บทความปริทัศน์
Review Article

ฟันตกกระ : การรักษาและแก้ไขเพื่อความสวยงาม
Dental Fluorosis : Treatment Approaches and Aesthetic Correction

สิทธิกร คุณวโรตม์, สุมนา จิตติเดชารักษ์
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Sitthikorn Kunawarote, Sumana Jittidecharaks
Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม.ทันตสาร 2549; 27(2) : 67-88
CM Dent J 2006; 27(2) : 67-88

บทคัดย่อ

ฟันตกกระเป็นภาวะผิดปกติที่เกิดขึ้นกับผิวฟัน ซึ่งเป็นผลจากการได้รับฟลูออไรด์เกินในระยะการพัฒนาของหน่อฟัน ทำให้เกิดการสะสมแร่ธาตุในชั้นผิวฟันมากกว่าปกติ และแสดงลักษณะผิดปกติที่ผิวเคลือบฟัน โดยอาจเป็นรอยขาวขุ่น เป็นหลุมร่อง และมีการติดสีน้ำตาล หรือรุนแรงมากจนพบการหลุดร่อนของผิวเคลือบฟัน ซึ่งส่งผลต่อความสวยงาม และบุคลิกภาพของผู้ป่วย โดยเฉพาะในปัจจุบันที่สังคมให้ความสำคัญกับบุคลิกภาพมากขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีความต้องการที่จะแก้ไขความผิดปกติจากฟันตกกระมากขึ้น ด้วยความก้าวหน้าทางทันตกรรม และเทคโนโลยีสมัยใหม่ การให้การรักษาเพื่อแก้ไขความผิดปกตินี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นหลายวิธี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทันตแพทย์จะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฟันตกกระ และแนวทางการการรักษา เพื่อที่จะสามารถเลือกและให้การรักษาแก่ผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม

คำไขรหัส: ฟันตกกระ การบูรณะแก้ไขฟันตกกระ

Abstract

Dental fluorosis is used to describe the one kind of enamel abnormalities due to the over fluoride intake during tooth development. This abnormality displays vary signs from white flecks to severe brown stain and pitting or chipping of enamel. This abnormal toothís appearance seems to be more problem for people especially in recent time that the personality and aesthetics become more important. The answers to solve this problem were developing by the advanced aesthetic dentistry then dentists should learn about the basic knowledge of dental fluorosis and how to manage this properly.

Key words: dental fluorosis, aesthetic correction of dental fluorosis, management of dental fluorosis

บทนำ

การใช้ฟลูออไรด์ เป็นวิธีการหนึ่งในการป้องกันฟันผุที่องค์การอนามัยโลกยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ[1] ถึงแม้ว่าบางการศึกษายังคงมีความสงสัยในประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุของฟลูออไรด์อยู่บ้าง[2,3] และแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการศึกษาเกี่ยวกับฟลูออไรด์เป็นจำนวนมากทั้งผลดีและผลเสีย เราก็ยังคงพบภาวะการได้รับฟลูออไรด์เกินจนเกิดฟันตกกระอยู่เสมอ[4-9] ความสัมพันธ์ของฟันตกกระกับการได้รับฟลูออไรด์เกิน และการพัฒนาของฟัน ถูกรายงานอย่างเป็นทางการครั้งแรกในการศึกษาของ Dean และคณะ[10-12]

ในยุคที่ภาพลักษณ์ และบุคลิก เป็นอัตลักษณ์สำคัญทางสังคม มนุษย์ต้องการมากกว่าการมีสุขภาพช่องปากที่ดีสามารถใช้งานเพื่อการบดเคี้ยวและการพูดได้ปกติ การมีฟันที่เรียงตัวสวยงาม มีรอยยิ้มที่สดใส ปราศจากร่องรอยของความผิดปกติเป็นสิ่งทุกคนปรารถนา ฟันตกกระที่เคยเป็นเพียงปัญหาเล็กน้อยเนื่องจากไม่ส่งผลต่อการใช้งาน กลับดูจะเป็นปัญหามากขึ้น แม้ว่าจะเป็นเพียงระดับไม่รุนแรงก็ตาม[8,13,14] ทันตแพทย์จึงมีบทบาทมากขึ้น ทั้งในด้านของการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ฟลูออไรด์ทางทันตกรรมป้องกัน การป้องกันการเกิดฟันตกกระ รวมทั้งการแก้ไขภาวะฟันตกกระที่เกิดขึ้นแล้วด้วย[15-17]

ฟันตกกระ: คำจำกัดความ

ฟันตกกระ คือภาวะความผิดปกติที่เกิดตั้งแต่ระยะสร้างฟัน ซึ่งจำเพาะต่อการได้รับปริมาณฟลูออไรด์มากเกินความจำเป็น ความผิดปกตินี้เป็นผลให้เกิดการขัดขวางการสร้างผิวเคลือบฟัน ในกระบวนการพัฒนาของหน่อฟัน (ขั้น late secretory และ maturation phase) น้ำ และโปรตีนคัดหลั่ง (secretory proteins) ที่เหลือค้างอยู่ระหว่างขั้นตอนการตกผลึกของผิวเคลือบฟันเป็นผลให้เกิดรูพรุน ส่วนในเนื้อฟันจะมีองค์ประกอบที่เป็นอินเตอร์กลอบบูลาร์ เดนทิน (Interglobular dentin) มากกว่าปกติ และพบว่ามีเส้นอินครีเมนทอล ของ วอน เอบเนอร์ (incremental line of Von Ebner) เด่นชัด[3,18-21]

การเกิดฟันตกกระในมนุษย์ สัมพันธ์กับการได้รับฟลูออไรด์เกินแบบสะสมในระยะยาว (cumulative) มากกว่าการได้รับฟลูออไรด์ปริมาณสูงๆ ในคราวเดียว ปริมาณและระยะเวลาที่ร่างกายได้รับฟลูออไรด์จากแหล่งต่างๆ ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดฟันตกกระ ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีการเติมฟลูออไรด์ในน้ำดื่มจากระบบประปาสาธารณะ ซึ่งอาจทำให้เกิดฟันตกกระในเด็กได้ นอกจากนี้การให้ฟลูออไรด์เสริมโดยแพทย์และทันตแพทย์ โดยไม่ได้ตรวจสอบปริมาณฟลูออไรด์ที่เด็กได้รับระหว่างวัน ส่งผลให้เด็กได้รับปริมาณฟลูออไรด์โดยรวมมากเกินความจำเป็น[3,21,22] ส่วนในประเทศกำลังพัฒนาหรือด้อยพัฒนา สาเหตุการเกิดฟันตกกระมักต่างออกไป การมีฟลูออไรด์ความเข้มข้นสูงในดินและแหล่งน้ำเฉพาะถิ่น การดื่มน้ำบ่อดาล หรือน้ำที่ผลิตจากแหล่งน้ำที่มีฟลูออไรด์สูง เนื่องจากการแยกฟลูออไรด์ออกจากน้ำดื่ม (defluoridate) ทำได้ยาก และต้องอาศัยเครื่องมือ และเทคโนโลยีที่มีราคาสูง เช่นการใช้เครื่องกรองน้ำระบบรีเวอร์ส ออสโมซีส (reverse osmosis) การดูดซับและการแลกเปลี่ยนประจุ (Adsorption and Ion exchange) การตกตะกอน (Precipitation) การใช้แผ่นเยื่อสังเคราะห์ (Membrane technique) และวิธีอีเลคโทรเคมีคอล (Electrochemical) ฟันตกกระจึงกลายเป็นปัญหาเรื้อรังและป้องกันได้ยากในประเทศกลุ่มนี้[23,24]

ฟันตกกระ: ลักษณะทางคลินิก และระดับความรุนแรง

ลักษณะทางคลินิกของฟันตกกระ ถูกกล่าวถึงครั้งแรกในชื่อ Mottling of enamel โดย Black และ McKay ในปี ค.ศ. 1916[25,26] การศึกษาในระยะต่อมาทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างฟันตกกระกับการได้รับฟลูออไรด์เกิน ดัชนีแบ่งระดับความรุนแรงของฟันตกกระ ได้ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรกโดย Dean ตามมาด้วยดัชนีฟันตกกระจากการศึกษาของหลายท่าน ซึ่งหลายดัชนีล้วนมีพื้นฐานจากลักษณะทางคลินิกที่ได้รับการอธิบายโดย Dean, Black และ McKay[25-27] ปัญหาสำคัญในการวินิจฉัยฟันตกกระคือ มักเกิดความสับสนระหว่างฟันตกกระระดับไม่รุนแรง กับภาวะความผิดปกติของเคลือบฟันจากสาเหตุอื่น เช่น การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (Enamelogenesis Imperfceta) อีนาเมลไฮโปพลาเซีย (Enamel Hypoplasia) ความผิด

ปกติของฟันแบบเทอร์เนอร์ (Turner's tooth) และการสร้างเนื้อฟันไม่สมบูรณ์ (Dentinogenesis Imperfecta) ฟันตกกระระดับไม่รุนแรงจะมีลักษณะทางคลินิกไม่ชัดเจนนัก อาจเป็นแถบสีขาวแคบๆ ตามแนวเพริไคมาตา (perikymata) หรือรอยสีขาวขุ่นที่ยอดปุ่มฟัน (snow capping) หรือรอยสีขาวขอบเขตไม่ชัดเจนกระจายที่เคลือบฟัน (snow flaking appearance) สำหรับภาวะฟันตกกระที่รุนแรงมากขึ้นจะพบว่า บริเวณที่มีสีขาวขุ่นจะมีความพรุนมากจนทำให้ติดสีง่ายกว่าปกติ มีหลุม (pitting) หรือรุนแรงมากจนทำให้รูปร่างของฟันมีความผิดปกติ ความผิดปกติของฟัน จากภาวะฟันตกกระ จะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อฟัน ใกล้เคียงกับภาวะผิดปกติที่เกิดจากการสะสมแร่ธาตุต่ำกว่าปกติ (hypomineralization)[28]

จากลักษณะทางคลินิกข้างต้น การวินิจฉัยฟันตกกระ โดยอาศัยลักษณะทางคลินิกเพียงอย่างเดียวโดยปราศจากข้อมูลประวัติการได้รับฟลูออไรด์ของผู้ป่วยเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และการวินิจฉัยที่ผิดพลาดอาจทำให้เกิดผลเสียต่อการรักษา ดังนั้นจึงควรซักประวัติการได้รับฟลูออไรด์ในผู้ป่วยที่สงสัยว่าจะเป็นฟันตกกระ รวมทั้งอาจส่งตรวจวัดระดับฟลูออไรด์ในน้ำดื่มด้วย เพราะนอกจากจะได้ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการวินิจฉัยแล้ว ยังอาจใช้เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วย เพื่อป้องการกันการเกิดฟันตกกระในสมาชิกใหม่ของครอบครัว

ได้มีผู้คิดดัชนีในการจัดระดับความรุนแรงของฟันตกกระออกมาหลายระบบ ระบบที่ได้รับการยอมรับ และใช้กันอย่างแพร่หลายระบบหนึ่งคือ ดัชนี TFI (Thylstrup-Fejerskov Index) ดังแสดงในตารางที่1 ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงของฟันตกกระ โดยอ้างอิงจากการเปลี่ยนแปลงของชั้นเคลือบฟัน ซึ่งนอกจากจะบ่งบอกถึงลักษณะทางคลินิกที่ต่างกันแล้ว ยังช่วยกำหนดแนวทางในการรักษาอีกด้วย อีกทั้งดัชนี TFI เป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการใช้งาน[21]

ตารางที่ 1 *แสดงดัชนีจัดระดับความรุนแรงของฟันตกกระ*

Table 1 *Thylstrup-Fejerskov Index*

Clinical Criteria and Scoring for the TF (Thylstrup-Fejerskov) Index	
Score	Criteria
0	เคลือบฟันยังคงมีลักษณะปกติ หลังจากถูกเป่าด้วยลมจนแห้ง
1	พบแถบสีขาวจางๆ บางบริเวณของเคลือบฟันตามแนวเพริไคมาตา และเห็นได้ว่าแตกต่างจากบริเวณอื่น
2	ผิวเคลือบฟันด้านเรียบ : พบแถบสีขาวชัดเจน และอาจมีบางแถบเชื่อมต่อกัน ผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยว : จุดสีขาวทึบ เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 2.0 ม.ม. และยอดปุ่มฟันขาวขุ่น
3	ผิวเคลือบฟันด้านเรียบ : พบรอยขุ่นหรือทึบแสงกระจายอยู่ทั่วเคลือบฟัน และมีแถบสีขาวขั้นบริเวณนั้นๆ ผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยว : ผิวเคลือบฟันขาวขุ่นอย่างชัดเจน
4	ผิวเคลือบฟันด้านเรียบ : ผิวเคลือบฟันทั้งหมดขาวขุ่นคล้ายชอล์ก ผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยว : ผิวเคลือบฟันขาวขุ่นอย่างชัดเจน และฟันมีรอยสึกแม้ว่าจะขึ้นในช่องปากเพียงไม่นาน
5	พบหลุมหรือร่องบนเคลือบฟัน โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2 มม.
6	ผิวเคลือบฟันด้านเรียบ : หลุมหรือร่องเชื่อมกันเป็นแถบโดยมีความกว้างในแนวคอฟัน-ปลายฟัน ไม่เกิน 2 มม. ผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยว : เคลือบฟันหลุดร่อน โดยเฉพาะบริเวณที่สบสึก (attrition) แต่ละบริเวณมีขนาดไม่เกิน 3.0 มม.
7	ผิวเคลือบฟันด้านเรียบ : พบเคลือบฟันหลุดร่อนเป็นบริเวณกว้าง แต่ไม่เกินร้อยละ 50 ผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยว : รูปร่างของฟันด้านบดเคี้ยวมีความผิดปกติ เนื่องจากการรวมกันของบริเวณที่มีการสูญเสียผิวเคลือบฟัน
8	พบเคลือบฟันหลุดร่อน มากกว่าร้อยละ 50
9	เคลือบฟันหลุดร่อนออกไปหมดเหลือเพียงขอบสีขาวบริเวณคอฟัน
ดัดแปลงจาก : Thylstrup and Fejerskov, 1978. AS Reproduced in "Health Effects of Ingested of Fluoride" National Acadimy of Sciences, 1993. pp.171.	

ฟันตกกระ: การแก้ไข

ความผิดปกติที่เกิดจากฟันตกกระ ส่งผลต่อบุคลิกภาพของผู้ป่วย จากผลการวิจัยพบว่าความไม่พึงพอใจต่อภาพลักษณ์ของรอยยิ้มของผู้ที่มีฟันตกกระ มีผลกระทบต่อสภาวะทางจิตใจและสังคมของผู้ป่วย นอกจากนี้ไม่เฉพาะแต่ผู้ป่วยเองเท่านั้น จากการสอบถามการรับรู้ความจำเป็นที่จะต้องได้รับรักษา ในประเทศอังกฤษ จากกลุ่มตัวอย่าง 3,384 ราย โดยให้ดูภาพถ่ายพบว่า ฟันตกกระในระดับไม่รุนแรงเห็นว่า ควรได้รับการรักษา

ร้อยละ 14 ระดับปานกลางควรได้รับการรักษาร้อยละ 45 และระดับรุนแรงกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าควรได้รับการรักษาถึงร้อยละ 91[29] ในปัจจุบันจึงพบว่ามีผู้ที่เป็นฟันตกกระจำนวนมาก ต้องการแก้ไขความผิดปกตินั้นเพื่อให้มีรอยยิ้มที่สวยงามน่าประทับใจ

ผู้ป่วยจำนวนมากพยายามหาวิธีที่จะแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้น ตั้งแต่รอยขาวขุ่นขนาดเล็กๆ รอยสีน้ำตาลที่เกิดจากการติดสีเนื่องจากเคลือบฟันที่เป็นรูพรุน ยิ่งหากเป็นฟันตกกระที่รุนแรงมากขึ้นการติดสีก็จะลึกขึ้นตามไปด้วย[29,30] การรักษาแบบอนุรักษ์ มีเป้าหมายที่การกำจัดรอยผิดปกติ หรือติดสีใต้เคลือบฟัน ซึ่งอาจทำโดยการฟอกสีฟัน หรือขจัดเคลือบฟันที่เป็นรูพรุนนั้นไปพร้อมกับรอยติดสี ด้วยวิธีไมโครอเบรชัน (micro-abrasion) อย่างไรก็ตามหากมีความผิดปกติรุนแรงอาจต้องอาศัยวัสดุบูรณะมาทดแทนส่วนของเคลือบฟันที่หลุดร่อนไปหรือปกปิดความผิดปกติที่เกิดขึ้น

การแก้ไขฟันตกกระโดยไม่ใช้วิธีการบูรณะ (Non-restorative approach)

การฟอกสีฟัน Tooth Bleaching

การฟอกสีฟันเป็นวิธีเบื้องต้นที่ทันตแพทย์มักจะนึกถึงในการแก้ไขความผิดปกติของสีฟัน เนื่องจากเป็นวิธีที่อนุรักษ์ สามารถทำได้ง่าย และเป็นที่ยอมรับในประสิทธิภาพ[31,32] แต่จำเป็นต้องเลือกผู้ป่วยที่จะรักษาโดยวิธีการฟอกสีฟันให้เหมาะสม สารฟอกสีฟันที่ใช้กันในปัจจุบันยังคงอยู่บนพื้นฐานของ ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) และ คาร์บาไมด์ เปอร์ออกไซด์ (Carbamide peroxide) โดยอาจใช้ร่วมกับตัวกระตุ้นอื่น เช่น แสงหรือความร้อน โดยในปี ค.ศ.1674 Ames[33] รายงานถึงการใช้ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 30 รวมกับความร้อนซึ่งพบว่าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีฟันภายในเวลาประมาณ 30 นาที Abbot[34] ในปี ค.ศ.1818 ได้รายงานถึงการฟอกสีฟันเพื่อแก้ไขความผิดปกติของสีฟันเนื่องจากฟันตกกระซึ่งใช้ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 30 โดยไม่ได้กระตุ้นด้วยวิธีการอื่น หลังจากนั้น Haywood[35] ได้อธิบายผลของคาร์บาไมด์ เปอร์ออกไซด์ ที่สามารถทำให้สีฟันขาวขึ้นได้ โดยสังเกตจากการใส่สารฆ่าเชื้อที่มีคาร์บาไมด์ เปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10 ผสมอยู่ ลงในเครื่องมือคงสภาพสำหรับผู้จัดฟัน (orthodontic retainer) เพื่อรักษาโรคเหงือกอักเสบ (gingivitis) และได้ปรับปรุงเทคนิคนี้จนได้รับการยอมรับในปี ค.ศ. 1989 โดยการใช้คาร์บาไมด์ เปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 10 ร่วมกับถาดฟอกสีฟันส่วนบุคคล แล้วใส่นอนทั้งคืน เรียกว่า "Night guard vital bleaching technique" สำหรับการฟอกสีฟันในกรณีของฟันตกกระพบว่า จะได้ผลดีกับฟันตกกระในระดับไม่รุนแรงเท่านั้น (TFI = 1-2) นอกจากนี้พบว่าการฟอกสีฟันเพื่อแก้ไขภาวะฟันตกกระในเบื้องต้น จะช่วยลดปริมาณการกรอแต่งเนื้อฟัน ในกรณีที่ต้องทำการแก้ไขด้วยวิธีการบูรณะต่อไป เช่น วีเนียร์[22,31,34,35]

สารเคมีที่เป็นพื้นฐานของการฟอกสีฟันในปัจจุบัน คือ ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ ซึ่งอาจใช้ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ เป็นสารฟอกสีฟันโดยตรง หรือได้จากการแตกตัวของโซเดียม เปอร์บอเรท หรือคาร์บาไมด์ เปอร์ออกไซด์ โดยปฏิกิริยาสุดท้ายของสารในกลุ่มดังกล่าวก็คือการแตกตัวแล้วให้อนุมูลอิสระของออกซิเจน (oxygen free radical) ซึ่งไวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation)

$H_2O_2 \rightarrow 2OH$ (Hydroxyl radicals)

$2OH^- + H_2O_2 \rightarrow H_2O + HO_2^-$ (Perhydroxyl radicals)

$HO_2^- \leftrightarrow H^+ + O_2^-$ (Superoxide anions)

เนื่องจากอนุมูลอิสระของออกซิเจนที่เกิดขึ้น เป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียร จะเข้าทำปฏิกิริยากับ โมเลกุลของโครมาเจน (Chromagen) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์โมเลกุลขนาดใหญ่ที่ทำให้เกิดสีและความทึบแสงในเคลือบฟันและเนื้อฟัน ปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างอนุมูลอิสระของออกซิเจน กับโมเลกุลของโครมาเจน จะทำให้โครมาเจนแตกตัวเป็นสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนน้อยลง ทำให้เกิดการกระจายของสี ความโปร่งแสงมากขึ้น และแพร่กระจายออกจากฟันได้ง่ายขึ้น ทำให้ฟันมีสีอ่อนลงและสว่างขึ้น[36-45]

ปฏิกิริยาการแตกตัวของไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ จะเกิดขึ้นได้ดีที่ pH 9.5 -10.8 แต่โดยปกติแล้วไฮโดรเจน

เปอร์ออกไซด์ จะมีค่า pH อยู่ที่ 4 ซึ่งจะช่วยในการยืดอายุในการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามเพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการเติมเกลืออัลคาไลน์ (alkaline salt) ก่อนนำมาใช้ฟอกสีฟันเพื่อช่วยปรับค่า pH ให้สูงขึ้น[46]

ประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีของสารฟอกสีฟัน จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ความเข้มข้นของสารฟอกสีฟัน ความสามารถในการแทรกซึมของอนุมูลอิสระ เพื่อจะเข้าทำปฏิกิริยากับโครมาเจน ระยะเวลา และจำนวนครั้งที่สารฟอกสีฟันสัมผัสกับโมเลกุลของโครมาเจน ค่าความเป็นกรด-เบส ของสารฟอกสีฟัน รวมไปถึงตัวเร่งปฏิกิริยาอื่นๆ เช่น แสง หรือ อุณหภูมิ

ในปัจจุบันวิธีการฟอกสีฟันแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่[47,48]

1. การฟอกสีฟันที่บ้าน (Home bleaching technique)

2. การฟอกสีฟันในคลินิก (In-office bleaching technique)

ข้อบ่งใช้ (Indications)[47]

1. ฟันตกกระระดับไม่รุนแรง (TFI = 1,2)
2. ฟันสีเข้มเนื่องจากเตตตร้าไซคลิน
3. รอยจุดสีขาวที่ฟันเนื่องจากการสะสมแร่ธาตุไม่สมบูรณ์
4. ฟันสีเข้มเนื่องจากอายุมากขึ้น
5. ฟันสีเข้มเนื่องจากอาหาร
6. ฟันเปลี่ยนสีเนื่องจากไม่มีชีวิต

ข้อห้ามใช้ (Contraindications)[47]

1. ผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบรุนแรง
2. สตรีมีครรภ์ หรือ ให้นมบุตร เนื่องจายังไม่มีการวิจัยถึงผลของ อนุมูลอิสระของออกซิเจน และสารอื่นๆ ในสารฟอกสีฟันว่ามีผลต่อทารกหรือไม่
3. ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่ เนื่องจากสารประกอบในสารฟอกสีฟันอาจเสริมฤทธิ์กับสารก่อมะเร็งในบุหรี่
4. ผู้ป่วยที่ปัญหาข้อต่อขากรรไกร เนื่องจากการเปลี่ยนของความสูงในแนวดิ่ง (vertical dimension) ในระหว่างที่ใส่ถาดฟอกสีฟัน
5. ผู้ป่วยที่มีภาวะฟันไวต่อสิ่งเร้า
6. ผู้ป่วยที่แพ้สารฟอกสีฟัน หรือถาดฟอกสีฟันซึ่งทำจากอะคริลิก
7. ฟันที่มีโพรงประสาทฟันกว้าง
8. ฟันที่เปลี่ยนสีเป็นสีเทา หรือ ดำ
9. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถดูแลสุขภาพช่องปากได้ดี

การฟอกสีฟันที่บ้าน

เทคนิคการฟอกสีฟันโดยใช้สารฟอกสีฟันที่ความเข้มข้นต่ำ เช่น ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 3-5 หรือ คาร์บาไมด์ เปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 10-20 ร่วมกับถาดฟอกสีฟันเฉพาะบุคคล วิธีการนี้จะช่วยลดเวลาการทำงานของทันตแพทย์ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า แต่ผู้ป่วยต้องกลับไปทำด้วยตนเองที่บ้านและต้องใช้เวลาค่อนข้างนาน (2-8 ชั่วโมงต่อวัน) อย่างไรก็ตามพบว่าวิธีนี้จะให้ความสม่ำเสมอในการสัมผัสของสารฟอกสีฟันกับผิวฟันทำให้ได้ผลดี และคงอยู่นานกว่าวิธีอื่นๆ มีความปลอดภัยสูง มีผลข้างเคียง เช่น อาการเสียวฟัน และอันตรายต่อเนื้อเยื่อในช่องปากน้อยกว่าการฟอกสีฟันด้วยวิธีทำในคลินิก[41,44,47] ซึ่งได้เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 *แสดงข้อดี ข้อเสีย ของการฟอกสีฟันทีบ้านเมื่อเปรียบเทียบการการฟอกสีฟันในคลินิก*

Table 2 *Advantage and disadvantage compare between home & in-office tooth whitening*

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ประหยัดเวลาในการทำงานของทันตแพทย์	1. เห็นผลช้า ใช้เวลานาน
2. สารฟอกสีฟันความเข้มข้นต่ำทำให้มีปลอดภัยสูง	2. ต้องใส่ถาดฟอกสีฟัน
3. ได้ผลดี และคงสภาพ (stable) ได้นาน	3. ควบคุมได้ยาก เนื่องจากผู้ป่วยต้องทำเอง
4. ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่า วิธีฟอกสีฟันในคลินิก	4. อาการเสียวฟัน หรืออันตรายต่อเนื้อเยื่อช่องปาก

ขั้นตอนทางคลินิก[47,48]

1. ทำการตรวจวินิจฉัยฟันที่จะทำการฟอกสีฟัน ให้แน่ใจว่าไม่มีพยาธิสภาพอื่นนอกจากสีฟันที่ผิดปกติ

สำหรับกรณีฟันตกกระ อาจบันทึกลักษณะสีฟันโดยละเอียด และบันทึกค่า TFI

2. ทำความสะอาดฟัน เทียบสีฟัน และถ่ายรูปเก็บไว้

3. พิมพ์ปากเพื่อเทแบบจำลองฟัน สำหรับใช้ในการสร้างถาดฟอกสีฟัน

4. สร้างถาดฟอกสีฟัน โดยใช้เรซินสำหรับแต่งแบบจำลอง ซึ่งบ่มตัวด้วยการฉายแสง เป็นตัวทดแทนสารฟอกสีฟัน เคลือบเรซินที่ผิวด้านหน้าของฟันที่จะทำการฟอกบนแบบจำลอง โดยมีความหนาประมาณ 0.5 มิลลิเมตร เฉพาะบนตัวฟันอาจเว้นให้สูงกว่าขอบเหงือกประมาณ 1 มิลลิเมตร เพื่อช่วยในการป้องกันน้ำยาซึมมาสัมผัสขอบเหงือก สำหรับถาดฟอกสีฟันโดยทั่วไปใช้แผ่นพลาสติกชนิดนิ่ม (vacuum formed soft plastic) ที่ความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร ซึ่งขึ้นรูปโดยการใช้ความร้อนร่วมกับสุญญากาศ แล้วจึงตัดแต่งให้มีขอบต่ำกว่าขอบเหงือกลงมาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร

5. ลองถาดฟอกสีฟันในผู้ป่วย

6. ให้คำแนะนำในการฟอกสีฟันด้วยตนเองแก่ผู้ป่วย สอนการใส่สารฟอกสีฟันและถาดฟอกสีฟันให้ผู้ป่วยจนชำนาญ ควรมีคู่มือประกอบการฟอกสีฟันที่บ้านให้ผู้ป่วย โดยในคู่มือควรมีเนื้อหาประกอบด้วย

- ให้ผู้ป่วยแปรงฟันและใช้อุปกรณ์เสริมทำความสะอาดช่องปาก
- นำถาดฟอกสีฟันที่แช่น้ำไว้(เพื่อป้องการบิดเบี้ยวเสียรูป) มาเช็ดให้แห้ง
- บีบสารฟอกสีฟันลงในถาดฟอกสีฟันในปริมาณที่พอเหมาะ
- ใส่ถาดฟอกสีฟันในช่องปาก ใช้นิ้วกดผิวด้านหน้าถาดฟอกสีฟันให้สารฟอกสีฟันกระจายทั่วผิวฟัน หากมีน้ำยาส่วนเกินให้ใช้สำลีซุบน้ำเช็ดออกเพื่อป้องกันอันตรายต่อเนื้อเยื่ออ่อน
- ใส่ถาดฟอกสีฟันตามเวลาที่แนะนำ
- ทำความสะอาดถาดฟอกสีฟันด้วยการล้างน้ำและเก็บโดยการแช่น้ำ

7. นัดผู้ป่วยกลับมาตรวจ และประเมินผลการรักษา (Recheck and Evaluation)

สำหรับการฟอกสีที่บ้าน โดยใช้ 10-20% คาบาไมด์เปอร์ออกไซด์ จากรายงานหลายฉบับพบว่ามีคำแนะนำให้ใส่ถาดฟอกสีฟัน ในระยะเวลาที่ต่างกัน ตั้งแต่ 40 นาที ไปจนถึง 8 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามอาจเกิดจากความแตกต่างกันของสีฟันเริ่มต้น และสภาวะต่างๆ ของผู้ป่วย

นอกจากนี้พบว่าสารฟอกสีฟันส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพในการแตกตัวให้อนุมูลอิสระของออกซิเจน ได้ดีในช่วง 0-120 นาทีแรกและจะลดลงเรื่อยเมื่อเวลาผ่านไป ประมาณ 4 ชั่วโมงจะมีการแตกตัวน้อยมาก[47] จึงไม่มีความจำเป็นต้องให้ผู้ป่วยใส่ถาดฟอกสีฟันเป็นเวลานานเกินจำเป็น ซึ่งอาจทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้ป่วยได้ เช่นการขัดขวางต่อทางเดินหายใจ และอาจส่งผลกระทบต่อระบบข้อต่อขากรรไกร

การฟอกสีฟันในคลินิก

การฟอกสีฟันในคลินิก ซึ่งทำโดยทันตแพทย์จะใช้สารฟอกสีฟันที่มีความเข้มข้นสูงกว่าวิธีการฟอกสีฟันที่บ้าน เพื่อให้ได้ผลการเปลี่ยนแปลงของสีฟันที่รวดเร็วขึ้น แนวความคิดนี้เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1900 และมีการพัฒนาสารฟอกสีฟันในรูปแบบเจล เพื่อความสะดวกในการใช้งาน เมื่อประมาณปี ค.ศ.1990 โดยทั่วไปแล้วสารฟอกสีฟันที่ใช้มักเป็น ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ หรือ คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ ที่มีความเข้มข้นประมาณร้อยละ 35 อย่างไรก็ตามเนื่องจากความเข้มข้นที่สูง ทำให้ต้องใช้ความระมัดระวังมากขึ้น รวมทั้งผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นอาจมีได้มากกว่า เช่น อาการเสียวฟันภายหลังการฟอกสีฟัน ฟันหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อช่องปาก[29]

ข้อบ่งใช้

1. ผู้ป่วยต้องการเห็นผลการฟอกสีฟัน ในระยะเวลาที่รวดเร็ว
2. ผู้ป่วยไม่ต้องการฟอกสีฟันด้วยตนเองที่บ้าน
3. ต้องการฟอกสีฟันเพียงซี่เดียว
4. การฟอกสีฟันก่อนขั้นตอนการบูรณะ

ข้อห้ามใช้

1. ผู้ป่วยที่มีอาการเสียวฟันได้ง่าย (Hypersensitivity)
2. ฟันที่มีการบูรณะขนาดใหญ่

ขั้นตอนทางคลินิก

1. ทำการตรวจวินิจฉัยฟันที่จะทำการฟอกสีฟัน ให้แน่ใจว่าไม่มีพยาธิสภาพอื่น นอกจากสีฟันที่ผิดปกติ สำหรับกรณีฟันตกกระอาจบันทึกลักษณะสีฟันโดยละเอียด และบันทึกค่า TFI

2. ทำความสะอาดฟัน เทียบสีฟัน และถ่ายรูปเก็บไว้

3. เพื่อความสะดวก และปลอดภัยต่อเนื้อช่องปาก อาจพิจารณาใช้อุปกรณ์ช่วยรั้งแก้มและริมฝีปาก (cheek & lip retractor) ร่วมกับการใช้แท่นกัดเพื่อลดความเมื่อยล้าให้กับผู้ป่วย ทั้งนี้ควรเคลือบริมฝีปากให้กับผู้ป่วยด้วยปิโตรเลียม เจลลี่ เพื่อลดการระคายเคือง และยังช่วยลดความรุนแรงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการสัมผัสของสารฟอกสีฟัน กับเนื้อเยื่อช่องปากได้

4. ทำการป้องกันเหงือกผู้ป่วย ซึ่งในปัจจุบันมีวัสดุหลายประเภทให้เลือกใช้ ทันตแพทย์อาจใช้แผ่นยางกันน้ำลาย หรือใช้เรซินสำหรับป้องกันเหงือกซึ่งถูกผลิตออกมาให้ใช้งานได้งาน โดยการฉีดเรซินไปตามแนวคอฟันแล้วทำให้แข็งตัวด้วยการฉายแสง อย่างไรก็ตามมีข้อแนะนำว่าควรทำให้บริเวณที่จะฉีดเรซินป้องกันเหงือกแห้งก่อน เพื่อความแนบสนิท และลดโอกาสที่จะเกิดการรั่วซึม

5. ควรสวมแว่นตาให้ผู้ป่วยเพื่อป้องกันสารฟอกสีฟันกระเด็นเข้าตาผู้ป่วย

6. ทาสารฟอกสีฟันบริเวณฟันที่ต้องการฟอกสี (ควรทาในปริมาณพอเหมาะเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อเนื้อเยื่อช่องปากได้) ทิ้งไว้ 30-60 นาทีโดยหากพบว่าสารฟอกสีฟันแห้งลงให้ทาซ้ำทุก 10 นาที

7. ใช้เครื่องดูดน้ำลายความแรงสูง ดูดสารฟอกสีฟันออกให้หมด แล้วจึงล้างด้วยน้ำจนสะอาด แล้วจึงให้ผู้ป่วยบ้วนปาก

8. ทาฟลูออไรด์เจลชนิดไม่มีสี เพื่อส่งเสริมการย้อนกลับของแร่ธาตุ (remineralization) และลดอาการเสียวฟัน

9. ประเมินสีฟันภายหลังการรักษา และถ่ายรูปเทียบกับสีฟันที่เทียบได้ เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการรักษา

วิธีการฟอกสีฟันภายในคลินิก ได้ถูกพัฒนาและปรับปรุงมาโดยตลอด รวมไปถึงการใช้แสงที่มีความเข้มสูง เช่น แสงจากเครื่องฉายแสงเพื่อบ่มวัสดุคอมโพสิตเรซิน แสงพลาสมา แสงจากเครื่องฉายแสงแอลอีดี (LED) และ เลเซอร์ เป็นแหล่งกำเนิดแสงความเข้มสูงเพื่อเร่งปฏิกิริยาของสารฟอกสีฟัน ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่า in-office power bleaching ซึ่งจะเห็นผลการรักษาได้ชัดเจนโดยเฉพาะในกรณีที่ต้องการให้ฟันขาวเฉพาะผิวด้านหน้า เช่น ฟันสีเข้มจากอายุที่มากขึ้น ฟันสีเข้มจากยาเตตตร้า-ซัยคลิน และฟันตกกระในระดับไม่รุนแรง (TFI = 1-2) ภายหลังการฟอกสีฟันด้วยวิธีการนี้ฟันจะขาวขึ้นได้ประมาณ 1-2 ระดับความเข้ม (shade value)[49] อย่างไรก็ตามมีรายงานถึงการเปรียบเทียบการฟอกสีฟันด้วยสารฟอกสีเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีปัจจัยกระตุ้น พบว่าไม่มีความแตกต่างจากการฟอกสีฟันร่วมกับการกระตุ้นด้วยแสง ปัจจัยสำคัญสำหรับการฟอกสีฟันที่ยังมีชีวิต ไม่ใช่แสงหรือความร้อน หากแต่เป็นระยะเวลาที่สารฟอกสีสัมผัสกับฟันและความเข้มข้นของสารฟอกสี[43,49-50] แต่ในบางรายงานกลับพบว่าการฟอกสีฟันร่วมกับการกระตุ้นด้วยแสงพลาสมา (plasma arch light) จะฟอกสีฟันให้ขาวได้ทั้งผิวเคลือบฟัน และเนื้อฟัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของฟันได้ขาวกว่าการฟอกสีฟันด้วยสารฟอกสีเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงต้องศึกษาผลของตัวกระตุ้นเหล่านี้ต่อไป[52-54]

คำแนะนำสำหรับการพิจารณาให้การรักษาด้วยการฟอกสีฟัน

1. การฟอกสีฟันจะเห็นผลเฉพาะในฟันธรรมชาติเท่านั้น

2. ในระหว่างการฟอกสีฟันหากผู้ป่วยมีอาการเสียวฟันมาก หรือเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อให้ยุติทันทีแล้วค่อยพิจารณาทำซ้ำภายหลัง

3. กรณีที่มีวัสดุอุดขนาดใหญ่ให้พิจารณาก่อนว่าวัสดุอุดนั้นอยู่ในสภาพดีหรือไม่ หากมีการรั่วซึมให้พิจารณาบูรณะใหม่ก่อนที่จะทำการฟอกสีฟัน

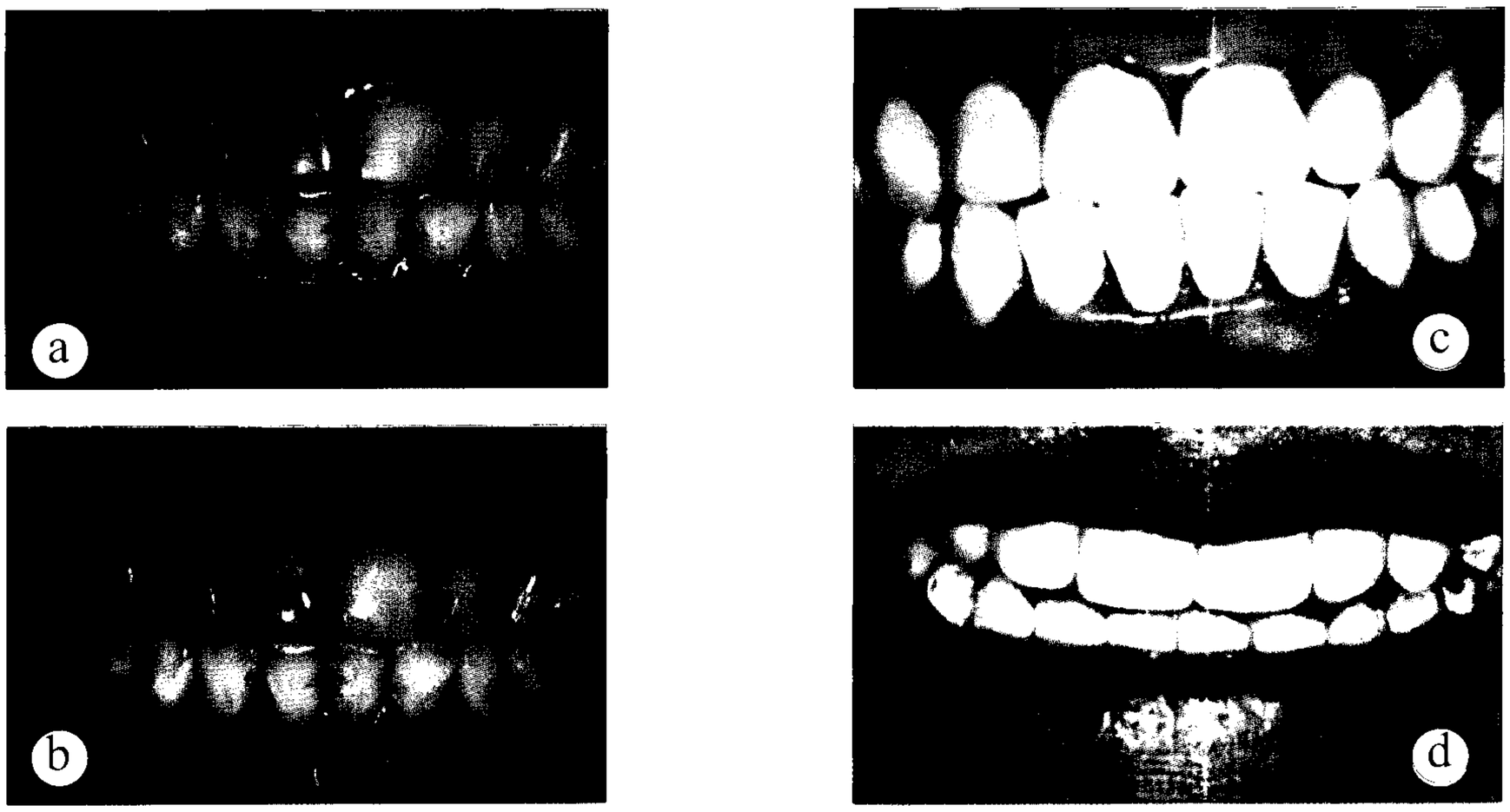
4. สำหรับกรณีที่หลังจากฟอกสีฟันแล้วพบว่า สีของวัสดุอุดเก่าไม่กลมกลืนกับสีฟันธรรมชาติให้ทำการบูรณะใหม่ โดยควรทิ้งระยะเวลาไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง เนื่อง

จากพบว่าแรงยึดเกาะระหว่าง ผิวเคลือบฟัน และเนื้อฟันกับเรซิน คอมโพสิตจะต่ำกว่าปกติในช่วง 24 ชั่วโมงภายหลังการฟอกสีฟัน เนื่องจากเปอร์ออกไซด์ และออกซิเจนบางส่วนที่ตกค้างอยู่ในผิวเคลือบฟัน และเนื้อฟันจะมีผลยับยั้งปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันของสารยึดเกาะ และเรซิน คอมโพสิตได้[55] อย่างไรก็ตาม Haywood ได้แนะนำให้รอเป็นเวลาอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์เพื่อให้สารฟอกสีฟันที่ตกค้างอยู่หมดไป และได้สีฟันที่คงที่ก่อนการบูรณะใหม่[56]

5. ควรทำความเข้าใจกับผู้ป่วยถึงวิธีการ ผลการรักษา และผลข้างเคียงของการฟอกสีฟันก่อนทำการรักษา ปรับทัศนคติของผู้ป่วยที่มีต่อการรักษา เนื่องจากผู้ป่วย อาจมีความคาดหวังต่อการรักษาสูงเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในภายหลัง

อีนาเมล ไมโครอเบรชัน (Enamel Micro-abrasion)

จุดเริ่มต้นของวิธีการนี้เกิดจาก การทดลองของ Dr. Walter Kane[57] ในปี ค.ศ.1926 โดยการใช้กรดหลายชนิดเพื่อแก้ไขสีฟันที่ผิดปกติจากการได้รับฟลูออไรด์เกินจำเป็น ซึ่งในขณะนั้นเรียกกันว่า "Cororado Brown Stain" หลังจากนั้น Dr. Robert J. McCloskey[57] ได้นำแนวคิดมาปรับปรุง โดยใช้กรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้นร้อยละ 18 ชุบสำลีแล้วพันที่ปลายอมัลกัมคอนเดนเซอร์ แล้วถูบนผิวเคลือบฟันที่มีรอยสีน้ำตาล จากภาพถ่ายก่อนและหลังการรักษา McCloskey รายงานว่าสีน้ำตาลที่เคลือบฟันนั้นได้จางหายไปจากความสำเร็จนี้ Theodore P. Croll[58-61] ได้พัฒนาเทคนิค และสารที่ใช้ในกระบวนการนี้ โดยการผสมกรดกับผงขัดเพื่อที่จะขจัดรอยผิดปกติออกทั้งทางเคมี และเชิงกล ผลของการทำอีนาเมล ไมโครอเบรชัน คือการปรับปรุงลักษณะของผิวเคลือบฟันให้มีลักษณะที่ดีขึ้น ภายหลังการรักษาจะมีความเรียบมันมากขึ้น ผิวฟันชั้นนอกที่เคยมีปริซึมอยู่หนาแน่นจะถูกขัดออกไป พร้อมทั้งคราบสีที่ติดอยู่ในรูพรุนของผิวเคลือบฟันที่ทำให้มีการสะท้อนและหักเหของแสงที่ดีขึ้น ความผิดปกติที่ยังเหลืออยู่เพียงเล็กน้อยอาจถูก



ภาพที่ 1 *แสดงการศึกษา การทำอีนาเมล ไมโครอเบรชัน โดยใช้ Opalustre™ (กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นร้อยละ 6.6 และผงขัดซิลิคอน คาร์ไบด์) ในฟันหน้าล่างของผู้ป่วย ภาพ a และ b แสดงลักษณะความผิดปกติก่อนการรักษา ภาพ c และ d แสดงผลการรักษาในฟันหน้าล่าง*

Figure 1 *Case study of Enamel micro-abrasion on lower anterior teeth with OpalusterTM (6.6% Hydrochloric acid and Silicon carbide abrasive) a, b before treatment c, d after treatment.*

อำพรางได้ด้วยผิวฟันที่มีความเรียบและมันมากขึ้น

ดังได้แสดงตัวอย่างกรณีศึกษา ผู้ป่วยมีภาวะฟันตกกระโดยมีค่า TFI = 2-3 โดยผู้ป่วยเคยได้รับการบูรณะฟันหน้าบนด้วยวีเนียร์มาก่อน อย่างไรก็ตามจากการประเมินลักษณะรอยยิ้มซึ่งจะมองเห็นฟันหน้าล่างไม่มากนัก อีกทั้งพบรอยติดสีเพียงเล็กน้อย จึงพิจารณาให้การรักษาด้วยวิธี อีนาเมล ไมโครอเบรชัน ในฟันหน้าล่าง

Croll ได้แนะนำหลักพื้นฐานสำหรับ อีนาเมล ไมโครอเบรชัน ดังนี้[58]

1. กรดที่ใช้ควรมีความเข้มข้นต่ำ เพื่อความปลอดภัยต่อเนื้อเยื่อช่องปาก

2. อนุภาคของสารขัดถูที่ผสมกับกรดควรมีความหยาบน้อยที่สุดที่จะช่วยขัดให้ผิวฟันเรียบมันได้ โดยไม่เกิดรอยขูดขีด

3. สารที่ใช้นี้ควรมีลักษณะเป็นครีมหรือเจล ที่มีความหนืดเหมาะสม เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยระหว่างกระบวนการ อีกทั้งยังต้องสามารถละลายน้ำได้ เพื่อที่จะกำจัดสารที่ใช้ขัดออกจากช่องปากได้ง่าย

4. ในกระบวนการนี้ ควรใช้ด้ามกรอที่มีความเร็วรอบต่ำเพื่อป้องกันการกระเด็น การใช้เครื่องมือที่มีความเร็วรอบต่ำ และสามารถออกแรงกดได้ จะช่วยให้ปลอดภัย และทำงานได้เร็วขึ้น

ในปัจจุบันกรดไฮโดรคลอริกยังเป็นที่นิยมในการทำ อีนาเมล ไมโครอเบรชัน นอกจากนี้ยังมีการใช้กรดฟอสฟอริกอีกด้วย[22,58] ซึ่งโดยทั่วไปแล้วกรดฟอสฟอริกที่ใช้จะมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง ร้อยละ 30-50 ซึ่งใกล้เคียงกับที่ใช้เตรียมผิวฟันสำหรับการบูรณะด้วยวัสดุ เรซิน คอมโพสิต ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้แล้วยังมี ผลิตภัณฑ์สำหรับการทำ อีนาเมล ไมโครอเบรชัน โดยเฉพาะ ในรูปแบบของครีม (paste) สำเร็จรูป เช่น PRÉMA® เป็นเนื้อครีมซึ่งมีส่วนประกอบหลักเป็น กรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 18 และผงขัดซิลิคอนคาร์ไบด์ ซึ่งมีรายงานถึงประสิทธิภาพ ในการกำจัดรอยสีน้ำตาลจากฟันตกกระได้ดี อีกทั้งไม่รุนแรงต่อเนื้อเยื่อหากใช้ได้ถูกวิธี ทั้งนี้มีรายงานการทดลองโดยทาบนผิวหนังบริเวณนิ้วมือเป็นเวลา 30 วินาที ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อทางคลินิก แต่ในการทดลองกับเนื้อช่องปากในลักษณะเดียวกัน พบว่าเกิดรอยสีขาวขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อช่องปากที่สัมผัส จากตรวจทางจุลพยาธิวิทยาพบว่า มีลักษณะของการอักเสบของเนื้อเยื่อ โดยมีการหลั่งสารไฟบรินัส (fibrinous exudate) และพบมีการขยายตัวของเส้นเลือดฝอย อย่างไรก็ตามเยื่อเมือกช่องปาก จะมีลักษณะทางคลินิกกลับเป็นปกติภายใน 48 ชั่วโมง[58,60]

ข้อบ่งใช้[22,58,62]

1. ฟันตกกระในระดับไม่รุนแรง (TFI = 1-3)

2. ต้องการกำจัดคราบติดสีก่อนการให้การรักษาทางทันตกรรมบูรณะแก่ผู้ป่วยที่มีภาวะฟันตกกระ (TFI = 4)

3. รอยโรคที่เกิดจากการสูญเสียแร่ธาตุ (enamel demineralization) เช่นรอยโรคสีขาวภายหลังจากถอดแบนด์ และเครื่องมือจัดฟัน

4. อีนาเมล ไฮโปพลาเซีย (enamel hypoplasia) ในฟันแท้ซึ่งเกิดจากฟันน้ำนมในตำแหน่งก่อนหน้าได้รับภยันตราย

ข้อห้ามใช้

1. ผู้ป่วยที่มีความไวต่ออาการเสียวฟัน

2. ฟันที่มีความผิดปกติของเคลือบฟันในระดับลึก (deep hypoplastic lesion) เช่น การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) และการสร้างเนื้อฟันไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta)

3. ฟันเปลี่ยนสีเนื่องจากยาเตตตร้าซัยคลิน

สำหรับข้อดี ข้อเสียของวิธีการ อีนาเมลไมโครอเบรชั่น เมื่อเปรียบเทียบกับการแก้ไขสีฟันผิดปกติเนื่องจากฟันตกกระด้วยวิธีอื่น ได้แสดงตามตารางที่ 3

ขั้นตอนทางคลินิก

ในการทำ อีนาเมล ไมโครอเบรชันนั้น ทันตแพทย์ควรเริ่มจากการประเมินความลึกของความ ผิดปกติที่เกิดขึ้น เนื่องจากในการทำ อีนาเมล ไมโครอเบรชัน แต่ละครั้ง จะมีความลึกหรือมีการสูญเสียเนื้อฟันเพียง 25-75 ไมครอน[58] และไม่เกิน 200 ไมครอน จากการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ[63] ดังนั้น อีนาเมล ไมโครอเบรชัน จึงเหมาะสมกับการกำจัดรอยผิดปกติระดับตื้นๆ เท่านั้น โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 *แสดงข้อดี ข้อเสียของการทำ อีนาเมล ไมโครอเบรชั่น*

Table 3 *Advantages and disadvantages of ennmel micro-abrasion.*

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทำให้ผิวฟันเรียบมันมากขึ้น ลดการเกาติดของคราบจุลินทรีย์และคราบสีจากภายนอก	1. ไม่ได้ผลกับความผิดปกติที่อยู่ลึกในเคลือบฟัน
2. ปลอดภัย และประหยัดเวลา	2. หากไม่ระมัดระวังอาจเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อช่องปาก
3. ไม่ต้องการอุปกรณ์หรือเครื่องมือยุ่งยาก	3. อาจทำให้เกิดอาการเสียวฟันภายหลังได้
4. เป็นวิธีการแบบอนุรักษ์ หากผลการรักษาไม่เป็นที่น่าพอใจก็สามารถเลือกวิธีการอื่นต่อไปได้	

1. ทำการตรวจฟันที่จะทำการรักษาอย่างละเอียด ทั้งการวัดความมีชีวิต พยาธิสภาพต่างๆ ภาพรังสี ควรถ่ายภาพก่อนให้การรักษาไว้เพื่ออ้างอิงด้วย ไม่ควรมีพยาธิสภาพอื่นนอกจากรอยผิดปกติจากภาวะฟันตกกระที่ต้องการแก้ไข แลบันทึกค่า TFI

2. ใส่แผ่นยางกันน้ำลาย ทำการผนึกขอบระหว่างแผ่นยางกันน้ำลายและซี่ฟันด้วยวานิช หรืออาจพิจารณาใช้เรซินสำหรับป้องกันเหงือกในงานฟอกสีฟันช่วยผนึกด้านใต้แผ่นยางกันน้ำลาย

3. ทันตแพทย์ ผู้ช่วย และผู้ป่วย ควรสวมแว่นตาเพื่อป้องกันอันตรายจากกรด

4. หลังจากนั้นจึงเริ่มทำการขัดฟันเฉพาะบริเวณที่ผิดปกติ ด้วยหัวขัดยางร่วมกับสารละลายกรดผสมผงขัดโดยใช้ด้ามกรอความเร็วต่ำที่ทดรอบ 10 : 1 ในระดับความเร็วต่ำสุด การขัดแต่ละครั้งไม่ควรนานเกิน 5 วินาที (การทำอีนาเมล ไมโครอเบรชัน ในแต่ละครั้งจะขัดผิวฟันออกไปประมาณ 10 ไมครอน หรือการขัด 5 วินาทีจะสูญเสียวผิวฟัน ลึก 7-22 ไมครอน)[48]

5. ล้างผิวฟันให้สะอาดด้วยน้ำ ประเมินผลการรักษา สามารถทำซ้ำได้แต่ไม่ควรเกิน 5 ครั้ง สำหรับกรดไฮโรคลอริก และไม่เกิน 10 ครั้งสำหรับกรดฟอสฟอริก[64] อย่างไรก็ตามหลังการทำอีนาเมล ไมโครอเบรชั่น 2-3 ครั้ง หากไม่พบความเปลี่ยนแปลงก็ควรหยุดการรักษา และพิจารณาเลือกใช้วิธีการอื่น

6. ขัดฟันให้เรียบมันด้วยผงขัดชนิดละเอียดกับน้ำแล้วจึงทาฟลูออไรด์ที่ผิวฟัน

7. ถ่ายภาพภายหลังการรักษา

8. ควรนัดผู้ป่วยกลับมาติดตามเพื่อประเมินทั้งความเปลี่ยนแปลงของสีฟันและพยาธิสภาพอื่นในระยะ 1 เดือน และ 6 เดือน ภายหลังการรักษาตามลำดับ

การแก้ไขฟันตกกระโดยวิธีทางทันตกรรมบูรณะ (Restorative approaches)

สำหรับความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับผิวฟันทำให้ผิวฟันมีการเปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างมาก เช่นฟันตกกระระดับปานกลางถึงรุนแรง (TFI มากกว่า 3) อาจมีการสูญเสียผิวเคลือบฟันไปบางส่วน มีหลุมหรือร่องเกิดขึ้น ทำให้ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการแบบอนุรักษ์ดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็น ต้องรักษาด้วยการกรอแต่งผิวฟันบางส่วนออกและทดแทนด้วยวัสดุบูรณะ ซึ่งทันตแพทย์จะต้องอาศัยความรู้ความชำนาญและความระมัดระวังอย่างมาก เนื่องจากผลการรักษาอาจไม่สมบูรณ์แบบตามที่คาดหมายไว้ รวมทั้งอาจมีปัญหาแทรกซ้อนจากการรักษาตามมาภายหลัง เช่นอาการเสียวฟัน ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อเยื่อปริทันต์ อีกทั้งจะต้องเลือกใช้วัสดุ และวิธีการใช้อย่างละเอียดรอบคอบ เนื่องจากผิวฟันที่เป็นฟันตกกระจะมีลักษณะโครงสร้างแตกต่างจากผิวฟันปกติ เพื่อที่จะได้ผลการรักษาที่มีอายุการใช้งานยืนยาว มีลักษณะเป็นที่พอใจทั้งต่อผู้ป่วยและทันตแพทย์เอง ในรายงานนี้จะได้นำเสนอวิธีการแก้ไขฟันตกกระโดยการบูรณะด้วย วีเนียร์ (Veneer) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการให้การรักษาที่เน้นความสวยงามเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ไขปัญหาฟันตกกระ

วีเนียร์ (Veneer)

ฟันตกกระในระดับรุนแรง ไม่สามารถแก้ไขได้โดยไม่ใช้วิธีทางทันตกรรมบูรณะ วิธีการปิดผิวหน้าของฟันหรือวีเนียร์จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหานี้ อย่างไรก็ตามเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อให้การรักษานั้นยังไม่แน่ชัด แต่ให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจในฟันตกกระระดับปานกลาง (TFI=4-5) และการทำอีนาเมล ไมโครอเบรชันในฟันตกกระระดับดังกล่าวให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจนัก[22,42,65]

ในกรณีฟันตกกระระดับ TFI=4-7 บางครั้งไม่จำเป็นต้องให้การรักษาด้วยการทำครอบฟัน เนื่องจากการกรอแต่งจะทำให้สูญเสียเนื้อฟันมากเกินความจำเป็น และยังมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการบูรณะด้วยวีเนียร์ สำหรับฟันตกกระในระดับรุนแรง (TFI=8-9) ซึ่งมีการสูญเสียเคลือบฟันเป็นจำนวนมาก อาจต้องพิจารณาการทำครอบฟันเพื่อให้เกิดความแข็งแรงและความสวยงามควบคู่กันไป[22]

การให้การรักษาเพื่อปรับลักษณะของฟันด้วยการปิดผิวด้านหน้า หรือวีเนียร์เป็นที่ยอมรับและมีการให้การรักษาด้วยวิธีนี้มากว่า 25 ปีแล้ว แม้ว่าวีเนียร์ในช่วงแรกๆ จะให้ผลการรักษาที่ไม่น่าพอใจนัก โดยเฉพาะด้านวัสดุที่ถูกนำมาใช้เริ่มจาก อคริลิก เรซิน จนกระทั่งคอมโพสิต เรซินที่มีวัสดุอัดแทรกที่มีขนาดใหญ่ หรือแม้แต่วีเนียร์สำเร็จรูป (เช่น Pre-formed shell veneering system ; Mastique®, Caulk) วัสดุเหล่านี้ล้วนได้รับความนิยมในระยะสั้นๆ และ ยุติการใช้งานกันไปอย่างรวดเร็ว

เพื่อตอบสนองความต้องการของทันตแพทย์ ในการสร้างรอยยิ้มที่สวยงามน่าพึงพอใจให้กับผู้ป่วย วัสดุในการทำวีเนียร์จึงได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ทั้งคอมโพสิต เรซิน ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น ทั้งในด้านของความสวยงาม และความแข็งแรงทนทาน ไปจนถึงวัสดุในกลุ่มพอสเลน[66]

ในปัจจุบันการทำวีเนียร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ตามวิธีการสร้างชิ้นงานให้กับผู้ป่วย ได้แก่ วีเนียร์ที่ทำโดยวิธีตรง (Direct technique veneer) และวีเนียร์ที่สร้างภายนอกปาก (Indirect technique veneer) ทั้งสองวิธีการมีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของการเตรียมฟันและวัสดุบูรณะ การพิจารณาเลือกวิธีการสร้างวีเนียร์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ทั้งอายุของผู้ป่วย ความรุนแรงและขอบเขตของความผิดปกติ รวมทั้งปริมาณเนื้อฟันที่เหลืออยู่ วีเนียร์ที่สร้างจากภายนอกช่องปากด้วยวัสดุพอสเลน จะให้ความแข็งแรง และความสวยงามสูงกว่า อีกทั้งยังสามารถปกปิดรอยผิดปกติได้ครอบคลุมกว่า แต่ก็มีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง และไม่สามารถซ่อมได้หากบิ่นแตก[40,66,67] การทำพอสเลนวีเนียร์ จึงควรพิจารณาสำหรับความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง และไม่ควรทำในผู้ป่วยเด็กยกเว้นในกรณีที่จำเป็น เนื่องจากหากฟันยังขึ้นไม่เต็มที่ก็จะเกิดปัญหาขอบของวีเนียร์โผล่พ้นขอบเหงือกตามมาภายหลัง และผู้ป่วยเด็กยังไม่ให้ความสำคัญในเรื่องความสวยงามมากนัก อีกทั้งยังไม่สามารถดูแลสุขภาพช่องปากได้ดีเพียงพอ[59]

การประเมินภาวะฟันตกกระก่อนการบูรณะ

ข้อบ่งชี้สำหรับการบูรณะเพื่อแก้ไขลักษณะผิดปกติที่เกิดจากฟันตกกระ คือฟันที่ยังคงมีลักษณะผิดปกติแม้จะทำการแก้ไขด้วยวิธีที่ไม่ใช้การบูรณะ เช่น การฟอกสีฟัน และอีนาเมล ไมโครอเบรชั่นแล้วก็ตาม แต่การแก้ไขด้วยวิธีดังกล่าวอาจช่วยให้ผลของการบูรณะมีความสวยงามมากขึ้น เช่น ในฟันตกกระที่มีสีเข้มมากๆ การฟอกสีฟัน หรือทำอีนาเมลไมโคร อเบรชั่นก่อน จะช่วยลดปริมาณเนื้อฟันที่ต้องกรอแต่ง อีกทั้งยังช่วยให้การพรางสีที่เข้มได้ง่ายขึ้นอีกด้วย[22,65]

การสร้างวีเนียร์โดยวิธีตรง (Direct Technique Veneer)

เป็นวิธีการให้การรักษาด้วยการปิดผิวฟันด้านหน้าด้วยวัสดุบูรณะ โดยทำการสร้างชิ้นงานบนซี่ฟันภายในช่องปากของผู้ป่วย วัสดุที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน คือ เรซินคอมโพสิต[22,47,66,67] ซึ่งได้รับการพัฒนาให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น ทั้งทางกายภาพ และการใช้งานที่ง่ายขึ้น เรซินคอมโพสิตในปัจจุบันซึ่งมีวัสดุอัดแทรกที่มีขนาดเล็กในระดับนาโนเมตร และด้วยเทคนิคทางวัสดุศาสตร์ทำให้สามารถเติมวัสดุอัดแทรกได้ในปริมาณสูง (ร้อยละ 70-80 โดยปริมาตร) ทำให้ได้วัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน มีเฉดสีให้เลือกได้หลากหลายทั้งยังขัดแต่งได้สวยงามเรียบเงาอีกด้วย นอกจากนี้ระบบสารยึดติด (Adhesive system) ก็ได้ถูกพัฒนาให้ดีขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามยังมีรายงานถึงแรงยึดติดของสารยึดติดที่ลดน้อยลงในผิวเคลือบฟันที่เป็นฟันตกกระ ซึ่งยังคงเป็นปัจจัยที่ทันตแพทย์ต้องคำนึงถึงในการให้การรักษาแก่ผู้ป่วย[55,56,68] การให้การรักษาด้วยวีเนียร์โดยวิธีตรง มีข้อดีข้อเสียโดยสรุปดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 *แสดงข้อดี ข้อเสีย ของการทำวีเนียร์โดยวิธีตรงเปรียบเทียบกับวิธีภายนอกช่องปาก*

Table 4 *Advantages and disadvantages compare between direct and indirect veneer*

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทำได้รวดเร็ว ไม่ยุ่งยาก ราคาไม่แพง	1. ต้านทานต่อการขัดถูต่ำ (เทียบกับพอสเลน)
2. ไม่มีขั้นตอนในห้องปฏิบัติการ จึงมีค่าใช้จ่ายน้อย	2. อาจจมีฟองอากาศที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการบูรณะซึ่งจะส่งผลต่อความสวยงามภายหลังการบูรณะ
3. กรอแต่งฟันน้อยหรือแทบไม่ต้องกรอแต่ง	3. ใช้เวลาในการรักษาค่อนข้างนาน
4. หากมีการแตกบิ่นสามารถซ่อมแซมได้	
5. ให้ความสวยงามได้ดี ทั้งรูปร่าง ขนาด และสามารถปกปิดสีฟันที่ผิดปกติได้	

ผลของฟันตกกระต่อการยึดติด

ผิวเคลือบฟันที่เป็นฟันตกกระ จะมีการสะสมแร่ธาตุมากกว่าปกติ (hypermineralization) และมีผิวที่เป็นรูพรุน ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของกรดในการเตรียมผิวฟัน[69,70,71] มีรายงานเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการยึดติดกับผิวเคลือบฟันที่เป็นฟันตกกระ จากการศึกษาของ Alsugair[72] ค.ศ.1999 โดยใช้ฟันตกกระที่มีความผิดปกติในระดับ TFI = 0 ถึง 6 ทดสอบกับกรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 ในระยะเวลาต่างกัน แล้วประเมินความลึกของผิวเคลือบฟันที่ถูกกรดกัด ซึ่งพบว่าความลึกที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 5-12 ไมครอน เนื่องจากเรซินจะสามารถแทรกซึมเพื่อสร้าง เรซินแทค (resin tag) ได้ประมาณ 10-12 ไมครอน จากรายงานดังกล่าวจึงแนะนำให้ใช้เวลาในการปรับสภาพผิวเคลือบฟันด้วยกรด ในฟันตกกระระดับต่างๆ ดังนี้

TFI = 1-3 ใช้เวลาเท่ากับฟันปกติ คือ 15 วินาที

TFI = 4 เวลาที่เหมาะสมในการใช้กรดกัดควรเป็น 2 เท่าของฟันปกติ คือ 30 วินาที

TFI = 5-6 เวลาที่เหมาะสมในการใช้กรดกัด คือ 45-60 วินาที

ทั้งนี้โดยทั่วไปแล้วแนะนำให้ใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันที่เป็นฟันตกกระ เป็นเวลา 90 วินาที เพราะจะสามารถกำจัดชั้นซึ่งมีการสะสมแร่ธาตุมากผิดปกติ และเกิด organic network ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการยึดติดที่สมบูรณ์มากขึ้น ในทางตรงข้าม จากรายงานของ Ekpata E.[69] ในปี 2000 กลับพบว่าในฟันตกกระที่มีระดับความรุนแรงต่างกันโดยมีค่า TFI ตั้งแต่ 1 ถึง 6 ให้ค่าการยึดติดที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญแม้ว่าจะใช้เวลาในการสัมผัสกรดต่างกันระหว่าง 60-120 วินาที นอกจากนี้ในขณะทำงานยังจำเป็นต้องป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อน เนื่องจากจะมีผลทำให้แรงยึดติดลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญ[73]

ปัจจัยสำคัญอีกประการที่มีผลต่อการยึดติด ได้แก่ อายุของผู้ป่วย ซึ่งพบว่าในฟันตกกระของผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี จะมีค่าแรงยึดเฉือน (shear bond strength) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับฟันตกกระของผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี ไม่ว่าจะใช้กรดกัดเป็นเวลานานเท่าไร ในช่วง 60-120 วินาที[69]

ชนิดของสารยึดเป็นอีกปัจจัยที่ควรพิจารณาในการบูรณะฟันตกกระ เนื่องจากพบว่ามีระบบสารยึดติดแบบใช้กรดกัดผิวฟัน (total-etch) จะให้ค่าแรงยึดเฉือนระดับไมโคร (micro-shear bond strength) ที่สูงกว่า ระบบ self-etch อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในฟันตกกระระดับกลาง (TFI=6-7) และระดับรุนแรง (TFI>7)[71]

การเตรียมฟันสำหรับทำวีเนียร์โดยทางตรง [47,66,67,74]

การทำวีเนียร์โดยทางตรง เป็นวิธีการแก้ไขความผิดปกติของสีฟัน โดยเฉพาะฟันหน้าที่อนุรักษ์เนื้อฟัน และให้ความสวยงามได้ดี ซึ่งวัสดุ เรซิน คอมโพสิต ที่นำมาใช้จะสามารถให้ความสวยงามได้ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องเลือกผู้ป่วยที่จะทำการรักษาให้เหมาะสม โดยความผิดปกติของสีฟันนั้นควรจะอยู่ในส่วนของผิวเคลือบฟัน เพื่อที่จะช่วยลดการกรอฟัน และสามารถให้การยึดติดกับ เรซิน คอมโพสิต ได้ดีกว่าเนื้อฟัน โดยมีขั้นตอนในการให้การรักษาดังนี้

1. ประเมินความรุนแรงของฟันตกกระที่เหมาะสมต่อการรักษา โดยทั่วไปแล้วควรอยู่ในระดับไม่รุนแรงหรือปานกลาง (TFI ไม่เกิน 7) และควรมีการหลุดร่อนของผิวเคลือบฟัน เฉพาะที่ด้านหน้าเท่านั้น เนื่องจากหากมีการสูญเสียเคลือบฟันไปหลายด้านก็ควรให้การรักษา

ด้วยครอบฟันจะเหมาะสมกว่า

2. ตรวจฟันอย่างละเอียด ว่ามีพยาธิสภาพอื่นหรือไม่ ถ่ายภาพบันทึกก่อนการรักษา

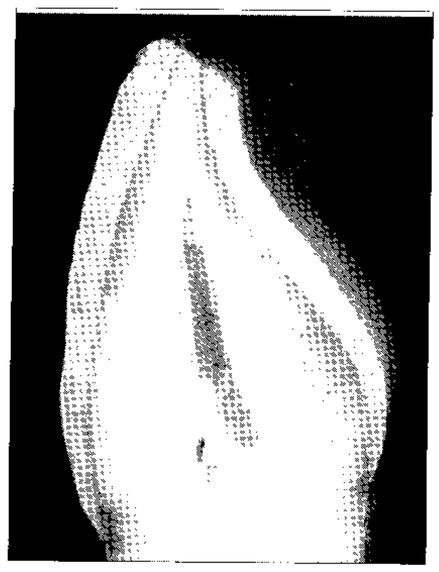
3. ประเมินความผิดปกติของสีฟันว่าจำเป็นต้องเตรียมฟันด้วยวิธีการอื่นเพิ่มเติม เช่น ฟอกสีฟัน หรืออีนาเมล ไมโครอเบรชั่น ก่อนหรือไม่

4. พิมพ์ปากเพื่อสร้างแบบจำลองฟัน และทดลองบูรณะด้วยขี้ผึ้ง ทั้งนี้นอกจากการแก้ไขสีฟันแล้ว การทำวีเนียร์ยังอาจช่วยแก้ไขรูปร่างและขนาดของฟันได้อีกด้วย นอกจากนี้หากมีการเรียงตัวของฟันที่ผิดปกติไปไม่มาก อาจใช้วีเนียร์ช่วยพราง เพื่อให้เกิดความสวยงามมากขึ้นได้

5. การทำวีเนียร์โดยวิธีตรงด้วย เรซิน คอมโพสิต ไม่มีความจำเป็นต้องกรอผิวฟัน แต่อาจทำการกำจัดชั้น prism-free enamel ออก โดยการทำไมโครอเบรชั่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดติด[64] หากมีผิวฟันมีลักษณะขรุขระมากให้ทำการกรอแต่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (0.5-0.75 มิลลิเมตร) โดยให้วางขอบเขตทั้งหมดไว้บนผิวเคลือบฟัน ซึ่งขอบเขตของการกรอแต่งจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งและลักษณะความผิดปกติของผิวฟัน ขอบเขตของการกรอแต่งควรเป็นแชมเฟอร์ (chamfer margin)[66] แต่เนื่องจากความหนาของผิวเคลือบฟันในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกัน ผิวเคลือบฟันบริเวณปลายฟันจะมีความหนามากกว่า ในกรณีที่จำเป็นสามารถกรอได้ลึกประมาณ 0.7 มิลลิเมตร ในขณะที่บริเวณคอฟันมีผิวเคลือบฟันค่อนข้างบางจึงไม่ควรกรอลึกเกิน 0.5 มิลลิเมตร[65] ดังแสดงในภาพที่ 2

6. แยกเหงือกด้วยด้ายแยกเหงือก เพื่อให้เห็นขอบเขตที่จะทำการบูรณะได้ชัดเจน

7. ทำการบูรณะด้วยวัสดุ เรซิน คอมโพสิต ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญ โดยเฉพาะในฟันตกกระที่สีเข้มมากหรือมีสีขาวขุ่นและทึบ การบูรณะทีละชั้น (layering) ด้วยวัสดุที่มีสีและความทึบแสงแตกต่างกัน จะช่วยให้ได้สิ่งบูรณะที่สวยงามเป็นธรรมชาติ ทันตแพทย์อาจทดลองบูรณะโดยไม่ใช้สารยึดติดก่อนเพื่อประเมินผลการรักษาทั้งการปรับปรุงสีฟัน และรูปร่างของฟันภายหลังการบูรณะ แล้วจึงทำการบูรณะ โดยทำขั้นตอนของสารยึดติดตามคำแนะนำที่กล่าวไปแล้วข้างต้น



ภาพที่ 2 *แสดงภาพตัดตามแนวยาวของฟันหน้าบน ซึ่งมีความหนาของผิวเคลือบฟันในแต่ละบริเวณแตกต่างกัน*

Figure 2 *Longitudinal section of upper incisor express difference of thickness of enamel in difference areas*

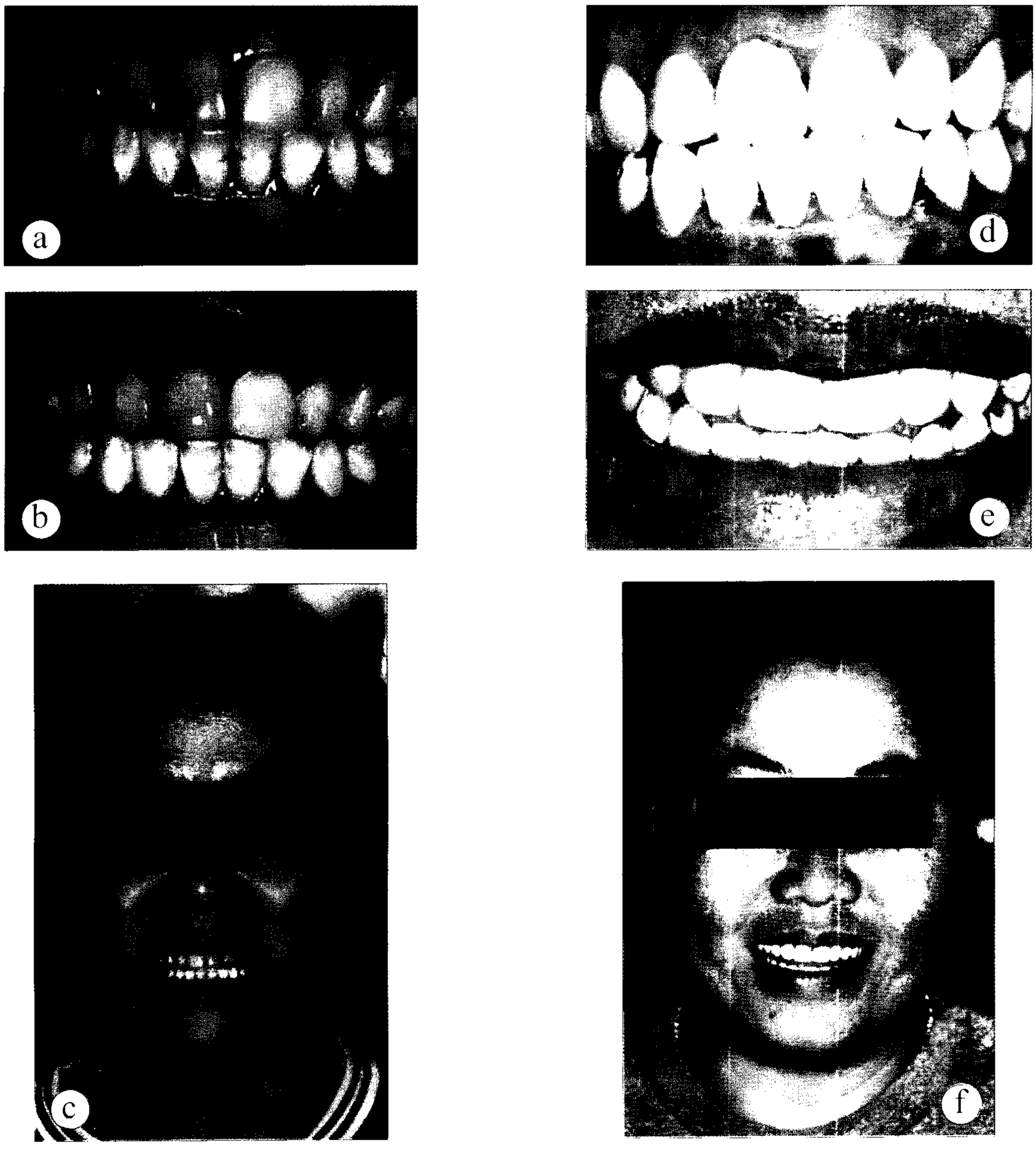
8. ตรวจสอบการกัดสบ ตกแต่งรูปร่างและขัดผิววัสดุให้เรียบมัน

9. ถ่ายภาพบันทึกผลการรักษา ดังแสดงตัวอย่างกรณีศึกษา ภาพที่3 ซึ่งผู้ป่วยได้รับการบูรณะฟันหน้าบนด้วย เรซิน คอมโพสิตวีเนียร์ เพื่อแก้ไขความผิดปกติของสีฟันอันเกิดจากฟันตกกระ

ภายหลังการทำวีเนียร์โดยทางตรง ทันตแพทย์ควรตรวจสอบวัสดุบูรณะให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม โดยเฉพาะขอบที่อยู่ด้านเหงือก ควรบูรณะและกรอแต่งให้ได้ลักษณะที่ดี ไม่มีวัสดุส่วนเกิน เพราะอาจทำให้เกิดปัญหาปริทันต์ในภายหลังได้ นอกจากนี้การขัดแต่งผิววัสดุบูรณะให้เรียบและมัน จะลดการติดสีและช่วยให้วัสดุมีอายุการใช้งานที่นานมากขึ้น และควรให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยเกี่ยวกับการใช้งานและ การดูแลรักษาสุขภาพช่องปากรวมทั้งนัดผู้ป่วยกลับมาเพื่อติดตามผลการรักษาเป็นระยะ

การสร้างวีเนียร์โดยวิธีภายนอกช่องปาก (Indirect technique veneer)

เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำวีเนียร์โดยทางตรง ได้แก่ การใช้เวลาข้างเก้าอี้ที่ค่อนข้างนาน ประสิทธิภาพในการปกปิดสีฟันที่ผิดปกติ รวมทั้งความยากลำบาก



ภาพที่ 3 *แสดงลักษณะของฟันตกกระที่ได้รับการแก้ไขด้วย คอมโพสิต วีเนียร์ ในฟันหน้าบน ภาพ a,b,c เป็นภาพติดตามผลการรักษาภายหลังบูรณะเป็นเวลา 20 ปี ภาพ d,e,f เป็นภาพภายหลังให้การรักษาด้วยการทำ เรซิน คอมโพสิต วีเนียร์ใหม่ ในฟันหน้าบน โดยใช้ Filtek Supreme™ และทำอีนาเมล ไมโครอเบรชันในฟันหน้าล่าง*

Figure 3 *a,b,c Follow up case of 20 years resin composite veneers in upper anterior teeth with fluorosis. d,e,f Replacement of resin composite veneers in upper anterior teeth with Filtek Supreme™ and Enamel micro-abrasion on lower anterior teeth.*

ในการสร้างวีเนียร์ในช่องปาก การสร้างวีเนียร์จากภายนอกช่องปาก แล้วนำมายึดติดกับฟันในภายหลัง ช่วยให้ทันตแพทย์สามารถกำหนดลักษณะของวีเนียร์ให้เหมาะสมได้โดยไม่ต้องถูกจำกัดด้วยสภาพแวดล้อมภายในช่องปากและเวลาข้างเก้าอี้ อีกทั้งวัสดุบูรณะที่นำมาใช้ปัจจุบัน ได้แก่ พอสเลน และเรซิน คอมโพสิต ได้ถูกพัฒนาคุณสมบัติให้ดีขึ้น

พอสเลน วีเนียร์ นอกจากจะสามารถสร้างให้มีรูปร่างที่เหมาะสมได้แล้ว ยังช่วยในการปกปิดสีฟันที่ผิดปกติได้ดี สามารถแต่งเติมสีให้ใกล้เคียงธรรมชาติ แต่งพื้นผิวด้านหน้าให้เหมือนธรรมชาติและมีความเงามันแบบกระเบื้อง (glazed) อีกทั้งยังมีความแข็งต้านทานต่อการขัดถูและการติดสีได้อย่างดีเยี่ยม ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ และไม่เกิดปฏิกิริยากับสารต่างๆ ที่อาจสัมผัสในช่องปากได้[65,66,75]

พอสเลนที่แต่งสีด้วยเทคนิคการเติมสีภายในเนื้อของพอสเลน จะให้สีสันที่เป็นธรรมชาติคงทนถาวรกว่าแต่งสีที่เคลือบไว้เพียงที่ผิวด้านนอก[65,66] อย่างไรก็ตามแม้ว่าตัวพอสเลนเองแทบจะไม่มีการดูซับสีจากภายนอก แต่เนื่องจากตัวมันยึดอยู่กับผิวฟันด้วยเรซินซีเมนต์ ซึ่งชั้นบางๆ ของเรซินซีเมนต์นี้ง่ายต่อการติดสีโดยเฉพาะสีที่ละลายน้ำได้ เช่น ชา กาแฟ ไวน์แดง ผลไม้ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของ พอสเลน วีเนียร์ได้[66] ด้วยความแข็งแรงของพอสเลน พบว่าพอสเลน วีเนียร์ มีอันตราการบิ่นแตกที่ต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับ คอมโพสิต วีเนียร์ แต่หากเกิดการบิ่นแตก ก็ไม่สามารถซ่อมแซมได้เหมือน เรซิน คอมโพสิต[76,77] อีกทั้งการทำพอสเลน วีเนียร์ ยังมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า คอมโพสิต วีเนียร์มาก ดังนั้นทันตแพทย์จึงจำเป็นจะต้องเลือกวัสดุให้เหมาะสมในการสร้างวีเนียร์ให้แก่ผู้ป่วยแต่ละราย

การทำวีเนียร์โดยวิธีภายนอกช่องปาก นอกจากพอสเลน วีเนียร์แล้ว เรซิน คอมโพสิต ที่บ่มตัวจากภายนอกช่องปากยังได้ถูกนำมาใช้ เนื่องจากมีคุณสมบัติทางกายภาพที่สูงกว่าชนิดที่บ่มตัวภายในช่องปากด้วยแสง ปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชันที่เกิดขึ้นมีความสมบูรณ์มากกว่า คือประมาณร้อยละ 95-98 ในขณะที่การบ่มตัวด้วยแสงเพียงอย่างเดียวจะเกิดเพียงร้อยละ 55-60[66] ทำให้ได้วัสดุที่มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งการทำงานนอกช่องปากเอื้อให้สามารถแต่งรูปร่างของวีเนียร์และทำการขัดแต่งได้ดีขึ้น จึงได้ชิ้นงานที่สวยงามกว่า แข็งแรงกว่า และต้านทานการติดสีได้ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการสร้างเรซิน คอมโพสิต วีเนียร์ด้วยวิธีตรง[66] นอกจากนี้ยังช่วยลดปัญหาที่เกิดจาก การหดตัวเนื่องจากปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันในขณะบ่มตัว หรือปัญหาเนื่องจากการฉายแสงทำให้เกิดการบ่มตัวไม่สมบูรณ์ได้อีกด้วย[75]

การเตรียมฟันสำหรับการสร้าง วีเนียร์ โดยวิธีภายนอกช่องปาก[47,66,67]

ในส่วนของขั้นตอนการประเมิน สภาวะช่องปากของผู้ป่วยก่อนให้การรักษาจะเหมือนกับการทำวีเนียร์โดยทางตรง อย่างไรก็ตามควรอธิบายถึงข้อแตกต่างของวีเนียร์ทั้งสองประเภทให้ผู้ป่วยทราบ ทั้งในแง่ของความจำเป็นในการรักษา การใช้งานและการดูแลรักษาวีเนียร์ โดยเฉพาะพอสเลนวีเนียร์ซึ่งซ่อมแซมได้ยากหากมีการบิ่นแตก และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง การแต่งขี้ผึ้งบนแบบจำลองฟันจะช่วยให้ประเมินผลการรักษาได้ดีขึ้นทั้งยังมีประโยชน์ในการทำความเข้าใจกับผู้ป่วยถึงลักษณะของฟันที่จะเปลี่ยนแปลงไปภายหลังการรักษา

มีข้อแนะนำให้ทำรอยพิมพ์ด้านหน้า (labial index) ก่อนการกรอแต่งไว้ เพื่อประเมินความลึกของการกรอแต่งและช่วยให้สามารถสร้างชิ้นงานได้ง่ายขึ้น โดยมีขั้นตอนในการให้การรักษาดังต่อไปนี้

1. ควรฉีดยาชาเฉพาะที่เพื่อป้องกันอาการเสียวฟันที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกรอแต่งฟัน และใส่ด้ายแยกเหงือกก่อนทำการกรอแต่งฟัน[47]

2. แม้จะมีการอ้างว่าการทำพอสเลนวีเนียร์ โดยใช้ Cerinate™ porcelain นั้น ไม่จำเป็นต้องกรอแต่งผิวฟันเลย[79,80] แต่โดยทั่วไปแล้วเพื่อผลการรักษาที่น่าพอใจการทำวีเนียร์ โดยวิธีภายนอกช่องปากนั้นจำเป็นต้องมีการกรอแต่งผิวฟัน เพื่อให้เป็นที่อยู่ของชิ้นงานที่ต้องการความหนาเพื่อให้เกิดความแข็งแรง โดยจะทำการกรอแต่งผิวฟันลึก 0.5-0.7 มิลลิเมตร ทั้งผิวด้านหน้า(labial) ของฟัน ให้มีขอบทั้งทางด้านเหงือกและด้านข้างเป็นแชมเฟอร์ที่กลมมนและเรียบ และมีความลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตร[47,66] ขอบเขตการกรอแต่งควรอยู่บนผิวเคลือบ

ฟันทั้งหมดเพื่อประสิทธิภาพในการยึดติด ทั้งนี้ความหนาของผิวเคลือบฟันในแต่ละบริเวณของตัวฟันมีความแตกต่างกัน การกรอแต่งในแต่ละบริเวณจึงอาจแตกต่างกัน คือ บริเวณด้านใกล้เงือก (gingival 1/3) ของฟันหน้าฟันเขี้ยว และฟันกรามน้อย กรอแต่งลึก 0.2 มิลลิเมตร บริเวณกลางฟัน (middle 1/3) กรอแต่งลึก 0.5 มิลลิเมตร และบริเวณปลายฟันกรอแต่งลึก 0.6-0.75 มิลลิเมตร[65]

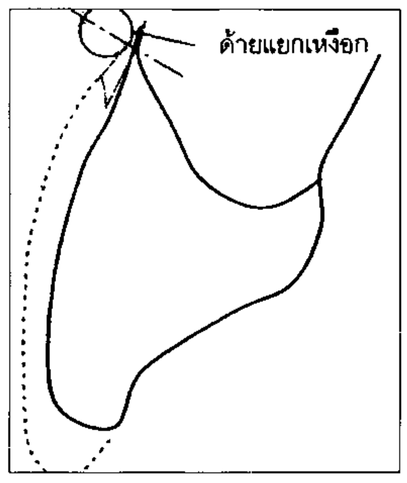
3. สำหรับการกรอแต่งบริเวณระหว่างซี่ฟัน (proximal) ควรทำการกรอแต่งให้ครอบคลุมด้านหน้าของฟันมากที่สุดโดยไม่ทำการกรอแต่งในส่วนผิวฟันด้านประชิด ซึ่งการกรอแต่งผิวฟันด้านหน้าจะต้องกรอแต่งให้มีความลึกที่ด้านประชิด เพื่อที่จะสร้างลักษณะรูปร่างของวีเนียร์ให้เหมือนกับก่อนให้การรักษาได้[65]

4. สำหรับกรณีที่จำเป็นต้องกรอแต่งที่ด้านประชิด เช่น มีความผิดปกติของผิวฟันด้านประชิด หรือต้องการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะหรือการเรียงตัวของฟัน การกรอแต่งในตำแหน่งนี้ต้องการความลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตรเพื่อทำให้เกิดความแข็งแรงของชิ้นงาน[47]

5. หากจำเป็นต้องทำการกรอตัดปลายฟัน (incisal reduction) ให้กรอตัด 1.0-1.5 มิลลิเมตร และขอบทางด้านเพดาน (palatal margin) ให้กรอปาดเป็นมุมมน (rounded bevel)[47,66] อย่างไรก็ตามในการกรอตัดปลายฟันควรมีการตรวจสอบการกัดสบให้ถ้วนถี่ก่อน เพราะส่วนที่ทำหน้าที่รับแรงในการกัดสบควรเป็นฟันธรรมชาติ หากไม่จำเป็นไม่ควรกรอแต่งปลายฟันเกิน 2 มิลลิเมตร เนื่องจากพบว่าหากกรอแต่งปลายฟันมากเกินความจำเป็น จะทำให้พอสเลนแตกหักได้มากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีความหนามากกว่า 2 มิลลิเมตร[66]

6. ตรวจสอบขอบเขตของการกรอแต่งว่าได้ความลึกเพียงพอ และมีขอบเป็นแชมเฟอร์ที่กลมมนและมีผิวเรียบ ดังแสดงภาพที่ 4

7. หลังจากกรอแต่งให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมแล้ว ตรวจสอบลักษณะของด้ายแยกเหงือกว่าอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และสามารถเห็นขอบเขตของการกรอแต่งได้ชัดเจน และเนื่องจากการกรอแต่งสำหรับวีเนียร์อยู่ต่ำกว่าขอบเหงือกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่จำเป็นต้องใส่ด้ายแยกเหงือกเส้นที่สอง[47]



ภาพที่ 4 *แสดงลักษณะการกรองแต่งฟันสำหรับการทำวีเนียร์โดยวิธีภายนอกช่องปาก*

Figure 4 *Diagram of tooth preparation for Indirect veneer*

8. วัสดุพิมพ์ปากที่นิยมใช้สำหรับงานวีเนียร์ในปัจจุบัน ได้แก่กลุ่ม แอดดิชันนอล ซิลิโคน และ โพลีอีเทอร์ เนื่องจากมีความเที่ยงตรงสูง และสามารถทนต่อการฉีกขาดได้ดี ซึ่งจำเป็นอย่างมากเนื่องจากรอยพิมพ์จะต้องถูกดึงผ่านช่องระหว่างซอกฟัน และเพื่อให้ได้รายละเอียดที่ครบถ้วน[47]

9. การเลือกสีฟัน และประสานงานกับช่างทันตกรรมเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากลักษณะของวีเนียร์ที่ต้องการจะต้องสามารถปกปิดความผิดปกติของผิวฟันที่เกิดจากฟันตกกระได้ โดยทันตแพทย์อาจจะระบุตำแหน่งที่มีสีฟันผิดปกติ ลักษณะของสีฟันที่ผิดปกติ โดยการวาดรูปหรือถ่ายภาพเพื่อเป็นข้อมูลให้กับช่างทันตกรรม เพื่อที่ช่างทันตกรรมจะได้สร้างชิ้นงานได้ตามความต้องการ

10. การลองชิ้นงานภายในช่องปากผู้ป่วยเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมาก เพื่อที่จะประเมินลักษณะภายหลังการรักษา รวมทั้งความแนบสนิทของชิ้นงาน หากมีความผิดพลาดของสีฟันเล็กๆ น้อยๆ ก็อาจสามารถแก้ไขได้ในขั้นตอนนี้ โดยใช้สีของ เรซิน ซีเมนต์ ซึ่งจะมีชนิดที่เป็นตัวทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบก่อนการยึดชิ้นงานจริง หรืออาจใช้สีชนิดบ่มตัวได้ด้วยแสง (light curable ceramic/composite colors) เติมที่ผิวของชิ้นงาน แล้วจึงอบเคลือบเงาชิ้นงานด้วยความร้อนซ้ำ แต่วิธีนี้จะให้สีที่มีความคงตัวน้อยกว่าการให้สีในขั้นตอนของการสร้างชิ้นงาน อย่างไรก็ตามหากสีของชิ้นงานผิดเพี้ยนไปมาก หรือมีรูปร่าง หรือพื้นผิวที่ไม่เหมาะสม ก็จำเป็นต้องสร้างชิ้นงานใหม่ ทั้งนี้ทันตแพทย์อาจถ่ายภาพขณะลองชิ้นงาน

ส่งกลับไปให้ช่างทันตกรรมด้วย เพื่อที่จะได้ทราบถึงลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

11. ในส่วนของขั้นตอนการยึดติดให้ทำตามคำแนะนำของ เรซิน ซีเมนต์ในแต่ละระบบ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วนิยมใช้ชนิดบ่มตัวด้วยแสง (light cure) เนื่องจากมีเวลาในการทำงานค่อนข้างยืดหยุ่น และวีเนียร์มีความหนาไม่มากนัก แสงจึงสามารถผ่านได้

12. หากทำวีเนียร์ในฟันหน้าหลายซี่ แนะนำให้ยึดติดซี่กลางก่อนเพื่อให้ได้แนวกึ่งกลาง (mid line) ที่เหมาะสม แล้วจึงลองและทำการยึดติดในซี่ถัดๆ ไป

13. กำจัดซีเมนต์ส่วนเกินออกให้มากที่สุด โดยหลังจากที่ฉายแสงเพียง 2-4 วินาที เพื่อให้ซีเมนต์ส่วนเกินที่ขอบแข็งตัว ทันตแพทย์สามารถใช้เครื่องมือเขี่ยซีเมนต์ส่วนเกินที่ขอบของวีเนียร์ออกแล้วจึงฉายแสงให้ เรซิน ซีเมนต์บ่มตัวเต็มที่ อย่างไรก็ตามย่อมต้องมีแนวของซีเมนต์ รอบวีเนียร์เนื่องจากในขั้นตอนทางปฏิบัติการ จะมีการเว้นช่องว่างไว้ประมาณ 0.2 มิลลิเมตร ระหว่างวีเนียร์และพื้นผิวที่กรอแต่ง เพื่อให้เป็นที่อยู่ของ เรซิน ซีเมนต์[48,65]

14. หากมีซีเมนต์ส่วนเกินเหลืออยู่ ให้แต่งออกด้วยปลายเครื่องมือที่คม หรือหากจำเป็นอาจใช้หัวขัดแต่งคาร์ไบด์ (carbide finishing bur) ซึ่งไม่มีคมที่ปลายเพื่อลดโอกาสที่จะทำอันตรายต่อผิวรากฟันได้ ส่วนบริเวณด้านประชิดให้แต่งด้วยแผ่นขัด (finishing strip) ให้เรียบ และตรวจสอบความเรียบร้อยบริเวณขอบด้านประชิดด้วยไหมขัดฟัน

15. ตรวจสอบการกัดสบและแก้ไขให้เรียบร้อย

16. บันทึกภาพผลการรักษา และนัดผู้ป่วยกลับมาตรวจและประเมินเป็นระยะ

บทสรุป

ปัจจุบันทันตแพทย์มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นในการให้การรักษาฟันตกกระ อีกทั้งเทคโนโลยีในการให้การรักษาและทันตวัสดุที่ก้าวหน้า ทำให้ทันตแพทย์มีทางเลือกมากขึ้นในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ป่วย แต่ก็ยังไม่มีวิธีการใดที่จะทำให้ฟันตกกระกลับมามีลักษณะเป็นปกติได้นอกจากการปิดบังอำพราง สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องมองย้อนไปที่สาเหตุและการป้องกัน เพื่อลดอัตราการเกิดภาวะฟันตกกระในคนรุ่นต่อๆ ไป การให้การรักษาผู้ป่วยจึงไม่ควรจบที่รอยยิ้มอันน่าประทับใจเพียงเท่านั้น แต่ทันตแพทย์จำเป็นจะต้องช่วยผู้ป่วยในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงเพื่อที่จะได้วางแผนในการป้องกันการเกิดฟันตกกระในลูกหลานของผู้ป่วย

การเกิดฟันตกกระในประเทศไทยมีรายงานและการศึกษามากว่า 20 ปีแล้ว ในพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงในแหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นน้ำบริโภคโดยเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดฟันตกกระ คือมีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคสูงกว่า 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร[81] ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย จากรายงานพบว่า ภาคเหนือมีเด็กที่มีฟันตกกระสูงสุด โดยพบได้ตั้งแต่ร้อยละ 10 ถึง 65[82] ทันตแพทย์จึงจำเป็นจะต้องให้คำแนะนำผู้ป่วยในการหลีกเลี่ยงการบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูง รวมทั้งแนะนำให้ผู้ป่วยตรวจสอบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำที่นำมาบริโภคทดแทน น้ำจากแหล่งธรรมชาติ แนะนำให้ดูแลบุตรหลานไม่ให้กลืนกินยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ รวมไปจนถึงการพิจารณาความจำเป็นในการให้ฟลูออไรด์เสริมทั้งแบบเฉพาะที่และทางระบบให้ถ้วนถี่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาฟันตกกระซ้ำซ้อนในประชากรรุ่นใหม่

สำหรับกรณีที่ทันตแพทย์พบผู้ป่วย ที่มีความผิดปกติของฟันอันเนื่องมาจากฟันตกกระ ทันตแพทย์ควรมีความรู้พื้นฐานในการวินิจฉัยถึงความรุนแรงของภาวะฟันตกกระที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อที่จะได้พิจารณาเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสม ทั้งนี้ควรคำนึงถึงปัจจัยที่แตกต่างกันในผู้ป่วยแต่ละรายด้วย เช่น อายุ ลักษณะการสบฟัน ความสามารถในการดูและรักษาสุขภาพช่องปาก ความจำเป็นทางด้านบุคลิกภาพและสังคม รวมทั้งฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ป่วยด้วย เพื่อที่จะได้ผลของการรักษาที่เป็นที่น่าพอใจต่อทั้งผู้ป่วยและทันตแพทย์

เอกสารอ้างอิง

1. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 319-321.
2. Fross H, Halme E. Retention of a glass-

ionomer and resin-base fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 21-25.

3. Poulsen S, Beiruti N, Sedat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and resin-base sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 298-301.
4. Aoba T, Fejerskov O. Dental Fluorosis: Chemistry and Biology. *Crit Rev Oral Med* 2002; 13(2): 155-170.
5. Browne D, Whelton H, OíMullane D. Fluoride metabolism and Fluorosis. *J Dent* 2005; 33: 177-186.
6. McDonagh M, Whiting P, Bradley M, et al. *A systemic review of public water fluoridation.* NHS Center for Reviews and Dissemination. University of York; Sep 2000.
7. Levy SM. An update on Fluorides and Fluorosis. *J Can Dent Assoc* 2003; 69(5): 286-91.
8. Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F,O'Mullane D. A review of Fluorosis in the European Union: prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32(Suppl.1): 9-18.
9. Van Palenstein Helderman WH, Mksasabuni E. Impact of dental Fluorosis on the perception of well-being in an endemic Fluorosis area in Tanzania. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993; 21: 243-244.
10. Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis. *J Am Dent Assoc* 1934; 21: 1421-1426.
11. Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method. In: Moulton FR, ed. Fluorine and dental health. Washington, DC. *Am Assoc. Avd. Sci.* 1942; 23-31.
12. Dean HT, Elvovo E. Studies on the minimal threshold of the dental signs of chronic endemic Fluorosis (mottled enamel). *Pub Health Rep* 1935; 50: 1719-1729.
13. Mandel I. The image of dentistry in contemporary culture. *J Am Dent Assoc* 1998; 129: 607-613.
14. Welie J. Do you have a healthy smile? *Med Health Care Philos* 1999; 2: 169-180.
15. Edwards M, Macpherson LMD, Simmons DR, et al. An assessment of teenanagers' perceptions of dental fluorosis using digital simulation and web-base testing. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 298-306.
16. Albino JE, Cunat JJ, Fox RN, et al. Variables discriminating individuals who seek orthodontic treatment. *J Dent Res* 1981; 60: 1661-7.
17. Horowitz HS. Appropriate uses of fluoride: Considerations for the '90s. Summary. *J Public Health Dent* 1991; 51: 60-3.
18. Moller IJ. Fluoride and Dental Fluorosis. *Int Dent J* 1982; 32: 135-147.
19. Larsen MJ, Richard A, Fejerskov O. Development of dental Fluorosis according to age of fluoride administration. *Caries Res* 1985; 19: 519-527.
20. Fejerskov O, Yaeger JA, Thylstrup A. Microradiography of the effect of acute and chronic of fluoride on human and rat dentin and enamel. *Arch Oral Biol* 1979; 24: 123-130.
21. Vieira A.P.G.F, Hancock R., Limeback H. Is Fluoride Concentration in dentin and enamel a good indicator for dental Fluorosis? *J Dent Res* 2004; 83: 76-80.
22. Akpata E.S. Occurrence and management of

dental fluorosis. *Int Dent J* 2001; 51: 325-333.

23. ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ จังหวัดเชียงใหม่. *ปัญหาฟลูออไรด์เป็นพิษ: สาเหตุและแนวทางแก้ไข*. รายงานการประชุมผู้นำองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหาปริมาณฟลูออไรด์เป็นพิษ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. หน้า 1-14.
24. สุรัตน์ มงคลชัยอรัญญา, อังศนา ฤทธิ์อยู่. *แนวทางการจัดการฟลูออไรด์สูงในน้ำบริโภค เพื่อป้องกัน ผลกระทบด้านทันตสุขภาพ*. กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข 2548: 22-26.
25. David GP. The differential diagnosis of fluorosis. *J Public Health Dent* 1999; 59: 235-238.
26. Black GV, McKay FS. Mottled teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth heretofore unknown in the literature of dentistry. *Dent Cosmos* 1916; 58: 129-156.
27. Black GV, McKay FS. An investigation of mottled teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth, heretofore unknown in the literature of dentistry. *Dent Cosmos* 1916; 58: 477-484.
28. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental Fluorosis in permanent teeth in relation to histological changes. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 315-328.
29. Alkhatib MN, Holt R, Bendi R. Aesthetically objectionable Fluorosis in the United Kingdom. *Br Dent J* 2004; 197: 325-328.
30. McKnight CB, Levy SM, Cooper SE, et al. A pilot study of esthetic perception of dental Fluorosis vs. selected other dental conditions. *J Dent Child* 1998; 233-238.
31. Loyola-Rodriguez JP, Pozos-Guillen A, Hernandez-Hernandez F, et al. Effectiveness of treatment with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in subjects affected by dental fluorosis: a clinical trial. *J Clin Pediatr Dent* 2003; 28(1): 63-68.
32. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: 3. in-surgery or power bleaching. *Dent Update* 2005; March: 101-108.
33. Ronald W, Bailay GC and Arden GC. Effect of a bleaching technic on the labial enamel of human teeth stained with endemic dental fluorosis. *J Dent Res*. 1970; 49(1): 168-170.
34. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser-A systemic review. *Dent Mater. In press* 2006.
35. Haywood VB, Hayman HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989; 20: 173-176.
36. Haywood VB. Nightguard vital bleaching, a history and product update. Part I. *Esthet Dent Update* 1991; 2: 63-66.
37. Sulieman M, Andy M, McDonald E. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. *J Dent* 2003; 31: 415-422.
38. Sulieman M, Andy M, McDonald E. The effective of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening an in-vitro study. *J Dent* 2004; 32: 295-299.
39. Sulieman M, Andy M, McDonald E. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide base in-office product: a study in vitro. *J Dent* 2004; 33: 33-40.
40. Irfan A. Masking tooth discoloration with All-Ceramic Restorations. *Quintessence Dent Technol* 2004; 9-18.
41. Kirby MB, Haywood VB. Treatment of endemic fluororsis and tetracycline staining with macroabrasion and nightguard vital bleaching: A case report. *Quintessence Int*

2003; 34: 87-91.

42. Dohl J.E, Pallesen U. Tooth bleaching - A critical review of the the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol med* 2003; 14(4): 292-304.
43. Cotton FA, Wilkinson G, *Oxygen in : Advances in inorganic chemistry. A comprehensive text.* New York : Interscience Publisher, 1972 : 403-420.
44. มนตรี จันทรมังกร ,ทัดจันทร์ ครองบารมี. Tooth bleaching: A review of the biological aspects and their adverse effects. *J Thai Oper Dent* 2546; 4(2): 6-17.
45. Jone A, Diaz-Arnold AM, Vargas MA, et al. Colorimetric Assessment of laser and home bleaching techniques. *J Esthet Restor Dent* 1999; 11(2): 87-94.
46. Sun G. The role of lasers in cosmetic dentistry. *Dent Clin North Am* 2000; 44(2): 831-850.
47. Josef S. *Color Atlas of Dental Medicine, Aesthetic Dentistry.* New York : Thieme; 2000: 35-54.
48. Wray A, Welbury R. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: treatment of intrinsic discoloration in permanent anterior teeth in children and adolescents. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11: 309-15
49. Clinical Research Associates. Vital tooth bleaching, in-office. CRA Newsletter May 2002 with permission from 2000: 24(4); 1-3.
50. Clinical Research Associates. New generation in-office vital tooth bleaching, part 1.CRA Newsletter Jan 2003 with permission from 2000: 24(4); 1-3.
51. Miller MB. Are bleaching lights the real ideal? *Dental Mater* 2005; 21: 105.
52. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 194-201.
53. Lu AC, Margoutta A, Nathoo SA. In office tooth whitening: Current procedures. *Compend Contin Educ Dent* 2001; 22(9): 798-805.
54. Nash RW. In-office bleaching system for quick esthetic change. *Compend Contin Educ Dent* 1999; 20(10): 986-990.
55. Dadoun MP, Bartlett DW. Safety Issues when using carbamide peroxide to bleach vital teeth ñ A review of the literature. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 2003; 11: 9-13.
56. Haywood VB, Berry TG. Fundamental of Operative dentistry: A Contemporary approach. 2nd Edited by Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Quintessence Publishing Co, Inc. 2001, 401-426.
57. McCloskey RJ. A technique for removal of fluorosis stains. *J Am Dent Assoc* 1984; 109: 63-64.
58. Croll TP. Enamel Microabrasion. Illinois. Quintessence Co Inc. 1991
59. Rodd HD, Davidson LE. The aesthetic management of severe dental Fluorosis in the young patient. *Dent Update* 1997; 24: 408-411.
60. Croll TP, Killian CM, Miller AS. Effect of enamel microabrasive compound on human gingival: report of a case. *Quintessence Int* 1986; 17: 271-275.
61. Jagger RG, Rayes SA. Hydrochloric acid-pumice treatment of Fluorosis-stained enamel. *Restor Dent* 1990; Feb: 4-6.
62. Wary A, Welbury R. Treatment of intrinsic discoloration in permanent anterior teeth in children and adolescents. *Int J Pediatr Dent* 2001 Jul; 11(4): 309-15
63. Waggoner WF, Johnston WM, Schumann S. Microabrasion of human enamel in vitro using hydrochloric and pumice. *Pediatr Dent* 1989;

11: 319-323.

64. Croll TP. Esthetic correction for teeth with Fluorosis and Fluorosis-like enamel dysmineralization. *J Esthet Dent* 1998; 10: 21-29.
65. Ross W.N. Esthetic restoration of discolored teeth using porcelain laminate veneers. *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19(5): 518-538.
66. Thomas D.L. 25 Years of veneering: What have we learned? *J Minnesota Dent Assoc* 2003; 88(4): 1-6.
67. Wakiaga J, Brunton P, Silikas N. *Direct versus indirect veneer restorations for intrinsic dental stain (review).* The Cochrane library Issue2. Wiley Publishers 2005; 1-10.
68. Lai SCN, Tay FR, Cheung GSP. Reversal of compromised boning in bleaching enamel. *J Dent Res* 2002; 81(7); 477-481.
69. Ateyah N, Akpata E. Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. *Oper Dent* 2000; 25: 216-222.
70. Opinya GN, Pameijer CH. Tensile bond strength of fluorosed Kenyan teeth using acid etch technique. *Int Dent J* 1986; 36(4): 225-229.
71. Weerasinghe DS, Nikaido T, Wettasinghe KA, et al. Micro shear bond strength and morphological analysis of self-etching primer adhesive system to fluorosed enamel. *J Dent* 2004; 33: 419-426.
72. Al-Sugari MH, Akpata ES. Effect of fluorosis on etching of human enamel. *J Oral Rehabil* 1999; 125(7): 521-528.
73. Benderli Y, G?kce K, B?y?k?gkcesu S. In vitro shear bond strength of adhesive to normal and fluoridated enamel under various conditions. *Quintessence Int* 1999; 30(8): 570-575.
74. Peyton JH. *Direct resin veneers using Esthet-X? Micro matrix restorative.* ADA continuing education recognition program 2003.
75. Yamada K. Porcelain laminate veneers for discolored teeth using complementary colors. *Int J Prosth* 1993; 6(3): 242-247.
76. Frankenberger R, Kramer N, Sindel J. Repair strength of etched vs. silica-coated metal ceramic and all ceramic restorations. *Oper Dent* 2000; 25(3): 209-215.
77. Leirock A, Degenhart M, Behr M, et al. In vitro study of the effect of thermo- and load-cycling on the bond strength of porcelain repair systems. *J Oral Rehabil* 1999; 26(2): 130-137.
78. Leirskar J, Nordbo H, Thoresen NR. A four to sick years follow-up of indirect resin composite inlays/onlays. *ACTA Odontol Scan* 2003; 61: 247-251.
79. Shaini FJ, Shortall AC, Maruis PM. Clinical performance of porcelain veneer. A restrospective evaluation over a period of 6.5 years. *J Oral Rehabil* 1997; 24(8): 553-559.
80. Troedson M, Derand T. Effect of margin design, cement polymerization, and angle of leading on stress in porcelain veneers. *J Prosthet Dent* 1999; 82(5): 518-524.
81. เพ็ญทิพย์ จิตต์จำนงค์, วิกุล วิลาสเสสถ์, มัลลิกา ตัณฑุลเวศม์. *เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย.* เอกสารสรุปการประชุมสัมนา เรื่อง ปริมาณฟลูออไรด์สูงสุดในน้ำบริโภคบรรจุขวด. กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี 2543; 50.
82. กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. *รายงานผลการสำรวจทันตสุขภาพ ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2543-2544.* บริษัท สามเจริญพาณิชย์ จำกัด. กรุงเทพ. 2545; 20-21,126-127.

ขอสำเนาบทความที่:

อ. ทพ. สิทธิกร คุณวโรตม์ ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50202

Reprint request:

Dr. Sitthikorn Kunawarote, Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai 50202