไม่สมบูรณ์ เช่น การทำความสะอาด การตกแต่งคลองรากฟัน หรือการเปิดทางเข้าสู่คลองรากฟันที่ไม่เพียงพอ ยังมีชั้นของเนื้อฟัน (shelves of dentine) หลงเหลือ ทำให้การกำจัดสิ่งสกปรกบริเวณยอดโพรงฟัน หรือบริเวณด้านลิ้นของโพรงฟันไม่หมด รวมทั้งการใส่ยาในส่วนคลองรากฟันและตัวฟัน ซึ่งส่วนมากจะมีเงิน (silver) เป็นส่วนประกอบ หรือการใส่ซิงค์ออกไซด์ยูจีนอลก็มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของฟันเป็นสีเทาปนน้ำเงินได้ ซึ่งการติดสีในเนื้อฟันที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะเห็นได้ชัดในฟันหน้า นอกจากนี้การใช้วัสดุอุดฟันอมัลกัมอุดปิดทางเข้าด้านลิ้นหลังจากการรักษารากฟันจะมีผลให้ผลิตผลจากการสึกกร่อนแทรกซึมผ่านหลอดเนื้อฟัน (dentinal tubule) และเป็นสาเหตุให้ฟันเปลี่ยนเป็นสีเทาได้ หรือการอุดปิดด้วยคอม-โพสิตเรซินโดยไม่ได้ทำการกัดด้วยกรดจะทำให้เกิดการแทรกซึมตามขอบของวัสดุอุดและติดสีในเนื้อฟันได้ ดังนั้นการอุดปิดทางเข้าทางด้านลิ้นจึงควรใช้เทคนิคการกัดด้วยกรดร่วมกับคอมโพสิตเรซินชนิดไมโครฟิลด์[2] บทความปริทัศน์ฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและเปรียบเทียบวัสดุและวิธีการที่ใช้บูรณะฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันให้เกิดความสวยงาม

การฟอกสีฟันในฟันไม่มีชีวิต

การฟอกสีฟันเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ไขฟันที่รักษาคลองรากฟันที่มีการเปลี่ยนสีซึ่งได้รับการยอมรับกันอย่างมาก

วิธีการต่าง ๆ ในการฟอกสีฟันมีรายงานด้วยกันหลายวิธี[3] Spasser[4] แนะนำการใช้โซเดียมเปอร์บอเรท (Sodium perborate) อย่างเดียวใส่ในโพรงฟัน Howell[5] แนะนำการใช้กรดกัดเนื้อฟันด้านในเพื่อเปิดหลอดเนื้อฟันให้น้ำยาฟอกสีฟันแทรกซึมเข้าไปได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการแนะนำการใช้ความร้อนแก่สารออกซิไดซ์ในโพรงฟันซึ่งจะให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น[1,6,7] มีรายงานการฟอกสีฟันด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 35 โดยใช้วิธีการกัดด้วยกรดร่วมกับการใช้ความร้อนทำการฟอกสีฟันทั้งภายในและภายนอกตัวฟัน เรียกว่าวิธีเทอร์โมคาธาไลติก (Thermocatalytic) ตามด้วยการใช้ส่วนผสมของ โซเดียมเปอร์-บอเรท และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือตัวทำละลายอื่นใส่ในโพรงฟันและปิดไว้เป็นเวลา 3-7 วัน เรียกวอล์กกิงบลีช (Walking bleach)[1,2,8] กลไกในการฟอกสีฟันเกิดจากโมเลกุลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แตกตัวเป็นออกซิเจนและอนุมูลอิสระเพอริดรอกซิล (Peridroxil) ซึ่งมีสภาพที่ไม่เสถียรอย่างมาก อนุมูลอิสระเหล่านี้มีผลทำให้รงควัตถุที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่แตกตัวมีขนาดเล็กลงจนกระทั่งถูกกำจัดออกหมด[9,10]

ในปี ค.ศ. 1979 Harrington และ Natkin[11] รายงานการพบการละลายของรากฟันบริเวณคอฟันที่สัมพันธ์กับการฟอกสีฟันภายในตัวฟันที่ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร่วมกับความร้อน กลไกการเกิดการละลายรากฟันยังไม่สามารถบอกได้แน่นอน แต่มีผู้ชี้แจงว่าอาจเกี่ยวข้องกับสารฟอกสีซึมผ่านหลอดเนื้อฟันส่วนราก[12-16] โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันไปสู่เยื่อปริทันต์ซึ่งอยู่ใต้ต่อเยื่อบุผิวเชื่อมต่อทำให้เกิดการอักเสบของเอ็นยึดปริทันต์และเกิดการตายของเคลือบรากฟัน เป็นผลให้เกิดการละลายของรากบริเวณคอฟัน Rotstien[17] แนะนำการใช้โซเดียมเปอร์บอเรทผสมกับน้ำกลั่นโดยเพิ่มจำนวนครั้งของการฟอกสีฟันจะให้ผลเทียบเท่ากับการใช้โซเดียมเบอร์เรทกับไฮโดรเจนเปอร์ไซด์ เพื่อเป็นการเลี่ยงการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ซึ่งทำให้มีการละลายของรากฟันได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้คาทาเลส (Catalase) หลังจากทำการฟอกสีภายในตัวฟันเพื่อกำจัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่หลงเหลือในโพรงฟันและรอบเนื้อเยื่อปริทันต์จะให้ประสิทธิภาพดีกว่าการล้างด้วยน้ำ โดยคาทาเลสจะไปมีผลเปลี่ยนไฮโดรเจน-เปอร์ออกไซด์ให้เป็นน้ำและออกซิเจน สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการป้องกันไม่ให้สารฟอกสีฟันเข้าสู่เนื้อเยื่อปริทันต์ คือ การทำการอุดคลองรากฟันที่ดี รวมทั้งการใช้วัสดุปิดกั้นเหนือบริเวณคอฟันเพื่อแยกวัสดุอุดคลองรากฟันส่วนรากออกจากส่วนตัวฟัน ซึ่งเป็นการป้องกันไม่ให้สารฟอกสีแทรกซึมไปตามขอบด้านข้างของวัสดุอุดคลองรากฟันในระหว่างการฟอกสี[1] นอกจากนี้มีรายงานการใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ทิ้งไว้ในโพรงฟัน 7 วัน ก่อนการฟอกสีฟันและก่อนที่จะบูรณะครั้งสุดท้ายเพื่อช่วยให้เกิดสภาพความเป็นด่าง เนื่องจากการละลายที่คอฟันเกี่ยวข้องกับสภาพความเป็นกรดจากการสลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์บริเวณคอฟัน[18,19]

Howell[20] สังเกตพบว่าฟันที่ฟอกสีฟันแล้วประมาณร้อยละ 50 จะเกิดการเปลี่ยนสีฟันภายหลังจากฟอกฟันสีไปแล้ว (Color regression) หนึ่งปี ไม่ว่าจะฟอกสีฟันด้วยโซเดียมเปอร์-บอเรท หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ก็ตาม ผลทางคลินิกที่ไม่ถาวรนี้มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาเหตุของการเปลี่ยนสี เช่น เนื้อเยื่อประสาทฟันที่ตายแล้วและผลิตผลจากแบคทีเรียอาจมีผลต้านการฟอกสีฟันมากขึ้น สิ่งแวดล้อมที่ฟันได้รับหลังจากฟอกสีฟันแล้ว เช่น การรั่วซึมตามขอบผ่านขอบของวัสดุบูรณะฟัน การเกิดการติดสีภายนอก (External discoloration) จากการใช้ยา แรงจากการบดเคี้ยวและปัจจัยที่ทำให้เกิดการสึก อาจทำให้เกิดฟันเปลี่ยนสีได้ใหม่จากการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการซึมผ่านของเคลือบฟัน ระยะเวลาของการเปลี่ยนสีฟัน ซึ่งพบว่าการฟอกสีฟันในฟันที่เกิดการเปลี่ยนสีมาไม่นานให้ผลสำเร็จมากกว่าฟันที่มีการเปลี่ยนสีมานานแล้ว[17,19,20]

การพิจารณาเลือกผู้ป่วยเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากต่ออัตราความสำเร็จในการฟอกสีฟัน[2] สิ่งแรกที่ควรพิจารณาคือความคาดหวังของผู้ป่วย ควรทำความเข้าใจกับผู้ป่วยถึงผลจากการรักษา นอกจากนี้ ฟันที่จะทำการฟอกสีฟัน ถ้ามีรอยผุหรือเป็นโรคปริทันต์ควรได้รับการรักษาให้หายก่อน แต่ถ้าฟันที่มีรอยผุขนาดใหญ่หรือวัสดุบูรณะเดิมมีขนาดกว้างมากก็ไม่ควรทำการฟอกสีฟัน ในกรณีนี้ควรเลือกใช้การบูรณะที่ปกคลุมฟันทั้งหมด เช่น ครอบฟัน จะดีที่สุด ฟันที่มีรอยร้าวหรือวัสดุบูรณะเดิมมีสภาพไม่ดี ควรทำการปิดความวิการก่อนจะทำการฟอกสีฟัน เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำยาฟอกสีฟันออกนอกตัวฟัน[8]

การบูรณะฟันที่รักษาคลองรากฟันโดยการอุดฟันเพื่อความสวยงาม

มีการศึกษามากมายชี้ให้เห็นว่า การใส่เดือยไม่ได้ช่วยเสริมความแข็งแรงให้แก่ฟันที่รักษาคลองรากฟัน[21-23] การใช้เดือยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มการยึดติดให้กับแกน โดยส่วนแกนจะทดแทนเนื้อฟันในส่วนตัวฟันที่สูญเสียไป นอกจากนี้เดือยยัง

ช่วยเหนี่ยวนำแรงบดเคี้ยวไปตามผิวรากฟันและลดแรงลงสู่ฟันด้วย ดังนั้นแนวคิดในปัจจุบันจึงเชื่อว่าการรักษาคลองรากฟันและการบูรณะหลังจากรักษาคลองรากฟันแล้วควรอนุรักษ์เนื้อฟันที่เหลืออยู่ให้มากที่สุด เนื่องจากความหนาของเนื้อฟันที่เหลืออยู่จะช่วยให้เกิดความแข็งแรงและความต้านทานต่อการแตกหักของฟันที่รักษาคลองรากฟัน[21,24,25] Sorensen และ Mito[26] กล่าวถึงการใช้วิธีการแก้ไขปัญหาความสวยงามในฟันที่มีรากดำ โดยใช้วิธีกรอเปิดเป็นโพรง (tunnel approach) ซึ่งเริ่มจากขอบของโพรงฟัน ลงไปประมาณ 1 มิลลิเมตรในแนวแกนฟันและเอาเนื้อฟันที่ดำออกในทิศทางสู่ปลายรากฟัน แล้วใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซึ่งเป็นวัสดุทึบแสงสีขาวใส่แทนที่เพื่อให้ฟันมีสีสว่างขึ้น แต่วิธีนี้จะทำให้ฟันอ่อนแอ เนื่องจากมีการกำจัดเนื้อฟันเดิมในบริเวณที่ให้ความต้านทานต่อแรงออก[23]

การบูรณะโดยการใช้เดือยและครอบฟันโลหะ

การบูรณะฟันที่รักษาคลองรากแล้วด้วยเดือยโลหะร่วมกับครอบฟันโลหะเซรามิกได้รับการยอมรับกันทั่วไป เนื่องจากขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก และประการสำคัญคือมีความคงทน แต่ปัญหาที่พบคือปัญหาความสวยงาม เช่น ทึบแสง สีไม่สวย เห็นขอบโลหะชัด โดยเฉพาะในคนไข้ที่ยิ้มแล้วเห็นเหงือก การที่โลหะทึบแสง ทำให้การส่งผ่านและกระจายของแสงที่สะท้อนออกมาต่างไปจากฟันธรรมชาติ นอกจากนี้ยังพบปัญหาเหงือกมีสีคล้ำจากสีของขอบโลหะเอง และปัญหาการผุกร่อนของโลหะทำให้เหงือกเปลี่ยนสีได้[27] Pissis[28] กล่าวว่า การบูรณะฟันหน้าที่รักษาคลองรากฟันแล้วด้วยเดือยและแกนโลหะอาจถูกจำกัดเรื่องความสวยงามเพราะไม่มีการส่องผ่านของแสงและอาจสะท้อนสีของโลหะให้ปรากฏออกมาแม้ว่าเดือยโลหะจะถูกปิดสีด้วยความทึบแสงของซีเมนต์ อีกทั้งกรณีถ้าทำเดือยและแกนด้วยโลหะไม่มีค่า อาจเกิดผลิตผลจากการสึกกร่อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของรากฟันและเหงือกบริเวณรอบ ๆ ได้ จากปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อเปรียบเทียบครอบฟันเซรามิกและครอบฟันโลหะเซรามิก จะพบว่าครอบฟันเซรามิกมีข้อได้เปรียบในด้านความสวยงาม ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ทนต่อการสึกกร่อน และลดการเกาะติดของจุลินทรีย์ จึงช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดจากครอบฟันโลหะเซรามิกได้[27]

เมื่อพิจารณาวัสดุที่ใช้ทำแกนฟัน อมัลกัมเป็นวัสดุที่นิยมใช้มานาน แต่มีข้อเสียจากการสึกกร่อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของฟันและขอบเหงือก ดังนั้นควรเลี่ยงในกรณีฟันที่ต้องการความสวยงาม ส่วนวัสดุทำแกนที่เป็นคอมโพสิตมีข้อดีกว่าอมัลกัมในด้านแข็งตัวเร็วและสีสวยเหมือนฟันธรรมชาติ แต่ก็มีข้อเสียจากการมีการหดตัวเมื่อเกิดปฏิกิริยาในการแข็งตัว แม้ว่าจะใช้สารบอนดิง (bonding agent) แล้วก็ตาม ก็ยังเกิดช่องว่างจากการหดตัวระหว่างเนื้อฟันและวัสดุทำแกนเป็นผลให้เกิดการรั่วซึมใต้ครอบฟัน[29,30] จากการศึกษาของ Hormati และ Denehy[31] มีการเปรียบเทียบแกนที่ทำจากคอมโพสิตและอมัลกัม พบว่า ครอบฟันที่ใช้คอมโพสิตทำแกนจะมีการรั่วที่ขอบของครอบฟันมากกว่า เนื่องจากคอมโพสิตมีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นต่ำเมื่อมีแรงลงซ้ำ ๆ กันอย่างต่อเนื่องจากการบดเคี้ยวเป็นเวลานานแกนคอมโพสิตจะบิดเบี้ยว เป็นสาเหตุให้เกิดการแตกและละลายของซีเมนต์เกิดการรั่วที่ขอบและฟันผุตามมาได้ รวมทั้งการใช้คอมโพสิตที่มีความหนารอบเดือยมาก จะทำให้ความแข็งแรงไม่เพียงพอที่จะต้านแรงจากการใช้งาน และเกิดการแตกได้เมื่อมีความล้า นอกจากนี้คอมโพสิตยังมีมิติเสถียรต่ำ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ Oliva และ Lowe[32] ได้ทำการวัดการขยายตัวเหตุน้ำ (hygroscopic expansion) พบว่า แกนอมัลกัมมีมิติเสถียรมากกว่าแกนคอมโพสิต

เมื่อพิจารณาวัสดุที่ใช้ทำเดือย การใช้วัสดุบูรณะฟันที่เฉื่อยต่อการเกิดปฏิกิริยาในการทำเดือยและแกน เป็นการป้องกันการเกิดการเปลี่ยนสีในระยะยาวของฟันที่รักษารากแล้ววิธีหนึ่ง Arvidson และ Wroblewski[33] พบว่ามีการเคลื่อนที่ของอิออนโลหะจากเดือยโลหะผ่านหลอดเนื้อฟันออกสู่เอ็นยึดปริทันต์และเนื้อเยื่อเหงือก Engelman และคณะ[34] ประเมินผลของปฏิกิริยาของเดือยโลหะและซีเมนต์ต่าง ๆ จากการใช้กล้องจุลทัศน์อิเล็กตรอนส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) และกล้องสเปกโตรสโคปี (Energy dispersive spectroscopy, EDS) พบว่าไม่มีการผุกร่อนของวัสดุทองและโลหะผสมพัลลาเดียมกับซีเมนต์ต่าง ๆ แต่จะพบการผุกร่อนเมื่อใช้เดือยของโลหะผสมนิกเกิลและเงิน และเดือยของโลหะผสมนิกเกิลและโครเมียมกับทุกซีเมนต์ ส่วนการใช้เดือยเหล็กกล้าไร้สนิมกับกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์จะให้ผลปลดปล่อยเหล็กและโครเมียมอิออนโดยส่วนใหญ่ที่เป็นผลผลิตจากการผุกร่อนจะเป็นต้นเหตุของการเกิดการเปลี่ยนสีในเนื้อฟัน เมื่อพิจารณาคุณสมบัติการต้านทานการเกิดการสึกกร่อน กรณีเดือยสำเร็จรูปพบว่าโลหะผสมไททาเนียมมีความต้านทานการสึกกร่อนสูงสุด ในขณะที่เดือยเหล็กกล้าไร้สนิมเกิดการสึกกร่อนได้มากที่สุด กรณีเดือยที่ใช้โลหะเหวี่ยงพบว่าโลหะไม่มีตระกูลจะสึกกร่อน

ได้ง่ายกว่าโลหะมีตระกูล

มีการศึกษาหลายชิ้นแนะนำว่า ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น หรือความแข็งตรึง (stiffness) ของเดือยควรใกล้เคียงกับรากฟันเพื่อลดแรงเค้นต่อฟัน[35,36] เดือยคาร์บอนไฟเบอร์ (Carbon fiber post) ที่มีชื่อการค้าว่าซีโพสต์ (C-Post system, Bisco Dental Product) จึงถูกผลิตขึ้นมาในรูปแบบของเดือยสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วยอิพอกซีเรซินแมตริกซ์และเส้นใยเสริมความแข็งแรงคาร์บอนในแนวแกน เดือยคาร์บอนไฟเบอร์มีคุณสมบัติความเข้ากันได้ทางชีวภาพ มีความต้านทานการสึกกร่อน และมีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นประมาณ 21 จิกะปาสคาล ซึ่งใกล้เคียงกับเนื้อฟันส่วนรากฟันซึ่งมีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นประมาณ 18 จิกะปาสคาล[37] ในขณะที่โมดูลัสยืดหยุ่นของโลหะเหวี่ยงมีค่าสูงกว่า35 ทำให้เดือยคาร์บอนไฟเบอร์มีความต้านทานต่อการบิดงอได้ดี จึงช่วยลดอัตราเสี่ยงการเกิดรากฟันแตกด้วย[38] อย่างไรก็ตามจากคุณสมบัติของเดือยคาร์บอนที่กล่าวถึงนี้ Sorensen[26] มีความเห็นขัดแย้งบางส่วน โดยให้เหตุผลว่า วัสดุบูรณะฟันส่วนที่เหลือคือซีเมนต์และครอบฟันจะมีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นสูงกว่ามาก เมื่อมีแรงบดเคี้ยวจะมีการบิดงอของเดือยคาร์บอนที่มีความยืดหยุ่นทำให้เกิดการแตกของซีเมนต์และการบิดเบี้ยวที่ขอบของวัสดุบูรณะรวมทั้งเกิดการแตกของแกน และทำลายส่วนบูรณะฟันทั้งหมด แม้ว่าเดือยคาร์บอนจะไม่มีผลจากการสึกกร่อน แต่ปัญหาความสวยงามอย่างหนึ่งที่ควรพิจารณาคือการที่เดือยมีสีดำ ซึ่งอาจสะท้อนสีออกมาได้ แต่ถ้าฟันมีความหนาของผนังรากฟันอย่างน้อยที่สุด 2 มิลลิเมตรในส่วนของรากฟันและบริเวณคอฟัน สีของเดือยก็อาจไม่ใช่สิ่งสำคัญ[26] ต่อมาจึงมีการปรับปรุงสีของเดือยโดยการหุ้มแกนคาร์บอนไฟเบอร์ด้วยเส้นใยสีขาวเหมือนฟันเพื่อช่วยให้ความสว่าง (value) ของฟันดีขึ้น และใช้ชื่อการค้าว่า เอสเทติโพสต์ (Aestheti-Post, Bisco Dental Product)

Hornbrook และ Hasting[39] นำเสนอการใช้เส้นใยเสริมความแข็งแรง (bondable reinforcement fiber, Ribbond) เป็นวัสดุทำเดือย ร่วมกับการใช้คอมโพสิตทำแกนซึ่งจะให้ความยืดหยุ่นใกล้เคียงกับฟัน เนื่องจากความยืดหยุ่นของคอมโพสิตและการรวมกันเป็นหน่วยเดียวของเดือยที่มีการยึดติดต่อเนื้อฟันภายในโดยรอบ อาจช่วยให้ฟันมีความต้านทานการแตกหักเพิ่มขึ้น แต่การใช้คอมโพสิตที่มีสารอัดแทรกต่ำเป็นวัสดุทำเดือยและแกนฟันจะทำให้ได้เดือยและแกนฟันที่มีความแข็งต่ำกว่าเดือยคาร์บอนและทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้เช่นกัน

เดือยและแกนฟันเซรามิก (All-ceramic Post and Core)

Sorensen และ Mito[26] กล่าวว่าเดือยและแกนฟันควรเป็นวัสดุชนิดเดียวกันและควรมีโมดูลัสยืดหยุ่นสูงรวมทั้งเป็นวัสดุเฉื่อยต่อการเกิดปฏิกิริยา เพื่อเลี่ยงการเกิดผลผลิตการสึกกร่อนที่เกิดจากปฏิกิริยาของซีเมนต์ กับวัสดุทำเดือยและวัสดุทำแกน Kwiatkowski และ Geller[40] ได้เสนอการใช้เดือยและแกนฟันกลาสเซรามิก (glass ceramic post and core) ร่วมกับครอบฟันเซรามิก ซึ่งมีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และให้ความสวยงามโดยมีความโปร่งใสทั้งในส่วนของตัวฟันและเหงือกบริเวณรอบ ๆ และไม่เปลี่ยนแปลงสีฟันธรรมชาติเดิม Koutayas และ Kern[41] ได้รวบรวมนำเสนอวิธีการสร้างเดือยและแกนฟันจากเซรามิก วิธีแรกคือวิธีสลิปแคสติง (Slip-casting technique) โดยการใช้อินซีแรม (In-Ceram) ขึ้นรูปเป็นเดือยอลูมินาในคลองรากฟันที่มีความกว้างมากกว่า 1.9 มิลลิเมตร ซึ่งจะเหลือเนื้อฟันมากพอที่จะให้ความแข็งแรง วิธีที่สอง คือวิธีก็อปปีมิลลิง (Copy-milling technique) หรือ วิธีซีเลย์ (Celay) ทำโดยใช้บล็อคอินซีแรมอลูมินาขึ้นรูปเป็นเดือยโดยการกลึงซึ่งจะมีกำลังดัดขวางมากกว่าวิธีแรก 10% วิธีที่สามคือ วิธีสร้างเดือยและแกนคนละส่วน (Two-piece technique) ทำโดยการนำเดือยสำเร็จรูปชนิดเซอร์โคเนียซึ่งมีชื่อการค้าว่า ซีราโพสต์ (ER-Cera post, Brasseler) ร่วมกับแกนฟันที่ขึ้นรูปภายหลังด้วยอลูมินา ซึ่งอาจใช้วิธีสลิปแคสติงหรือก็อปปีมิลลิง วิธีที่สี่คือวิธีฮีทเพรส (Heat-press technique) ซึ่งเป็นของระบบไอพีเอสเอ็มเพรส (IPS Empress system, Ivoclar) โดยการใช้เดือยสำเร็จรูปชนิดเซอร์โคเนียที่มีชื่อการค้าว่า คอสโมโพสต์ (CosmoPost, Ivoclar) ขึ้นรูปพร้อมกับส่วนแกนที่เป็นฮีทเพรสกลาสเซรามิก หรือ เอ็มเพรสคอสโม (Empress Cosmo, Ivoclar) เดือยเซอร์โคเนียชนิดคอสโมโพสต์เป็นเดือยเซรามิกที่มีรูปร่างทรงกระบอกปลายสอบ มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1.4 และ 1.7 มิลลิเมตร ประกอบด้วย ผลึกเซอร์โคเนียมไดออกไซด์ (SiO_2-ZrO_2-Li_2O-P_2O_5) มีพลังงานแตกหักและกำลังดัดขวาง (Fracture toughness and Flexural strength) มากกว่าเซรามิกชนิดอลูมินา ส่วนแกนนี้ทำโดยแต่งขี้ผึ้งต่อจากเดือยเซอร์โคเนียแล้วลงอินเวสเมนท์เผาไล่ขี้ผึ้ง หลอมก้อนเซรามิกอัดเข้าไปในเบ้าเช่นเดียวกับการขึ้นรูปเซรามิกในระบบไอพีเอสเอ็มเพรส จากการศึกษาของ Schweiger และคณะ[42] แสดงถึงการมีความแข็งแรงพันธะที่สูงมากระหว่างเดือยเซอร์โคเนียและฮีทเพรสกลาสเซรามิก จึงมี

ข้อได้เปรียบกว่าการใช้ร่วมกับแกนคอมโพสิต ซึ่งจะเกิดช่องว่างจากการหดตัวระหว่างตัวฟันและแกน ทำให้เกิดการรั่วบริเวณขอบได้ รวมทั้งคอมโพสิตเรซินที่หุ้มเดือยมีความแข็งแรงไม่เพียงพอต่อการรับแรง และอาจเกิดการบิดงอ หรือการแตกหักได้จากผลของความล้า[26] สำหรับขั้นตอนการยึดเดือยและแกนเซรามิก แนะนำให้ทำการพ่นทรายที่พื้นผิวก่อนแล้วจึงใช้เรซินซีเมนต์ เช่น พานาเวีย 21 (Panavia 21, Kuraray) ช่วยยึดติดกับรากฟัน[25]

ข้อดีของเดือยชนิดเซอร์โคเนีย คือ มีสีคล้ายเนื้อฟัน สามารถแต่งสีของแกนให้เหมือนส่วนของเนื้อฟัน มีความโปร่งแสง และสามารถให้แสงผ่านจากเดือยสู่เนื้อเยื่อเหงือกได้ Meyenbery[43] แนะนำการใช้ครอบฟันเซรามิกบนเดือยเซอร์โคเนีย พบว่า แสงสามารถส่องผ่านส่วนของเดือยและแกนได้อย่างดี จึงแก้ไขปัญหาความสวยงามของเดือยและแกนโลหะได้ Paul[44] ได้เสนอการใช้เดือยเซอร์โคเนียโดยใช้ส่วนแกนเป็นคอมโพสิต-เรซิน ร่วมกับการครอบฟันด้วยอินซีแรมสปิเนล (In-Ceram Spinell) ในการบูรณะฟันหน้า โดยเดือยเซอร์โคเนียจะทำให้การส่งผ่านแสงตลอดส่วนของรากฟันดีกว่าเดือยโลหะ Ahmad[45] ได้ศึกษาเปรียบเทียบการส่งผ่านของแสง ระหว่างเดือยเซอร์โคเนียกับเดือยโลหะ พบว่าเดือยเซอร์โคเนียสามารถให้แสงผ่านได้ทั้งสองทิศทางคือจากอวัยวะปริทันต์ไปยังตัวฟันโดยผ่านทางรากฟัน และอีกทางคือจากตัวฟันไปยังอวัยวะปริทันต์โดยผ่านทางรากฟันอีกที ในขณะที่เดือยโลหะแสงไม่สามารถผ่านจากเดือยไปยังรากฟันทำให้เห็นลักษณะดำมืด นอกจากนี้เดือยเซอร์โคเนียยังมีคุณสมบัติความเข้ากันได้ทางชีวภาพ เป็นวัสดุที่เฉื่อยต่อการเกิดปฏิกิริยาจึงไม่เกิดการสึกกร่อน มีสีที่สะท้อนออกมาของตัวครอบฟันเป็นสีภายในคล้ายกับฟันธรรมชาติ รวมทั้งมีกำลังดัดขวางและพลังงานแตกหักสูง แต่การใช้เดือยชนิดเซอร์โคเนียก็มีข้อจำกัดเนื่องจากมีขนาดของเดือยให้เลือกน้อย ไม่ควรใช้ในฟันที่มีคลองรากฟันกว้างผิดปกติหรือไม่กลม นอกจากนี้ยังไม่มีคุณสมบัติการดูดซับแรงที่ดี ถ้ามีการแตกหักของเดือยในคลองรากฟันจะรื้อออกได้ยากอาจจำเป็นต้องถอนฟัน[25,45-48]

วิจารณ์

เมื่อพบกับปัญหาการเปลี่ยนสีในฟันที่ได้รับการรักษารากฟัน การแก้ปัญหาความสวยงามโดยการฟอกสีเป็นการรักษาแบบอนุรักษ์วิธีหนึ่ง ซึ่งมีมานานและได้รับการพัฒนามาตลอด เนื่องจากความไม่แน่นอนในการคาดคะเนผลการรักษาและผลในระยะยาวที่ไม่ถาวร ทันตแพทย์จึงจำเป็นต้องอธิบายถึงสิ่งเหล่านี้ที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้ป่วยให้รับทราบด้วย การมีความรู้เกี่ยวกับสาเหตุของการเปลี่ยนสีของฟัน เป็นสิ่งที่สำคัญในการวางแผนการรักษาและทำนายผล การเปลี่ยนสีที่มีสาเหตุจากวัสดุบูรณะฟันมักให้ผลการรักษาไม่แน่นอน[49] แต่ถ้าสาเหตุมาจากการสลายตัวของเนื้อเยื่อประสาทฟันและการมีเลือดออกมักจะตอบสนองการรักษาได้ดี และถ้าผู้ป่วยอายุน้อย การฟอกสีฟันก็จะง่ายขึ้นเพราะมีการซึมผ่านของสารฟอกสีเพิ่มขึ้น[9] สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ระยะเวลาที่ฟันเปลี่ยนสี ถ้าฟันเปลี่ยนสีได้ไม่นานก็จะเป็นการง่ายที่จะรักษา[20] สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จและเกิดความปลอดภัยเมื่อทำการฟอกสีฟัน คือคุณภาพของวัสดุอุดปลายรากฟัน การใส่วัสดุรองพื้นเพื่อปิดเนื้อฟันส่วนรากฟัน เป็นการป้องกันน้ำยาฟอกสีฟันซึมผ่านหลอดเนื้อฟันที่บริเวณคอฟัน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการละลายบริเวณคอฟัน หรือทำลายเนื้อเยื่อปริทันต์ได้[8] วัสดุรองพื้นมักใส่ที่ระดับรอยต่อเคลือบรากฟันและเคลือบฟันหรือต่ำกว่ารอยต่อเล็กน้อย การบูรณะฟันควรทำหลังจากฟอกสีฟันไปแล้ว 2-4 สัปดาห์ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ตกค้างเหลืออยู่ เนื่องจากมีรายงานการลดลงของความแข็งแรงพันธะของวัสดุบูรณะคอมโพสิตต่อเนื้อฟันทำให้เกิดการรั่วซึมของขอบวัสดุอุดคอมโพสิตได้ภายหลัง[18]

ในกรณีฟันหน้าที่รักษาคลองรากฟันแล้วยังมีเนื้อฟันเหลืออยู่มาก ไม่มีความจำเป็นต้องบูรณะด้วยเดือย ถ้าฟันไม่มีการเปลี่ยนสี อาจพิจารณาบูรณะด้วยวัสดุอุดคอมโพสิต แต่ถ้าฟันมีการเปลี่ยนสีและระดับการเปลี่ยนสีมีไม่มาก อาจใช้วิธีการฟอกสีฟันแล้วอุดด้วยวัสดุอุดคอมโพสิต นอกจากนี้ อาจใช้วิธีการบูรณะด้วยเซรามิกวีเนียร์ แต่ไม่ค่อยมีผู้รายงานการทำในฟันที่รักษาคลองราก เพราะนอกจากการเปิดโพรงเพื่อรักษารากฟันทางด้านลิ้นแล้ว การที่ต้องกรอผิวฟันด้านหน้าออกก็จะยิ่งทำให้ความแข็งแรงของฟันลดลง ถ้าฟันมีการเปลี่ยนสีมากอาจใช้วิธีครอบฟัน แต่ถ้ามีการเปลี่ยนสีรุนแรงอาจจำเป็นต้องใช้วิธีการฟอกสีฟันตามด้วยการทำครอบฟันทั้งซี่ โดยเฉพาะในกรณีเหงือกบางซึ่งมีโอกาสเกิดการสะท้อนสีของรากฟันที่ดำออกมาได้ง่าย

ในกรณีเนื้อฟันที่เหลืออยู่ไม่แข็งแรงพอ จำเป็นต้องใส่เดือยเพื่อเพิ่มการยึดติด วัสดุที่จะนำมาใช้ทำเดือยนอกจากจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะต้านทานต่อแรงบดเคี้ยวแล้ว ควรมี

คุณสมบัติทนการสึกกร่อน มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และทึบแสงต่อรังสีเอกซ์ เพื่อช่วยในการตรวจสอบตำแหน่งของเดือย นอกจากนี้ควรมีสีเหมือนฟันเพื่อให้เกิดความสวยงาม

การบูรณะฟันหน้าด้วยเดือยและแกนที่เป็นโลหะ ถ้าคำนึงถึงความสวยงามควรพิจารณาใช้วัสดุพวกโลหะมีตระกูล เช่น ทอง ในการทำเดือย เนื่องจากมีคุณสมบัติต้านการสึกกร่อน โดยอาจใช้ร่วมกับการทำครอบฟันเซรามิก ซึ่งมีข้อได้เปรียบกว่าครอบฟันโลหะเซรามิก[27] ในด้านความสวยงาม ลดปัญหาเหงือกอักเสบอันเนื่องจากการใส่ฟัน เพราะเซรามิกทนต่อการกัดกร่อนสูงกว่า มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพสูงกว่าโลหะ และไม่มีรอยต่อระหว่างโลหะกับเซรามิกซึ่งจะทำให้เกิดการเกาะติดของคราบจุลินทรีย์[50] นอกจากนี้ครอบฟันโลหะเซรามิกจะมีปัญหาเรื่องการทึบแสง สีไม่สวยเนื่องจากโครงโลหะทำให้แสงไม่สามารถส่องผ่านชิ้นงานได้และจำเป็นต้องใช้วัสดุทึบแสงเพื่อปิดสีโลหะ ทำให้ฟันขาดความมีชีวิต (vitality) ซึ่งจะเห็นได้ชัดบริเวณคอของครอบฟัน บางครั้งจึงต้องพยายามซ่อนขอบโลหะไว้ในร่องเหงือกเพื่อให้ดูสวยขึ้นแต่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของเหงือกจากการผุกร่อนของโลหะเป็นสีดำคล้ำ เหงือกร่น และลดความสวยงามในที่สุด

ปัญหาประการหนึ่งในการบูรณะฟันที่รักษาคลองรากฟันแล้วด้วยครอบฟันเซรามิกโดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิดที่มีความโปร่งแสงสูง เช่น ไอพีเอสเอ็มเพรส และ ไอพีเอสเอ็มเพรส 2[51] ถ้าใช้เดือยและแกนฟันโลหะอาจทำให้สีโลหะสามารถสะท้อนผ่านครอบฟันออกมาได้ ซึ่งอาจแก้ไขโดยการใช้เดือยโลหะทองหรือใช้พอร์ซเลนทึบแสง (opaque porcelain) ปิดทับสีโลหะส่วนแกน หรือใช้เดือยโลหะสำเร็จรูปร่วมกับการสร้างแกนด้วยคอมโพสิต ซึ่งอาจไม่มีความแข็งแรงพอ ปัจจุบันปัญหานี้สามารถแก้ได้โดยการใช้เดือยเซรามิกซึ่งทำด้วยเซอร์โคเนีย-ออกไซด์ ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้สองลักษณะ[42] คือ ถ้าเหลือเนื้อฟันมากกว่าหนึ่งในสาม สามารถใช้เดือยชนิดเซอร์โคเนียร่วมกับแกนคอมโพสิตซึ่งสามารถทำให้เสร็จภายในครั้งเดียว ส่วนในกรณีที่เหลือเนื้อฟันน้อยกว่าหนึ่งในสาม ให้ใช้เดือยชนิดเซอร์โคเนียร่วมกับการขึ้นรูปส่วนแกนด้วยเซรามิก โดยอาจใช้วิธีทำแกนฟันโดยตรง (direct core build-up) ด้วยวัสดุชนิดพลาสติก เช่น ดูราเลย์ (Duralay) ในปากก่อนที่จะสร้างส่วนแกนในห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นจึงยึดชิ้นเดือยและแกนด้วยเรซินซีเมนต์ร่วมกับสารเดนทีนบอนดิงในการนัดครั้งที่สอง

ในกรณีที่เหงือกบริเวณรากฟันเป็นสีคล้ำเนื่องจากรากฟันมีการเปลี่ยนสี การใช้เดือยเซอร์โคเนียร่วมกับครอบฟันเซรามิกอาจช่วยแก้ปัญหานี้ได้ดี หรือกรณีมีเดือยโลหะฝังอยู่ ทำให้แสงไม่สามารถสะท้อนผ่านผิวรากฟันออกมาได้ แม้จะใช้ครอบฟันเซรามิกก็ตาม ก็อาจพิจารณารื้อเดือยโลหะแล้วทำการฟอกสีฟันก่อนจะบูรณะด้วยเดือยและครอบฟันเซรามิก แต่ต้องคำนึงถึงอัตราเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตกขณะรื้อเดือยด้วย

เดือยและแกนฟันเซรามิกนอกจากจะช่วยปรับปรุงแก้ไขสีของฟันแล้ว การที่เดือยและแกนมีโมดูลัสยืดหยุ่นสูงจะช่วยต้านทานแรงบิดงอจากความล้าทำให้เพิ่มความแข็งแรงในการยึดรากฟันและครอบฟัน นอกจากนี้การเป็นวัสดุเฉื่อยจะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีจากผลผลิตของการสึกกร่อน ข้อดีเหล่านี้ควรนำมาพิจารณาร่วมกับข้อเสียอื่นๆ ของเดือยเซรามิกโดยเฉพาะถ้ามีการหักของเดือย จะไม่สามารถรื้อออกได้ รวมทั้งยังไม่มีรายงานผลการใช้งานทางคลินิกในระยะยาวด้วย

สรุป

การบูรณะฟันหน้าที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันไม่จำเป็นต้องใส่เดือยทุกกรณี กรณีที่เนื้อฟันเหลืออยู่มากและไม่มีการเปลี่ยนสีฟันอาจพิจารณาอุดด้วยวัสดุคอมโพสิตเพื่อความสวยงาม ถ้าฟันมีการเปลี่ยนสี อาจใช้การฟอกสีฟันแต่ให้ผลการรักษาที่ไม่แน่นอนอาจเกิดการเปลี่ยนสีกลับมาใหม่ได้ภายหลัง กรณีเนื้อฟันเหลือน้อยควรบูรณะด้วยเดือยและแกนร่วมกับการทำครอบฟัน ถ้าต้องการความสวยงามมาก การเลือกใช้เดือยเซรามิกและครอบฟันเซรามิกเป็นอีกทางเลือกหนึ่งแทนการใช้เดือยและครอบฟันที่มีส่วนของโลหะ แต่การบูรณะด้วยวิธีนี้ยังต้องติดตามผลทางคลินิกในระยะยาวต่อไป ดังนั้นก่อนทำการบูรณะฟันที่รักษาคลองรากควรอธิบายให้ผู้ป่วยได้รับทราบถึงวิธีการรวมทั้งข้อดีข้อเสียในแต่ละวิธี เพื่อให้ผู้ป่วยได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกรับการรักษาโดยวิธีต่างๆ ดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

1. Boksman L, Jordan R, Skinner H. Non-vital bleaching-internal and external. Aust Dent J 1983;28:149-52.
2. Baratieri LN, Ritter AN, Monterio S, Caldeira de Andrada MA, Vieira LCC. Non-vital bleaching: Guideline for the clinician. Quintessence Int 1995;26:597-608.
3. Madison S, Walton R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. J Endod 1990;16:570-4.
4. Spasser HF. A simple bleaching technique using sodium perborate. NY State Dent J 1961;27:332-4.
5. Howell RA. Bleaching discoloured root-filled teeth. Br Dent J 1980;148:159-62.
6. Freccia WF, Peters DD, Lorton L, Bernier WE. An in vitro comparison of non-vital bleaching techniques in the discolored tooth. J Endod 1982;8:70-7.
7. Mac Isaac AM, Hoen MM. Intracoronal bleaching-Concerns and considerations. J Can Dent Assoc 1994;60:57-64.
8. Nutting EB, Poe GS. A new combination for bleaching teeth. J South Calif Dent Assoc 1963;31:289-92.
9. Haywood VB. History, safty and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. Quintessence Int 1992;23:471-88.
10. Fasanaro T. Bleaching teeth : History, chemicals, and materials used for common tooth discolorations. J Esthet Dent 1992;4:71-8.
11. Harington GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. J Endod 1979;5:344-8.
12. Rotstein I, Lehr Z, Gedalia I. Effect of bleaching agents on inorganic component of human dentin and cementum. J Endon 1992;18: 290-3.
13. Lado EA, Stanley HR, Weisman MI. Cervical resorption in bleached teeth. Oral Surg 1983;55:78-80.
14. Rotstein I. Role of catalase in the elemination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. J Endod 1993;19:567-9.
15. Fuss Z, Szajkis S, Tagger M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. J Endod 1989;15:362-4.
16. Rotstein I, Torek Y, Misgar R. Effect of cementum defects on radicular penetration of 30% H_2O_2 during intracoronal bleaching. J Endod 1991;17:230-3.
17. Rotstein I, Mor C, Shimon F. Prognosis of intracoronal bleaching with sodium perborate preparation in vitro: 1-year study. J Endod 1993; 19:10-2.
18. Rahmat AB, Kempler D, Plesh O. Effect of nonvial tooth bleaching on microleakage of resin composite restorations. Quintessence Int 1997;28:341-4.
19. Brown G. Factors influencing successful bleaching of discolored root-filled tooth. Oral Surg 1965;20:238-44.
20. Howell RA. The prognosis of bleached root-filled teeth. Int Endod J 1981;14:22-6.
21. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1984;51:780-4.
22. Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. J Prosthet Dent 1984;52:28-35.
23. Guzy GE, Nicholls J. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endopost reinforcement. J Prosthet Dent 1979;42:39-44.
24. Trabert KC, Caputo AA, Abou-Ross M. Tooth fracture-A comparison of endodontic and restorative treatments. J Endod 1978;4:341-5.
25. Lovdahl PE, Nicholls J. Pin-retained amalgam cores vs cast-gold dowel cores. J Prosthet Dent 1977;38:507-14.
26. Sorensen JA, Mito WT. Rationale and clinical technique for esthetic restoration of endodontically treated teeth with the Cosmopost and IPS Empresspost system. Quint Dent Technol 1998;81:90.
27. Haselton DR, Arnold AM, Hillis SL. Clinical assessment of high strength all-ceramic crowns. J Prosthet Dent 2000;83:396-40.
28. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monoblock technique. (abstract) Pract Periodont Aesthet Dent 1995; 7:83.
29. Larson TD, Jensen JR. Microleakage of composite resin and amalgam core material under complete cast crowns. J Prosthet Dent 1980;44: 40-4.
30. Oliva RA, Lowe JA. Dimensioanl stability of composite used as a core material. J Prosthet Dent 1986;56:552-61.
31. Hormati AA, Denehy GE. Microleakage of pin-retained amalgam and composite resin bases. J Prosthet Dent 1980;44:526-30.
32. Oliva RA, Lowe JA. Dimensional Stability of composite used as a core material. J Prosthet Dent 1987;57:554-9.
33. Arvidson K, Wroblewski R. Migration of metallic ions from screwposts into dentin and surrounding tissues. Scand J Dent Res 1978;86:200-5.
34. Engelman MJ, Sorensen JA, Avera SP, Lew D. Effect of luting agents on corrosion resistance of metal posts [abstract 913]. J Dent Res 1990;69:223.
35. Assif D, Oren E, Marshak BL, Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. J Prosthet Dent 1993;69:36-40.
36. King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a prototype CFRC prefabricated post developed for the restoration of pulpless teeth. J Oral Rehabil 1990;17:599-609.
37. Isidor F, Odman P, Brondum K. Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. Int J prosthodont 1996;9:131-6.
38. Cohen BI, Pagnillo MK, Condos S, Deutsch AS. Four different core materials measured for fracture strength in combination with five different designs of endodontic posts. J Prosthet Dent 1996;76:487-95.
39. Hornbrook DS, Hasting JH. Use of bondable reinforcement fiber for post and core build up in an endodontically treated tooth: Maximizing strength and esthetics. Pract Periodontics Aesthet Dent 1995;7:33-42.
40. Kwiatkowski S, Geller WA. Preliminary consideration of the glass ceramic dowel post and core. Int J Prosthodont 1989;2:51-5.
41. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic posts and cores: the state of the art. Quintessence Int 1999;30:6:383-92.
42. Schweiger M, Frank M, Cramer von Clausbruch S, Holand W, Rheinburger V. Mechanical properties of a pressed ceramic core to a zirconia post. Quint Dent technol 1998;76:320.
43. Meyenberg KH, Luthy H, Scharen P. Zirconia posts: A new all ceramic concept for nonvital abutment teeth (abstract). J Esthet Dent 1995; 7:73.
44. Paul SJ, Pietrobon N, Scharer P. The new In-Ceram spinell system-A case report. Int J Periodont Rest Dent 1995;15:521-7.
45. Ahmad I. Yttrium-partially stabilized zirconium dioxide post: An approach to restoring coronally compromised nonvital teeth. Int J Periodont Rest Dent 1998;18:455-65.

46. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic-Adhesion methods and their durability. Dent Mater 1998;14:64-71.
47. Ichikawa Y. Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic in vivo. J Prosthet Dent 1992;68:322-26.
48. Christel P, Meunier A, Heller M. Mechanical properties and short term in vivo evaluation of yttrium-oxide-partially-stabilized irconia. J Biomed Mat Res 1989:23:45-61.
49. Van der Burgt TP, Plasschaert AJM. Bleaching of tooth discoloration caused by endodontic sealers. J Endod 1986;12:231-4.
50. Chan C, Weber H. Plaque retention on teeth restored with full-ceramic crowns: a comparative study. J Prosthet Dent 1986;56: 666-71.
51. Fradeani M. Clinical experience with Empress crowns. Int J Prosthodont 1997;10:241-7.

Review Article

Esthetics for Endodontically Treated Teeth

Bhunusa Tangnamsakul D.D.S., Grad. Dip. in Clin. Sc.[1]
Prarom Salimee D.D.S., Ph.D.[2]

[1] Postgraduate student, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
[2] Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

Discolouration of endodontically treated teeth causes noticeable esthetic problems especially in anterior teeth. It may occur as a result from a number of reasons. However, these problems can be prevented or resolved. The purpose of this article is to review techniques and new materials for restoration of endodontically treated teeth. The rationale for their use included bleaching, conventional post and core with metal-ceramic restoration and a new ceramic post and core system with all ceramic crown are discussed.

(CU Dent J 2001;24: 213-21)

Key words: all ceramic post and core; bleaching; discoloration; endodontically treated teeth