

การนำดิจิทัลทางทันตกรรมมาประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลของรัฐ ในการบูรณะฟันหน้าด้วยครอบฟันและวีเนียร์: รายงานผู้ป่วย

Digital Dentistry Applied in a Government Hospital for the Restoration of Anterior Teeth with Crowns and Veneers: A Case Report

อุษณีย์ กัลยาธิ

Usanee Kallayathi

ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี 18120

Dentist, Senior Professional level. Dental Department, Phraphutthabat Hospital. Saraburi Province 18120

Corresponding author, Email address : ukallayathi@gmail.com

Received: 20 May 2024 Revised: 31 July 2024 Accepted: 7 August 2024

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีดิจิทัลทางทันตกรรมเพื่อใช้ในการรักษาทางทันตกรรมสาขาต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่การใช้งานเทคโนโลยีเหล่านี้ ส่วนใหญ่มักจะจำกัดอยู่ในสถาบันการศึกษาและสถานพยาบาลเอกชน เขตเมืองเท่านั้น ในส่วนโรงพยาบาลของรัฐนั้นมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความรู้ความชำนาญของทันตแพทย์ในการใช้งานเทคโนโลยีนั้น ๆ และงบประมาณของโรงพยาบาล รายงานนี้ได้แสดงผลสำเร็จในการนำดิจิทัลทางทันตกรรมมาประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลของรัฐในการบูรณะฟันหน้าด้วยครอบฟันและวีเนียร์ ผู้ป่วยรายนี้มีวัสดุบูรณะเสื่อมสภาพและสูญเสียฟันหลายซี่ โดยมีความต้องการหลักคือปรับปรุงรอยยิ้มใหม่ ผู้ป่วยมีความคาดหวังด้านความสวยงามสูงและการรักษามีค่าใช้จ่ายสูง ดิจิทัลทางทันตกรรมจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะมาช่วยทดแทนและเติมเต็มกระบวนการให้การรักษาแบบดั้งเดิม 3 ในขั้นตอน ได้แก่ 1) การออกแบบวัสดุบูรณะในซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูป 3 มิติ เพื่อวางแผนการรักษาและสื่อสารให้ผู้ป่วยเข้าใจโดยละเอียด ทราบข้อจำกัดและตัดสินใจร่วมกันในการเลือกการรักษา 2) การขึ้นรูปแบบจำลองฟันที่ผ่านการออกแบบแล้วด้วยเรซิน และ 3) การสื่อสารกับห้องปฏิบัติการ -ช่างทันตกรรมด้วยโปรแกรมออกแบบสำเร็จรูป 3 มิติ ดิจิทัลทันตกรรมนี้เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนทันตแพทย์ให้สามารถให้บริการทันตกรรมเฉพาะทางได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น สร้างโอกาสในการเข้าถึงบริการทันตกรรมเฉพาะทางที่ยุ่ยากซับซ้อน ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนได้ และที่สำคัญคือเพิ่มศักยภาพของหน่วยงานในการให้บริการประชาชน สามารถนำไปต่อยอดประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในขั้นตอนอื่นของกระบวนการเดิมได้

คำสำคัญ : ครอบฟัน, ดิจิทัลทันตกรรม, วีเนียร์

ABSTRACT

Digital Dentistry is revolutionizing dental practices, but these technologies are currently limited to dental institutes and urban private dental clinics. Government hospitals have varying levels of digital technology implementation in dental practices, depending on the competency and familiarity of dental staff with digital dentistry and the hospital's budget. This study reveals the success of digital dentistry in restoring anterior teeth with crowns and veneers. The patient had multiple tooth losses and deteriorating restorations, with the aim of treatment being to improve appearance. Digital dentistry is a vital tool for meeting high expectations in complex and high-cost cases by replacing or enhancing three steps in conventional treatment: virtual treatment planning, resin mockup working models, and communication between the dentist and laboratory via virtual programs. Digital dentistry enhances efficiency in daily dental practices, improves the competency of government hospitals in specialized dental treatments, and ultimately leads to an improvement in people's quality of life.

Keywords : Crowns, Digital Dentistry, Veneers

บทนำ

เทคโนโลยีดิจิทัลทางทันตกรรมเพื่อใช้ในการรักษาทางทันตกรรมสาขาต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เป็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการรักษาทางทันตกรรมแบบดั้งเดิม โดยนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ทั้งในส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ เช่น เครื่องสแกนในช่องปาก (Oral scanner) การผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Manufacture; CAM) การพิมพ์ 3 มิติ (3D printing) และส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์ เช่น การออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Design; CAD) เพื่อนำมาใช้ในการวินิจฉัย การวางแผนการรักษา การสื่อสารระหว่างทันตแพทย์ ผู้ป่วยและช่างทันตกรรม ในกระบวนการรักษาทันตกรรมสาขาต่าง ๆ เทคโนโลยีนี้ทำให้เพิ่มความแม่นยำ ประสิทธิภาพ และความสะดวกสบายของผู้ป่วยในการรักษา ส่งผลถึงผลลัพธ์ในการรักษาที่ดีขึ้น

การรักษาผู้ป่วยที่ต้องการปรับปรุงความสวยงามของรอยยิ้ม จำเป็นต้องมีการออกแบบรอยยิ้มเพื่อสร้างองค์ประกอบในรอยยิ้มให้มีความสวยงาม ได้แก่ การจัดการส่วนของเหงือกและฟันให้มีความเป็นธรรมชาติและมีความกลมกลืน การสบฟันถูกต้อง ฟันมีการเรียงตัวดี ขนาด รูปร่าง สัดส่วน สีขาวเหมาะสมกับใบหน้า เพศ และบุคลิกภาพของบุคคลนั้น ๆ⁽¹⁻³⁾ โดยในกระบวนการออกแบบรอยยิ้ม^(1,4-5) ประกอบด้วยการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยก่อนการรักษา ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ความต้องการและความคาดหวังในการรักษา⁽⁶⁻⁸⁾ ลักษณะฟันที่ผู้ป่วยชอบ⁽⁹⁻¹⁰⁾ 2) ภาพถ่ายในและนอกช่องปาก แบบจำลองฟันเพื่อการศึกษา และภาพถ่ายรังสี 3) การวิเคราะห์ใบหน้า โดยดูความสัมพันธ์ของเส้นอ้างอิงต่าง ๆ ในการประเมินจากมุมมองด้านหน้า ดูความสมมาตรของใบหน้าซ้ายและขวา ความกลมกลืนในแนวราบ ความกลมกลืนในแนวตั้ง และสัดส่วนใบหน้า ส่วนการประเมินจากมุมมองด้านข้าง จะใช้เส้นอี (E line คือ เส้นสมมุติที่ลากจากปลายจมูกมายังส่วนนูนสุดของคาง) และมุมนาโซ-เลเบียล (Naso-labial angle) เป็นค่าอ้างอิงเบื้องต้น⁽¹⁾ และการวิเคราะห์ลักษณะริมฝีปากและสัดส่วนขนาดริมฝีปากต่อใบหน้าส่วนล่างให้เหมาะสมกับอายุ⁽¹¹⁾ 4) การวิเคราะห์รอยยิ้ม คือ การตรวจประเมินองค์ประกอบระหว่างริมฝีปากร่วมกับฟันและเหงือกโดยการบันทึกความสัมพันธ์ต่าง ๆ และนำมาใช้ประกอบในการวางแผนการรักษาผู้ป่วย ได้แก่ ลักษณะเส้นรอยยิ้ม (Smile line)⁽¹²⁻¹³⁾ ความสัมพันธ์ปลายฟันหน้าบนในรอยยิ้ม (Incisal edge relationship) ที่ฟันหน้าบนควรโค้งขนานไปตามความโค้งริมฝีปากล่าง⁽¹⁴⁻¹⁹⁾ ความสัมพันธ์ปลายฟันหน้าบน ริมฝีปากล่างและฟันล่าง ที่จะแสดงให้เห็นปริมาณปลายฟันหน้าบนและล่างในขณะยิ้ม ความกว้างรอยยิ้ม คือ จำนวนซี่ฟันที่สามารถมองเห็นได้ในขณะยิ้ม^(4, 15, 20) ความสัมพันธ์เส้นกึ่งกลางฟันคู่หน้า (Midline) ต่อเส้นกึ่งกลางใบหน้า ควรอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน หรือขนานกันเบี่ยงเบนออกไปไม่เกิน 2 มิลลิเมตร⁽¹⁾ และความสัมพันธ์แนวสบฟันต่อเส้นระนาบแนวราบระดับมุมปาก (Occlusal plane versus commissural line) ที่ควรขนานกันหรือเบี่ยงเบนจากกันน้อยกว่า 3 องศา⁽²¹⁾ 5) การประเมินฟันและลักษณะการสบฟัน ได้แก่ ความสัมพันธ์แนวกลางฟันบนและแนวกลางฟันล่าง รูปร่างฟัน ลักษณะธรรมชาติของฟัน ลักษณะพื้นผิวฟันในแนวตั้งและในแนวราบ สัดส่วนความกว้างต่อความยาวของฟันหน้าซี่กลางและซี่ข้าง แนวฟันยื่นฟันงุ้มของฟันหน้าบนซี่กลางและซี่ข้าง⁽¹⁾ ปริมาณการสบคร่อมในแนวตั้ง (Overbite) และแนวระนาบ (Overjet)⁽¹⁾ 6) ประเมินและวิเคราะห์ส่วนเหงือก โดยประเมินระดับความสูง-ต่ำของเหงือกบริเวณฟันหน้าแต่ละซี่ ความสมมาตรของระดับเหงือกทั้งซ้ายและขวา ซึ่งจะส่งผลต่อความสวยงามในขณะยิ้ม

หลังจากทันตแพทย์ได้วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบรอยยิ้มแล้ว ควรสื่อสารแผนการรักษาที่เหมาะสมโดยตรงกับผู้ป่วย ผู้ป่วยควรทราบลักษณะรอยยิ้มก่อนการรักษาของตนและเป้าหมายของลักษณะรอยยิ้มหลังการรักษา⁽¹⁾ ในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบรอยยิ้ม ที่สามารถปรับแต่งรอยยิ้มและฟัน

ให้เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้ได้ เช่น ขนาดและรูปร่างของฟัน การเรียงตัวของฟัน สีของฟัน เครื่องมือบางรุ่นยังมีความสามารถในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติของรอยยิ้มและฟัน ซึ่งผู้ใช้งานซอฟต์แวร์นี้อาจจะเป็นทันตแพทย์ผู้ให้บริการออกแบบ ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาหรือช่างทันตกรรม นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ ที่สามารถผลิตแบบจำลองฟันตามการออกแบบที่ทันตแพทย์ได้วางแผนไว้ออกมาเป็นแบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซิน (Resin mock up model) ทำให้เห็นภาพรวมผลลัพธ์ที่ได้รับจากการรักษา สามารถมองเห็นรายละเอียดของชุดฟันและโครงสร้างรอบ ๆ ได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถวางแผนการรักษาให้เหมาะสมและแม่นยำได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้แบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินเป็นเครื่องมือสื่อสารกับผู้ป่วยเพื่ออธิบายและแสดงขั้นตอนการรักษาให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และช่วยให้ทันตแพทย์และช่างทันตกรรมสื่อสารได้เข้าใจกันง่ายขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อแสดงขั้นตอนในการนำดิจิทัลทางทันตกรรมมาประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลของรัฐที่ยังไม่มีเครื่องมือดิจิทัลทางทันตกรรม ในการให้การบูรณะฟันหน้าด้วยครอบฟันและวีเนียร์ในผู้ป่วยที่มีความคาดหวังผลการรักษาด้านความสวยงาม และมีปัญหาใบหน้าขาดความกลมกลืนในแนวระนาบและแนวตั้ง

วิธีการศึกษา

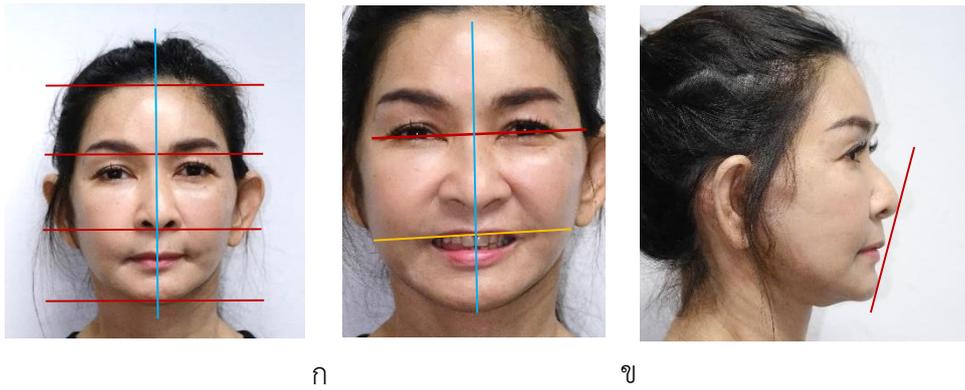
รายงานผู้ป่วยนี้เป็นการศึกษาไปข้างหน้า โดยเก็บข้อมูลมาจากการสอบถามประวัติโรคประจำตัวผู้ป่วย และการสืบค้นข้อมูลประวัติทันตกรรมย้อนหลังของโรงพยาบาลพระพุทธบาทด้วยโปรแกรม PBH Scan SSB และ PACS ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี เลขที่ EC 027/2566 และได้รับความยินยอมจากผู้ป่วยในการเผยแพร่ข้อมูลแล้วโดยการให้ผู้ป่วยตรวจสอบรูปภาพและข้อความที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย

ผลการรักษา

ข้อมูลทั่วไป: ผู้ป่วยหญิง สัญชาติไทย สถานภาพโสด อายุ 60 ปี อาชีพข้าราชการบำนาญและอาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัย

อาการสำคัญ: ฟันหน้าไม่สวย ไม่มีความมั่นใจในการพูด ยิ้ม ต้องการปรับปรุงฟันหน้าให้มีรอยยิ้มที่สวยงามขึ้น ประวัติทางการแพทย์: โรคประจำตัวกลุ่มอาการโซเกริน (Sjogren's Syndrome) รักษาที่โรงพยาบาลรามาริบัติ ตรวจรักษาปัญหาตาแห้งกับจักษุแพทย์ มีปัญหาปากแห้งเล็กน้อย ปฏิเสธอาการหลอดเลือดผิวหนังอักเสบ และข้ออักเสบ ไม่มีประวัติการแพ้ยา ไม่ดื่มสุรา และไม่สูบบุหรี่

ประวัติการรักษาทางทันตกรรม: เคยได้รับการบูรณะฟันหน้าเรซินคอมโพสิตหลายซี่ และได้รับการบูรณะในซี่เดิมกับผู้เขียนด้วยปัญหาวัสดุเสื่อมสภาพและมีรูปร่างไม่สวยงาม และมีการรักษาอื่น ๆ ได้แก่ ชุดหินน้ำลาย ถอนฟัน อุดฟัน รักษาคลองรากฟันและทำเดือยฟันโดยทันตแพทย์หลายท่าน ในสถานบริการหลายแห่ง การตรวจภายนอกช่องปาก: บริเวณศีรษะ ใบหน้าและลำคออยู่ในลักษณะปกติ ผู้ป่วยไม่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อบดเคี้ยวและข้อต่อขากรรไกร



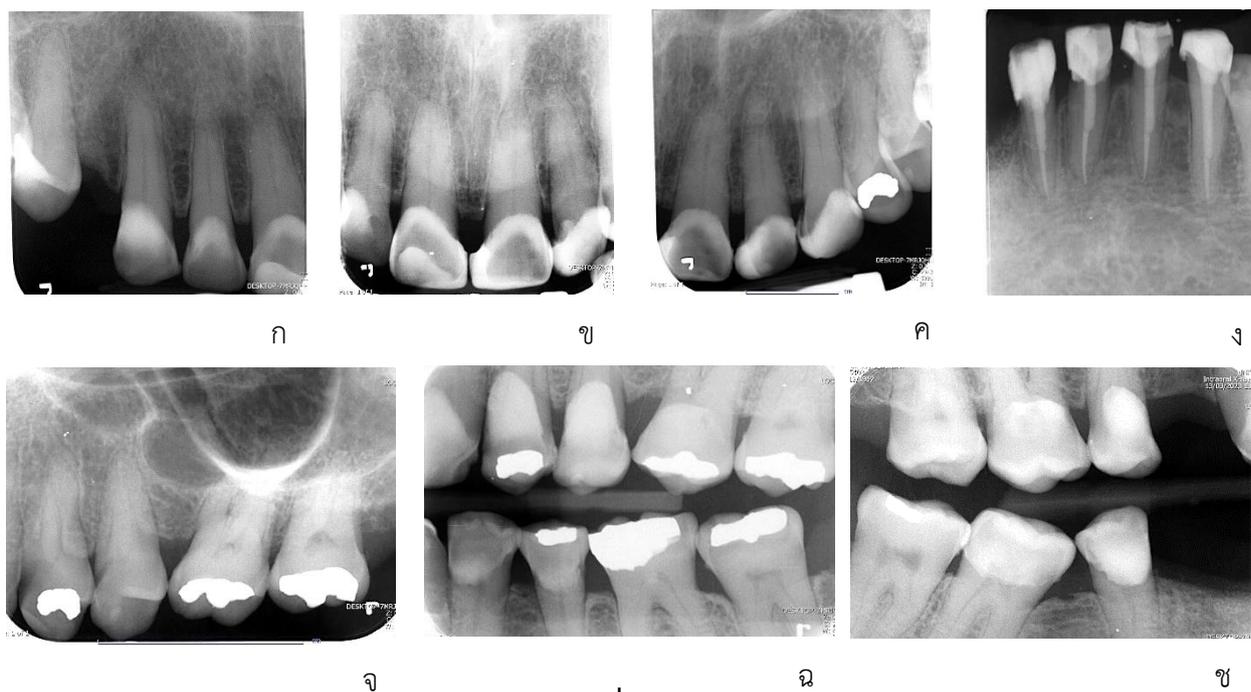
รูปที่ 1 ก ภาพถ่ายด้านหน้าของผู้ป่วยขณะพัก เส้นอ้างอิงในแนวระนาบ (สีแดง) ใช้ประเมินสัดส่วนใบหน้า แสดงให้เห็นว่ามีใบหน้าส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างสัดส่วนเท่ากัน เส้นอ้างอิงแนวตั้ง (สีฟ้า) ใช้เพื่อประเมินความกลมกลืนในแนวตั้งและความสมมาตรของใบหน้า พบว่าผู้ป่วยมีใบหน้าด้านซ้ายและขวาสมมาตรกัน

ข ภาพถ่ายด้านหน้าของผู้ป่วยขณะยิ้ม พบว่าเส้นสมมติในแนวระดับตา (Interpupillary line; เส้นสีแดง) ขนานกับเส้นสมมติแนวราบระดับมุมปาก (เส้นสีเหลือง) ทั้งสองเส้นไม่ตั้งฉากกับเส้นกึ่งกลางใบหน้า และแนวระนาบการสบฟัน (เส้นสีฟ้า) ตั้งฉากกับเส้นกึ่งกลางใบหน้าแต่ไม่ขนานกับเส้นสมมติแนวราบระดับมุมปาก แสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยรายนี้ไม่มีความกลมกลืนในแนวระนาบ ส่วนการประเมินในแนวตั้งพบเส้นกึ่งกลางใบหน้าตรงกับเส้นกึ่งกลางฟันหน้าบน นั่นคือ ผู้ป่วยรายนี้มีความกลมกลืนในแนวตั้งของขากรรไกรบน และพบว่าผู้ป่วยมีเส้นรอยยิ้มแบบต่ำ คือ ยิ้มแล้วไม่เห็นคอฟันบน ความสัมพันธ์ปลายฟันหน้าบน ริมฝีปากล่างและฟันล่างของผู้ป่วยในขณะยิ้ม พบว่าโค้งปลายฟันหน้าบนไม่สัมพันธ์กับริมฝีปากล่าง มองเห็นฟันล่าง และความกว้างรอยยิ้มปกติ

ค ภาพถ่ายด้านข้าง ผู้ป่วยมีใบหน้าด้านข้างปกติ กล่าวคือ ริมฝีปากบนห่างจากเส้นสมมติ 2-3 มิลลิเมตร และริมฝีปากล่างจะห่างมากกว่า มุมนาโซ-เลเบียลปกติ การตรวจภายในช่องปาก: วัสดุบูรณะเสื่อมสภาพหลายซี่ มีการสูญเสียฟันไปหลายซี่ มีสภาวะช่องปากแห้ง ทำความสะอาดช่องปากได้ดี



รูปที่ 2 ภาพถ่ายในช่องปาก ขากรรไกรบน ขากรรไกรล่าง การสบฟันด้านหน้า ด้านซ้ายและด้านขวา



รูปที่ 3

ก-จ ภาพถ่ายรังสีรอบปลายรากฟัน แสดงลักษณะปกติของเนื้อเยื่อรอบรากฟัน

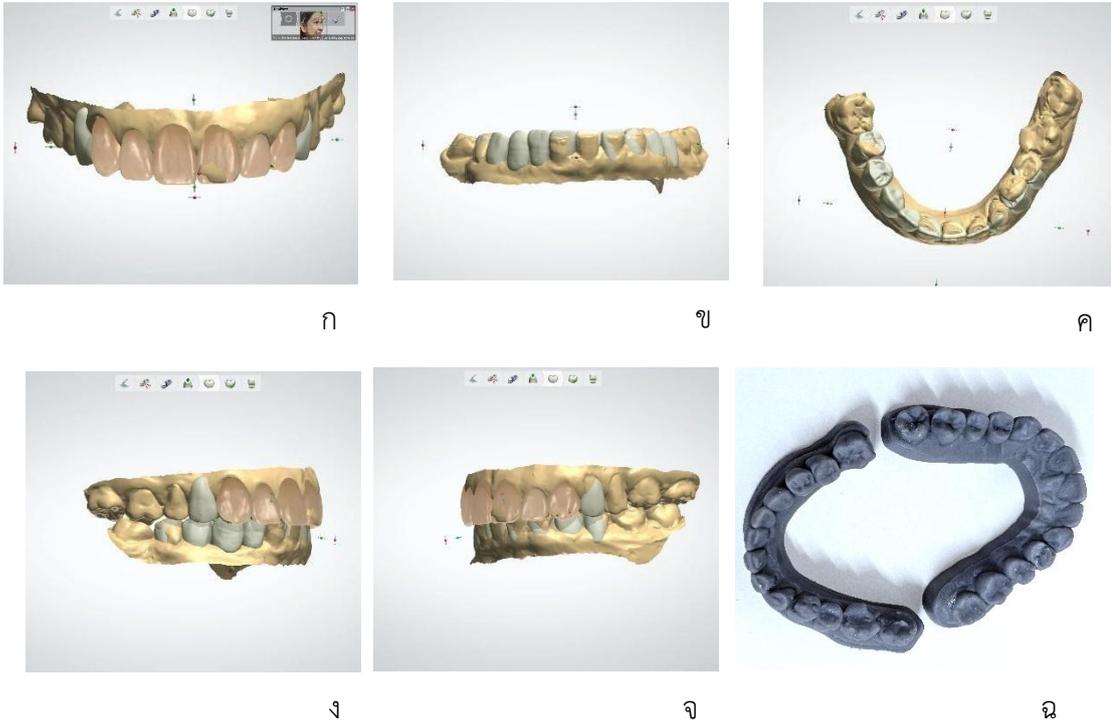
ฉ-ช ภาพถ่ายรังสี Bitewing ไม่พบฟันผุด้านประชิด ฟันซี่ 36 มีวัสดุบูรณะที่บั้งสีลึกลงไปงอประสาทฟัน และพบเงาดำบริเวณแยกรากฟัน (Furcation)

การวางแผนการรักษา

พิมพ์ปากด้วยอัลจินท (Kromopan®) เพื่อสร้างแบบจำลองฟันเพื่อการศึกษาและวางแผนการรักษาดังนี้

1. ระยะของโรคทางระบบ (Systemic Phase): ไม่มี
2. ระยะเร่งด่วน (Urgent phase): ไม่มี
3. ระยะควบคุมโรค (Disease control phase): ขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันซี่ 36 การบูรณะชั่วคราวซี่ 36 และ 37 ร่วมกับฝึกทักษะการแปรงฟันและใช้ไหมขัดฟัน
4. การประเมินสภาพซ้ำ (Re-evaluation): ไม่มีสภาวะปริทันต์อักเสบ อนามัยช่องปากดี ฟันซี่ 36 และ 37 ไม่มีอาการใด ๆ
5. ระยะฟื้นฟูบูรณะ (Corrective phase):
 - ขูดฟันซี่ 36B และ 37B
 - เปลี่ยนวัสดุบูรณะซี่ 24OM 25B 35OD
 - บูรณะฟันซี่ 36 และ 37 ด้วยวัสดุบูรณะเซรามิกด้วยวิธีทางอ้อม
 - วีเนียร์ซี่ 13-24
 - ครอบฟันซี่ 33-41
 - ใส่ฟันทดแทนซี่ 14 และ 42-44
6. ระยะคงสภาพ (Maintenance phase): ขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันซี่ 36 ร่วมกับการประเมินความเสี่ยงฟันผุและทาฟลูออไรด์วานิชทุก 6 เดือน

หลังจากได้ให้การรักษาผู้ป่วยรายนี้ตามแผนการรักษาจนถึงระยะฟื้นฟูบูรณะแล้ว ในส่วนที่เป็นอาการสำคัญของผู้ป่วยคือ ฟันหน้าไม่สวย ไม่มีความมั่นใจในการพูด ยิ้ม ต้องการปรับปรุงฟันหน้าให้มีรอยยิ้มที่สวยงามขึ้น หลังจากได้เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ทราบความต้องการและความคาดหวังผลการรักษาในด้านความสวยงามที่ค่อนข้างสูง ลักษณะฟันที่ผู้ป่วยชอบแล้ว ผู้เขียนได้เลือกออกแบบรอยยิ้มใหม่โดยใช้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลทางทันตกรรมของ Tomorrowsmile® เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสารแผนการรักษากับผู้ป่วยแทนกระบวนการแบบดั้งเดิมคือการแต่งซี่ฝังในแบบจำลองฟันเพื่อการศึกษา (Wax-up model) กระบวนการนี้ทำโดยการสมัครสมาชิกของเว็บไซต์แล้วนำเข้าไฟล์ภาพถ่ายใบหน้าและฟัน และส่งแบบจำลองฟันเพื่อการศึกษาทางไปรษณีย์ไปให้บริษัทใช้ประกอบในการออกแบบวีเนียร์ 7 ซี่ (13-24) และครอบฟัน 4 ซี่ (33-41) โดยสร้างขนาดฟันของครอบฟันซี่ 33-41 ให้เหลือช่องว่างที่เหมาะสมสำหรับการใส่ฟันทดแทน (14 และ 42-44) ในอนาคต โดยบริษัทได้ออกแบบวัสดุบูรณะทั้งหมดและจำลองผลการรักษาด้วยซอฟต์แวร์สร้างเป็นไฟล์ภาพดิจิทัล 3 มิติ ส่งกลับมาให้ผู้เขียนได้ตรวจสอบผ่านช่องทางเว็บไซต์ของบริษัท และผู้เขียนได้ทำการปรับแก้ไขรูปร่าง ขนาด การเรียงตัวในซอฟต์แวร์ร่วมกับทันตแพทย์ผู้ให้บริการของบริษัทออกแบบโดยใช้ข้อมูลของผู้ป่วย ผ่านวิดีโอคอล 2 ครั้งจนเป็นที่พอใจ ผู้เขียนจึงได้ใช้ซอฟต์แวร์นี้ในการสื่อสารแผนการรักษาผลที่คาดว่าจะได้รับ ข้อจำกัด ค่าใช้จ่าย ให้ผู้ป่วยตัดสินใจร่วมกัน หลังจากนั้นจึงให้บริษัทผลิตแบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินโดยการพิมพ์ 3 มิติ ซึ่งเป็นแบบจำลองฟันที่จำลองผลการรักษาที่จะได้ตามการออกแบบเพื่อนำมาใช้ทำแบบจำลองแม่พิมพ์ซิลิโคน (Silicone index) แบบจำลองฟันนี้ทำจากเรซิน สามารถใช้งานได้หลายครั้งโดยไม่เกิดความเสียหายเมื่อเทียบกับแบบจำลองฟันขึ้นรูปแบบเดิมที่ทำจากซี่ฝัง



รูปที่ 4

ก-จ ภาพการออกแบบรอยยิ้มใหม่ของผู้ป่วยในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล 3 มิติ ที่เกิดจากการใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการนำข้อมูลของผู้ป่วยมาออกแบบวัสดุบูรณะให้เกิดรอยยิ้มที่สวยงาม ใช้งานได้ปกติ ผู้เขียนได้นำแบบจำลองผลการรักษาด้วยไฟล์ภาพดิจิทัล 3 มิตินี้ ในการสื่อสารกับผู้ป่วยและทันตแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาผ่านวิดีโอคอล และได้มีการปรับแก้ไฟล์ทั้งหมด รูปร่าง การเรียงตัวของฟัน จนเป็นที่พอใจของทุกฝ่าย

ฉ แบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินที่ได้จากการออกแบบในโปรแกรม ผลิตโดยการพิมพ์ 3 มิติ

การรักษาครั้งที่ 1

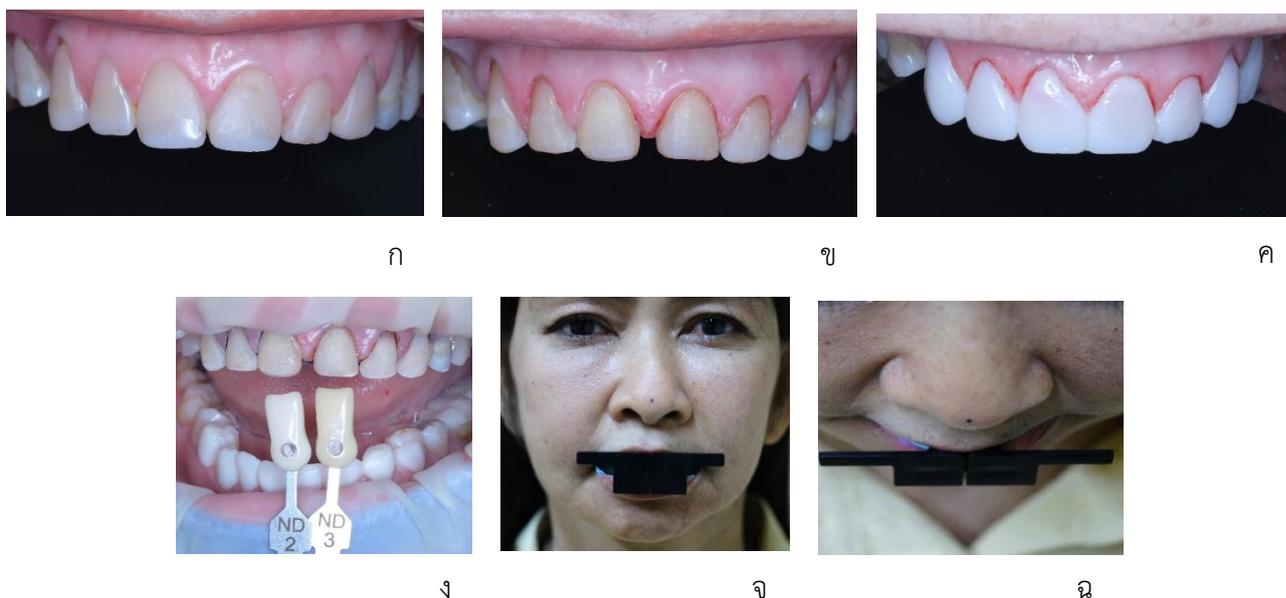
การกรอเตรียมฟันเบื้องต้น 4 ซี่ (33-41) สำหรับทำครอบฟันเซรามิกถาวรและใช้แบบจำลองแม่พิมพ์ซิลิโคน ที่สร้างจากแบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินในการช่วยทำครอบฟันและสะพานฟันชั่วคราวของฟันในขากรรไกรล่างตั้งแต่ 33-44 เพื่อใช้เป็นขากรรไกรคู่สบในการใช้งานวัสดุบูรณะในขากรรไกรบนครั้งต่อไป



รูปที่ 5 ครอบฟันชั่วคราวของฟันในขากรรไกรล่างตั้งแต่ซี่ 33-44 ทำจากเรซินคอมโพสิตชนิดฉีดสำหรับทำวัสดุบูรณะชั่วคราว (Protemp4® สี A1)

การรักษาครั้งที่ 2 ขากรรไกรบน

1. จำลองการออกแบบวีเนียร์ในฟันซี่ 13-24 โดยใช้แบบแม่พิมพ์ซิลิโคนร่วมกับเรซินคอมโพสิตชนิดฉืดสำหรับทำวัสดุบูรณะชั่วคราว (Luxatemp® สี A1) เพื่อใช้เป็นสิ่งอ้างอิงในการกรอฟันให้ได้ความหนาของเซรามิกได้เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองแม่พิมพ์ซิลิโคนที่สร้างจากแบบจำลองขึ้นรูปด้วยเรซิน
2. การกรอเตรียมฟันซี่ 13-24 สำหรับการบูรณะด้วยเซรามิกวีเนียร์ โดยการกรอผ่านเรซินคอมโพสิตที่ขึ้นรูปจำลองผลการรักษาไว้
3. พิมพ์ปากขากรรไกรบนด้วยซิลิโคน (Elite HD®) และพิมพ์ปากขากรรไกรล่างสำหรับทำแบบจำลองฟันคู่สบด้วยอัลจิเนท (Kromopan®)
4. บันทึกการกัดสบของฟันด้วยวัสดุบันทึกการกัดสบ (Occlufast®) ร่วมกับเครื่องมือบันทึกการกัดสบ Bite rise® และเลือกสีฟันด้วย Vitashade 3D®
5. บูรณะชั่วคราวในฟันซี่ 13-24 โดยใช้แบบจำลองแม่พิมพ์ซิลิโคนร่วมกับเรซินคอมโพสิตชนิดฉืดสำหรับทำวัสดุบูรณะชั่วคราว (Luxatemp® สี A1)



รูปที่ 6

ก ฟันซี่ 13-24 ก่อนการรักษา

ข ฟันซี่ 13-24 หลังจากการกรอเตรียมฟันลึก 1 มิลลิเมตร ผ่านเรซินคอมโพสิตที่ขึ้นรูปจำลองผลการรักษา

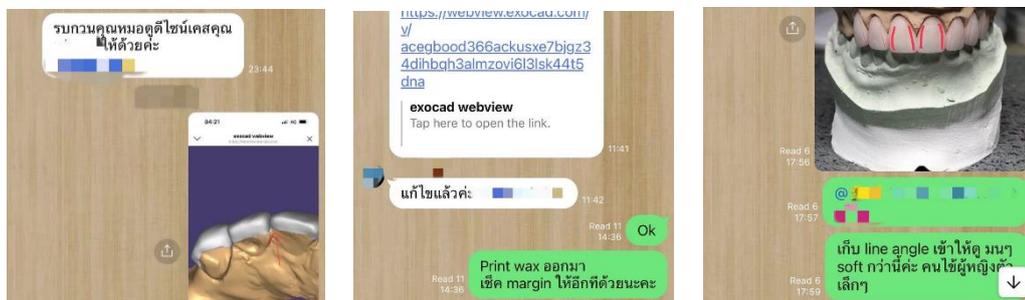
ค ฟันซี่ 13-24 หลังการบูรณะชั่วคราวด้วยเรซินคอมโพสิตชนิดฉืดสำหรับทำวัสดุบูรณะชั่วคราว (Luxatemp® สี A1)

ง เทียบสีฟัน ND2 โดยการทำให้หลังจากที่กรอเตรียมฟันเสร็จแล้ว

จ และ ฉ บันทึกการกัดสบเพื่อสร้างระนาบการกัดสบของวัสดุบูรณะให้ถูกต้อง โดยการกำหนดตำแหน่งอ้างอิงกึ่งกลางใบหน้าบริเวณปลายจมูก เมื่อมองจากด้านหน้า (จ) ให้ระนาบของเครื่องมือบันทึกการกัดสบ ขนานกับ

เส้นกึ่งกลางตาซ้ายและขวา เมื่อมองจากด้านบน (ฉ) ให้รอยบากของเครื่องมือซึ่งจะเป็นตำแหน่งกึ่งกลางฟันหน้าบนตรงกับจุดอ้างอิงสีดาบริเวณปลายจมูก

6. การสื่อสารกับห้องปฏิบัติการ ผู้เขียนส่งงานโดยส่งรอยพิมพ์ฟันขากรรไกรบน แบบจำลองฟันคู่สบแบบบันทึกการกัดสบ แบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินของขากรรไกรบน ใบสั่งงาน ไปยังห้องปฏิบัติการทางไปรษณีย์เพื่อให้ช่างทันตกรรมสแกนแบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินของขากรรไกรบนสำหรับผลิตชิ้นงานให้ตรงตามที่คุณเขียนออกแบบ โดยห้องปฏิบัติการได้ส่งลิงก์การผลิตชิ้นงานที่สามารถตรวจสอบชิ้นงานได้ทั้ง 3 มิติ และการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ มาให้ผู้เขียนตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนและมีการปรับแก้จนได้ผลลัพธ์ตามที่ได้วางแผนไว้ โดยใช้การสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการส่งงานกลับไปมาระหว่างผู้เขียนและห้องปฏิบัติการในกรณีที่มีการแก้ไข และช่วยให้การผลิตชิ้นงานมีความแม่นยำ ตรงตามความต้องการของทันตแพทย์มากขึ้น ทำให้การทำงานในขั้นตอนการยี่ดวีเนียร์เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ทั้งรูปร่าง ความหนาของเซรามิก ส่งผลให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจต่อทั้งทันตแพทย์และผู้ป่วย



ก

ข

ค



รูปที่ 7 ก-ฉ แสดงตัวอย่างการสื่อสารกับห้องปฏิบัติการผ่านดิจิทัลทางทันตกรรมทั้งเว็บไซต์การสร้างชิ้นงานและการสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันไลน์

การรักษาครั้งที่ 4 ขากรรไกรบน: การยี่ดวีเนียร์ซี่ 13-24 ด้วยเรซินซีเมนต์ Variolink® Esthetic สี Light+



ก

ข

ค

รูปที่ 8 ก-ค แสดงภาพฟันซี่ 13-24 หลังการยี่ดวีเนียร์

การรักษาครั้งที่ 5 ขากรรไกรบน: การติดตามผลการรักษาหลังผ่านไป 2 สัปดาห์ ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในรอยยิ้มของตนเองที่สวยงามและดูอ่อนเยาว์ สังเกตได้จากผู้ป่วยสามารถยิ้มได้กว้างมากขึ้น ลดการแต่งภาพรอยยิ้มด้วยปัญหาประดิษฐ์ สามารถใช้งานได้ดี ทำความสะอาดได้ดี

ขากรรไกรล่าง

1. การกรอเตรียมฟัน 4 ซี่ (33-41) สำหรับทำครอบฟันเซรามิกล้วน
2. พิมพ์ปากขากรรไกรล่างด้วยซิลิโคน (Elite HD®) และพิมพ์ปากขากรรไกรบนสำหรับทำแบบจำลองฟันคู่สบด้วยอัลจินเทท (Kromopan®) บันทึกการกัดสบด้วยวัสดุบันทึกการกัดสบ (Occlufast®) และเลือกสีฟันโดยใช้สีเดียวกับวีเนียร์ฟันบน
3. บำรุงชั่วคราวในฟันซี่ 33-45 โดยใช้แบบจำลองแม่พิมพ์ซิลิโคนที่สร้างจากแบบจำลองขึ้นรูปด้วยเรซินร่วมกับเรซินคอมโพสิตชนิดฉืดสำหรับทำวัสดุบูรณะชั่วคราว (Protemp4® สี A1)
4. การสื่อสารกับห้องปฏิบัติการ ผู้เขียนส่งงานโดยส่งรอยพิมพ์ฟันขากรรไกรล่าง แบบจำลองฟันคู่สบแบบบันทึกการกัดสบ แบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินของขากรรไกรล่าง และใบสั่งงานไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อให้ช่างทันตกรรมผลิตชิ้นงานตรงตามที่คุณเขียนออกแบบ โดยห้องปฏิบัติการได้ส่งลิงก์การผลิตชิ้นงานในขั้นตอนต่าง ๆ มาให้ผู้เขียนตรวจสอบความเรียบร้อยก่อน และมีการปรับแก้จนได้ผลลัพธ์ตามที่ได้วางแผนไว้ ห้องปฏิบัติการจึงผลิตชิ้นงานและส่งมอบให้ผู้เขียน

การรักษาครั้งที่ 6 ขากรรไกรล่าง: การยึดครอบฟันซี่ 33-41 ด้วยเรซินซีเมนต์ Panavia F®



ก

ข

ค

ภาพที่ 9 ก และ ข แสดงวัสดุบูรณะวีเนียร์ซี่ 13-24 ครอบฟันเซรามิกซี่ 33-41 และสะพานฟันชั่วคราวซี่ 42-44

ค แสดงรอยยิ้มของผู้ป่วยหลังการบูรณะวีเนียร์ซี่ 13-24 ครอบฟันเซรามิกซี่ 33-41 และสะพานฟันชั่วคราวซี่ 42-44 ผู้ป่วยมีเส้นรอยยิ้มต่ำจึงทำให้ไม่เห็นคอฟันขณะยิ้มและปลายฟันหน้าบนไม่ได้โค้งขนานไปตามความโค้งริมฝีปากล่าง

การรักษาครั้งที่ 7 การติดตามผลการรักษา หลังผ่านไป 2 สัปดาห์ ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในรอยยิ้มของตนเองมากขึ้น สามารถใช้งานได้ดี ทำความสะอาดได้ดี ไม่มีปัญหาใด ๆ และรอเตรียมความพร้อมในการใส่ฟันทดแทนในฟันซี่ 14 และ 42-44

อภิปรายผลการศึกษา

การบูรณะฟันหน้าเพื่อสร้างรอยยิ้มที่สวยงามนั้น ทันตแพทย์ต้องใช้ทั้งศาสตร์ตามหลักสาขาวิชาและศิลป์ในการปรับรอยยิ้มให้มีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคล ในการวางแผนการรักษาและให้การรักษาผู้ป่วย สร้างฟัน เหงือก และกระดูกรองรับที่แข็งแรง เสริมสร้างองค์ประกอบของรอยยิ้มที่สมบูรณ์ สวยงาม แต่เรื่องความสวยงามในการรับรู้ของแต่ละบุคคลนั้น มีความแตกต่างกันไป ก่อนการรักษาทันตแพทย์จะต้อง

ประเมินความคาดหวังของผู้ป่วยให้ละเอียด ในความคิดของผู้ป่วยบางครั้งมีความคาดหวังว่าการทำฟันนั้นจะสามารถปรับเปลี่ยนให้ตนดูดีขึ้นได้มากเกินจริง หรืออาจคาดหวังผลที่ไม่เหมาะสมกับธรรมชาติของตนเอง⁽⁹⁻¹⁰⁾ เช่น ในผู้ป่วยรายนี้มีการวิภาคชนิดริมฝีปากบนยาว มีลักษณะรอยยิ้มต่ำ ร่วมกับมีโรคประจำคือ กลุ่มอาการไซเกร็น ที่ทำให้กล้ามเนื้อยึดหยุ่นน้อย มีฟันหน้าที่ไม่สวยงามก่อน ทำให้ยิ้มได้ไม่กว้าง รู้สึกว่ายิ้มไม่สวย มีความต้องการทำฟันหน้าให้ยาวขึ้นจนยิ้มเห็นปลายฟัน ซึ่งการทำฟันหน้ายาวในระดับนั้นจะส่งผลให้รบกวนการสบฟันและแนวเคลื่อนฟันหน้าขัดขวางการสบฟันได้⁽²²⁾ ผู้ป่วยมีภาพถ่ายของตนที่มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ปรับรอยยิ้มมาใช้ในการอ้างอิง ซึ่งภาพดังกล่าวคือภาพรอยยิ้มในอุดมคติ ที่มีการรอยยิ้มกว้างและระดับมุมปากที่ยกเชิดขึ้น ซึ่งต่างจากลักษณะปกติของผู้ป่วย เพราะฉะนั้นผู้ป่วยรายนี้การปรับปรุงรอยยิ้มด้วยการบูรณะฟันเพียงอย่างเดียว จะไม่สามารถตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้ป่วยได้ทั้งหมด ต้องอาศัยการศัลยกรรมพลาสติกร่วมด้วย

เป้าหมายของการสร้างรอยยิ้มใหม่ในผู้ป่วยรายนี้ คือ ต้องการมีรอยยิ้มที่ดูอ่อนเยาว์ขึ้น มีสีฟันขาวขึ้น ฟันทุกซี่ในรอยยิ้มสวยงามและกลมกลืนกัน ความยาวพอเหมาะทั้งในขณะพักริมฝีปากและขณะใช้งาน มีระนาบการสบฟันแนวราบที่ดี ถึงแม้ในผู้ป่วยรายนี้จะมีโค้งริมฝีปากกลางที่ไม่สมมาตร แต่ผู้เขียนยังคงสร้างปลายตัดฟันหน้าบนให้โค้งสวยงาม ไม่ได้เป็นไปตามรอยโค้งของริมฝีปากกลาง ส่วนรอยยิ้มโค้งริมฝีปากกลางที่ไม่สมมาตร ทำให้เห็นปริมาณฟันล่างไม่เท่ากันโดยจะเห็นฟันล่างด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา (รูปที่ 9ค) สามารถแก้ไขได้ด้วยการเติมสารเติมเต็มทางการแพทย์ (Fillers) ในส่วนของความกลมกลืนในแนวตั้งนั้น ผู้เขียนสร้างเส้นกึ่งกลางฟันบนอยู่ตรงกับเส้นกึ่งกลางใบหน้า ส่วนเส้นกึ่งกลางฟันล่างไม่ตรงกับเส้นกึ่งกลางฟันบน เพราะฟันซี่ 31 และ 41 มีการเคลื่อนตัวจากตำแหน่งเดิม จึงเน้นการสร้างขนาดฟันซี่ 33-41 ให้กลมกลืนกับขนาดฟันหน้าบน โดยยังมีพื้นที่เหลือเหมาะสมสำหรับการทดแทนฟันซี่ 42-44 ให้มีขนาดเหมาะสม สวยงาม มีความกลมกลืนกันและรอยยิ้มมีมุมมีรอยยิ้มที่พอเหมาะ ในผู้ป่วยรายนี้มีแนวโน้มที่จะเลือกใช้รากฟันเทียมในการทดแทนฟันซี่ 14 และ 42-44 แต่ผู้ป่วยยังไม่พร้อมรับการรักษาต่อ เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องเวลาในการนัดหมายรับการรักษา

ในการกรอเตรียมฟันสำหรับบูรณะฟันด้วยวีเนียร์ จะใช้แนวคิดทำฟันแบบอนุรักษ์ กล่าวคือมีการกรอแต่งฟันน้อยและจัดการกับส่วนต่าง ๆ ในช่องปากเท่าที่จำเป็น คำนึงถึงความคุ้มค่าและประหยัดค่าใช้จ่าย แต่เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด⁽²³⁻²⁶⁾ การกรอเตรียมฟันจึงเป็นกระบวนการปรับตำแหน่งฟันที่อยู่เกินจากโค้งที่เหมาะสมเพื่อให้เคลือบฟันเหลือเพียงพอต่อการยึดติดที่ดี ทันตแพทย์จะสามารถทำการตัดฟันที่เกินออกมาให้สูญเสียฟันน้อยที่สุดได้ด้วยการกรอตัดฟันจากวัสดุเรซินคอมโพสิตที่ขึ้นรูปตามที่วางแผนไว้ ทันตแพทย์สามารถใช้วัสดุเรซินคอมโพสิตที่ขึ้นรูปเป็นเครื่องมือกำหนดความลึกในการเตรียมฟันและใช้ยืนยันผลลัพธ์ ความรู้สึกและการใช้งานของผู้ป่วยได้ ช่วยลดความเสี่ยงของการสูญเสียเคลือบฟันโดยไม่จำเป็น และช่วยให้ผลการรักษาในระยะยาวดีกว่าการกรอเตรียมฟันโดยไม่ผ่านวัสดุเรซินคอมโพสิตขึ้นรูป ในผู้ป่วยรายนี้การออกแบวีเนียร์เป็นลักษณะการเติมฟัน (Additive) มีการกรอชั้นเคลือบฟันน้อยมาก ทันตแพทย์จึงกรอเรซินคอมโพสิตที่จำลองผลการรักษาความลึก 1 มิลลิเมตรในทุกตำแหน่งเพื่อให้มั่นใจว่าวีเนียร์ที่มีสีขาวและค่อนข้างใสจะสามารถปิดสีฟันเดิมได้ทั้งหมด ในส่วนของการบูรณะด้วยครอบฟันในขากรรไกรล่างซึ่งต้องมีการกรอเตรียมฟันแบบตัดฟันมากกว่าปกติเพื่อสร้างแนวการเรียงตัวของฟันใหม่ จำเป็นต้องมีการตัดแต่งแบบจำลองฟันขึ้นรูปด้วยเรซินก่อนการสร้างแบบแม่พิมพ์ซิลิโคน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกรอเตรียมฟันให้เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป

เมื่อเปรียบเทียบการให้การรักษาแบบดั้งเดิมและแบบดิจิทัล พบว่าในการสร้างแบบจำลองฟันทั้งด้วยวิธีการใช้ดิจิทัลทันตกรรมและวิธีดั้งเดิม มีความแม่นยำสูง น่าเชื่อถือ แต่ก็สามารถเกิดความคลาดเคลื่อนได้ โดยในการใช้ดิจิทัลทันตกรรมอาจเกิดจากเทคนิคการสแกนในช่องปาก ประสิทธิภาพในการประมวลผลของเครื่องสแกนในช่องปาก ส่วนความคลาดเคลื่อนในการรักษาแบบดั้งเดิม อาจมีตั้งแต่คุณสมบัติของวัสดุพิมพ์ปาก เทคนิคการพิมพ์ปาก การเทแบบหล่อ แต่มีหลายการศึกษา⁽²⁷⁻²⁹⁾ ที่พบว่าถึงแม้แบบจำลองฟันดิจิทัลและแบบจำลองฟันปูนจะมีขนาดที่แตกต่างกัน แต่ความแตกต่างนี้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ทางคลินิกและไม่ส่งผลเสียแต่อย่างใด หากนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรม จากประสบการณ์ของผู้เขียน ในส่วนของผลลัพธ์ในการผลิตชิ้นงานพบว่า ไม่ว่าจะใช้วิธีการรักษาด้วยวิธีใด ทันตแพทย์ยังคงต้องตรวจสอบรายละเอียดการผลิตชิ้นงานกับช่างทันตกรรมอย่างใกล้ชิด จึงจะได้คุณภาพของชิ้นงานเป็นที่พอใจ แต่วิธีดิจิทัลจะมีข้อได้เปรียบคือใช้เวลาในการตรวจสอบน้อยกว่าเพราะมีเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารได้รวดเร็วขึ้น ส่วนในขั้นตอนการวางแผนการรักษาผู้ป่วยรายนี้พบว่า วิธีดิจิทัลโดยการใช้บริการบริษัทออกแบบและผลิตแบบจำลองขึ้นรูปด้วยเรซิน มีค่าใช้จ่าย และใช้เวลาในการส่งมอบงานน้อยกว่าวิธีแบบดั้งเดิมในการใช้บริการทำแบบจำลองขึ้นรูปด้วยซีเมนต์

หากมองดิจิทัลทางทันตกรรมทั้งระบบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการรักษา จะเห็นว่าต้องอาศัยเครื่องมือทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์หลายอย่าง แต่หากมองแยกกระบวนการทำงาน พบว่าสามารถแยกการทำงานสลับระหว่างการรักษาแบบดั้งเดิมและแบบใช้ดิจิทัลทางทันตกรรมได้ ทันตแพทย์สามารถพิมพ์ปากตามปกติ แล้วส่งแบบจำลองฟันปูนให้ห้องปฏิบัติการหรือบริษัทที่ให้บริการออกแบบทำการสแกนและสร้างแผนการรักษาบนโปรแกรม ทันตแพทย์สามารถเข้าไปดูแผนการรักษาผ่านทางสื่อดิจิทัลที่ทางบริษัทส่งกลับมา การประยุกต์ตามนี้อาจจะเป็นแนวทางเริ่มต้นแบบง่ายที่ทันตแพทย์ในโรงพยาบาลรัฐที่มีข้อจำกัดทั้งด้านงบประมาณในการจัดซื้อฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หรือยังไม่มีมีความคุ้นเคยชำนาญกับเทคโนโลยีดังกล่าว อยู่ในพื้นที่ห่างไกลสามารถใช้งานได้ ทำให้ลดเวลาการทำงานระหว่างการวางแผนการรักษา ลดเวลาการขนส่งไปมาระหว่างโรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการ ทำให้การทำงานถูกต้อง แม่นยำ ส่งผลให้ผลการรักษามีโอกาสสำเร็จมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จในการรักษาจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้และประสบการณ์ของทั้งทันตแพทย์และช่างทันตกรรม ควบคู่กับการเรียนรู้ทักษะทางดิจิทัลเพื่อนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยและพัฒนาแนวทางการรักษาผู้ป่วยให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

สรุปผลการศึกษา

ในยุคที่มีการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีสู่ดิจิทัล ทันตแพทย์และทันตบุคลากรในภาครัฐควรเริ่มประยุกต์ใช้ดิจิทัลทางทันตกรรมได้ในการรักษาหลายสาขาวิชาทางทันตกรรม เพื่อสร้างความคุ้นเคยและสั่งสมความชำนาญในการปฏิบัติงานของทั้งทันตแพทย์ ผู้ช่วยทันตแพทย์และช่างทันตกรรม รายงานนี้ได้แสดงผลสำเร็จในการนำดิจิทัลทางทันตกรรมมาประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลของรัฐในการบูรณะฟันหน้าด้วยครอบฟันและวีเนียร์ โดยเริ่มต้นจากการผสมผสานการรักษาแบบดั้งเดิมและแบบใช้ดิจิทัลทางทันตกรรม ในระยะเริ่มต้นนี้จะยังเป็นการใช้บริการการออกแบบโดยห้องปฏิบัติการหรือบริษัทเอกชน เมื่อมีความคุ้นเคยและความชำนาญมากขึ้นจะสามารถใช้ประโยชน์จากดิจิทัลทางทันตกรรมได้อย่างเต็มรูปแบบ ในการรักษาผู้ป่วยรายนี้ หากมีการใช้เครื่องสแกนในช่องปาก 3 มิติ จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น สะดวก รวดเร็ว ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและทราบแผนการรักษาและจำลองผลการรักษาที่ควรจะเป็น ส่งผลให้การรักษาประสบความสำเร็จมากขึ้น สร้างความพึงพอใจในการรักษาทั้งต่อทันตแพทย์และผู้ป่วย อย่างไรก็ตามยังมีข้อพิจารณาในเรื่องของความคุ้มค่าในการใช้งาน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีราคาสูง ราคาปัจจุบันอยู่ที่ 1,800,000-2,250,000

(อ้างอิงจากบัญชีรายการครุภัณฑ์มาตรฐานระดับสากล สป.สธ. 2566 รายการที่ 70) ควรใช้งานให้ครอบคลุมทุกสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเช่น ทันตกรรมจัดฟัน ทันตกรรมประดิษฐ์ ทันตกรรมรากฟันเทียม ทันตกรรมบูรณะ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. เฉลิมพล ลีไวโรจน์. DR.C's Smile Design: The systematic approach to aesthetic dental treatment. สมุทรสาคร: ไชเบอร์ปริ้นท์กรุ๊ป; 2566.
2. Grososky A, Adkins S, Bastholm R, MeyerL, Krueger L, Meyer J, Et al. Tooth color: effects on judgement of attractive and age. Percept Mat Skills 2003;96(1):43-8.
3. Almedlej R, Aldosary R, Barakah R, Alkhalifah A, Adlan A Alsaffan AD, et al. Dental esthetic and the likelihood of finding a job in Saudi Arabia. A cross-sectional study. J Family Med Prim Care 2020;9(1):276-81.
4. Fradeani M. Esthetics Analysis: A systematic approach to prosthetic treatment. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics: v 1. Chicago: Quintessence; 2004.
5. Goldstein RE. Esthetics in Dentistry. Vol 1: Principles, communication, treatment methods, 2nd ed. Ontario: BC Decker; 1998.
6. Chiche GJ, Pinault A. Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics. Chicago: Quintessence; 1996.
7. Douglas CW, Sheets CG. Patient's expectations for oral healthcare in the 21st century. J Am Dent Assoc 2000;131(suppl 1): 3-7.
8. Doglio P, Rovera GG. Psychological considerations. In: Preti G (ed). Prosthetic rehabilitation. Chicago: Quintessence; 2008: 35-42.
9. Davis LG, Ashworth PD, Spriggs LS. Psychological effects of aesthetic dental treatment. J Dent 1998;26:547-54.
10. Van Der Geld P, Oosterveld P, Van Heck G, Kuijpers-Jagtman AM. Smile attractiveness. Self-perception and influence on personality. Angle Orthod 2007;77:759-65.
11. Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth change s of the soft tissue profile. Angle Orthos 1990;60:170-90.
12. Aboucaya WA. A Classification of smiles. Quintessence Int 1975;10:1-2.
13. Passia N, Blatz M, Strub JR. Is the smile line a valid parameter for esthetic evaluation? A systematic literature review. Eur J Esthet Dent 1999;11(6):311-24.
14. Kattadilyil M, Goodacre CJ, Naylor WP, Maveli TC. Esthetic smile preferences and the orientation of the maxillary occlusal plane. J Prosthet Dent 2012;108(6):354-61.
15. Gong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetic of the smile: A review of some recent studies. Int J Prosthodont 1999;12(1):9-19.
16. Donitza A. Creating a perfect smile: prosthetic consideration and procedures for optimal dentofacial esthetics. L Calif Dent Assoc 2008;36(5): 335-42.

17. Moskowitz ME, Nayyar A. Determinations of dental esthetics: A rationale for smile analysis and treatment. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16(12):1164-66.
18. Bhuvaneshwaran M. Principles of smile design. *J Conserv Dent* 2010;13:225-32.
19. Owens EG, Goodacre CJ, Loh PL, et al. A multicenter interracial study of facial appearance. Part 1: A comparison of extraoral parameters. *Int J Prosthodont* 2002;15:273-82.
20. Rufenacht CR. *Fundamental of Esthetics*. Chicago. Quintessence;1990:33-58.
21. Revilla-Leon M, Meyer MJ, Barrington JJ, Stones A, Umorin MP, Taleghani M, et al. Perception of occlusal plane that is nonparallel to interpupillary and commissural lines but with the maxillary dental midline ideally positioned. *J Prosthet Dent* 2019;122(5):482-90.
22. Strub JR, Turp JC. *Esthetics and Prosthetics: An interdisciplinary consideration of the state of the art*. Chicago: Quintessence;1999:1-30.
23. Ittipuriphat I, Leevairoj C. Anterior space management: Interdisciplinary concepts. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:16-30.
24. Levinson N. Psychological facets of esthetic dentistry: A developmental perspective. *J Prosthet Dent* 1990;64:486-91.
25. Raj V. Esthetic paradigms in the interdisciplinary management of maxillary anterior dentition-a review. *J Esthet Dent Restor* 2013;25(5):295-304.
26. Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of Aesthetic Dentistry. *J Dent Res* 2019;98(12):1294-1304.
27. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;149(2):161-70.
28. Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2011;14(1):1-16.
29. De Luca Canto G, Pacheco-Pereira C, Lagravere MO, Flores-Mir C, Major PW. Intra-arch dimensional measurement validity of laser-scanned digital dental models compared with the original plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2015;18(2):65-76.