

การทำฟันเทียมทั้งปากในผู้ป่วยบนสันเหงือกที่ละลายตัวมาก: รายงานผู้ป่วย
Complete Denture for a Severely Resorbed Ridge: A Case Report

วนิดา ประเสริฐศรี

Wanida Prasertsri

ทันตแพทย์ ระดับชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

Dentist, Senior Professional Level Dental Department, Buriram Hospital Buriram Province 31000

Corresponding Author: e-mail: wanida.tiam@gmail.com

(Received: 29 August 2024 Revised: 9 December 2024 Accepted: 13 December 2024)

บทคัดย่อ

ฟันเทียมทั้งปากเป็นฟันเทียมที่ใช้ทดแทนฟันธรรมชาติที่สูญเสียไปและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องในช่องปาก ความสำเร็จในการทำฟันเทียมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยสภาพพื้นที่รองรับฐานฟันเทียมนั้นมีบทบาทสำคัญ ซึ่งการละลายตัวของสันเหงือกกว้างที่เหลือนำมาซึ่งการสูญเสียฟันธรรมชาติ มีอัตราการละลายตัวของกระดูกขาฟันแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลและแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา เป็นความท้าทายในการทำฟันเทียมทั้งปากให้ประสบความสำเร็จ รายงานผู้ป่วยนี้เป็นชายไทยอายุ 72 ปี อาการสำคัญคือฟันเทียมเดี่ยบบนและฟันเทียมบางส่วนชนิดถอดได้ล่างขึ้นเดิมนวม ต้องการการทำฟันเทียมชิ้นใหม่ ได้เสนอแนวทางการรักษาโดยใช้แนวคิดเขตเป็นกลางในฟันเทียมล่าง ใช้วิธีพิมพ์ปากแบบขณะใช้งานในสันเหงือกที่มีการละลายตัวมาก ส่วนขากรรไกรบนที่มีเนื้อเยื่อนวมประยุกต์ใช้วิธีพิมพ์แบบเลือกใช้แรงกด โดยใช้ถาดพิมพ์ปากเฉพาะบุคคลแบบมีช่อง การติดตามผลหลังการรักษาพบว่าผู้ป่วยมีความพึงพอใจในด้านสวยงาม ฟันเทียมแน่น ไม่หลวมหลุด เคี้ยวอาหารได้ดี

คำสำคัญ : เนื้อเยื่อนวม, เทคนิคเขตเป็นกลาง, การละลายตัวของสันเหงือกกว้างที่เหลือนอยู่, ถาดพิมพ์ปากแบบมีช่องเปิด

ABSTRACT

A complete denture is a prosthesis commonly used to replace missing dentition and associated structures in the oral cavity. The success of a complete denture depends on several factors, among which the condition of the underlying denture-bearing area plays a significant role. Residual ridge resorption is a complex biophysical process and a common occurrence following tooth extraction. The rate of residual ridge resorption varies between individuals and even across different times and sites within the same person. Ridge resorption presents a clinical challenge in the fabrication of a successful prosthesis. This case report discusses a 72-year-old Thai male who presented with complaints of a loose upper single denture and lower partial denture and sought a new denture. Prosthesis management for the severely resorbed mandibular ridge involved the functional impression technique. The neutral zone technique was employed to achieve optimal stability for the mandibular denture. For the maxilla with flabby tissues, the selective impression technique was used with a custom tray incorporating a window over the affected areas. Post-treatment results showed that the patient was satisfied with the esthetics, stability, retention, and masticatory efficiency of the complete denture.

Keywords : Flabby tissue, neutral zone, severely resorbed ridge, window tray

บทนำ

จากการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 9 พ.ศ. 2566 ปัญหาสุขภาพช่องปากที่เป็นปัญหาหลักในกลุ่มวัยสูงอายุ พบผู้สูงอายุวัยต้น 60-74 ปี มีค่าเฉลี่ยฟันแท้ในช่องปาก 19.6 ซี่ต่อคน เมื่ออายุเพิ่มขึ้นเป็น 80-85 ปี มีฟันแท้ในช่องปากลดลงเหลือเพียง 11.7 ซี่ต่อคน นอกจากนี้ผู้สูงอายุ 60-74 ปีมีปัญหาการสูญเสียฟันทั้งปากร้อยละ 6.2 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 23.1 ในผู้สูงอายุกลุ่ม 80-85 ปี และปัญหาในช่องปากที่ยังไม่ได้รับการรักษาในกลุ่มผู้สูงอายุร้อยละ 74.3 มีสภาวะเหงือกอักเสบ ร้อยละ 48.77 เป็นโรคปริทันต์อักเสบ โดยร้อยละ 18.7 เป็นโรคปริทันต์อักเสบในระดับรุนแรงถึงร้อยละ 60.0 มีฟันผุบริเวณตัวฟันที่ยังไม่ได้รับการรักษาเฉลี่ย 2.1 ซี่ต่อคน ร้อยละ 35.5 มีรากฟันผุที่สัมพันธ์กับเหงือกอักเสบเฉลี่ย 0.9 ซี่ต่อคน ร้อยละ 3.7 มีภาวะปากแห้งน้ำลายน้อย ผู้สูงอายุจึงมีโอกาสสูญเสียฟันเพิ่มขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้าปัญหาเหล่านี้หากไม่ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมและทันเวลา มีโอกาสลุกลามนำไปสู่ความเจ็บปวดและสูญเสียฟันได้⁽¹⁾ เนื่องจากสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับสุขภาพร่างกาย การสูญเสียฟันส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ยกตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพในการบดเคี้ยวลดลง ทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ รวมทั้งขาดความมั่นใจในการดำรงชีวิตและเข้าสังคม ดังนั้นผู้ป่วยที่สูญเสียฟันธรรมชาติไปทั้งหมด จึงจำเป็นต้องได้รับการใส่ฟันเทียมทั้งปากเพื่อทดแทน⁽²⁾

การละลายของสันกระดูกขากรรไกรในระยะแรก หลังจากการถอนฟันมีการละลายตัวอย่างมาก เกิดจากกระบวนการการอักเสบ ผลถอนฟันจะถูกปิดด้วยลิมโฟไซต์ในสัปดาห์แรก มีเซลล์เยื่อเมือกเชื่อมต่อกับเคลือบที่มาปิดเบ้าฟันและปกคลุมเนื้อเยื่อแกรนูเลชัน (granulation tissue) เกิดกระบวนการหายของแผลเล็ก ๆ ประกอบด้วยกระบวนการสร้างกระดูกซึ่งต้องอาศัยการทำงานของเซลล์สร้างกระดูกและเซลล์ทำลายกระดูก กระบวนการทั้งสองเกิดขึ้นตั้งแต่ภายในช่วง 2-3 สัปดาห์ จนแล้วเสร็จประมาณ 1 ปี หลังจากนั้นกลับเข้าสู่สมดุลระหว่างการสร้างและการทำลายกระดูก สามารถเกิดขึ้นกับกระดูกทั่วร่างกาย (bone remodeling)⁽³⁾ สอดคล้องกับ Atwood (1971)⁽⁴⁾ ที่กล่าวว่าสันกระดูกขากรรไกร มีขนาดลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 เดือนแรกภายหลังการถอนฟัน การละลายตัวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีอัตราช้าลง ส่งผลต่อการรองรับ การยึดอยู่ และเสถียรภาพของฟันเทียม ปัญหาสันเหงือกส่วนเหลือละลายตัวมากมักพบในขากรรไกรล่าง โดยกระดูกด้านหน้าพบการละลายตัวมากด้านริมฝีปาก กระดูกบริเวณฟันกรามน้อยมีการละลายตัวด้านแก้มและด้านลิ้นใกล้เคียงกัน ส่วนกระดูกบริเวณฟันกรามมีการละลายตัวมากทางด้านลิ้น ทำให้ขากรรไกรล่างมีลักษณะคล้ายกว้างขึ้น หากมีการละลายตัวมากอาจเกิดภาวะคางยื่น นอกจากนี้พบอัตราการละลายตัวของสันกระดูกหลังจากถูกถอนฟันในขากรรไกรล่างด้านหน้า 9 -10 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 0.4 มิลลิเมตรต่อปี) และ 2.5-3.0 มิลลิเมตรในขากรรไกรบน (เฉลี่ย 0.1 มิลลิเมตรต่อปี) แสดงให้เห็นว่าขากรรไกรล่างมีการละลายตัวเร็วกว่าขากรรไกรบนถึง 4 เท่า⁽⁵⁻⁶⁾

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการละลายของสันกระดูก พบว่ามีปัจจัยมากกว่า 2 ปัจจัยขึ้นไป เรียกว่าปัจจัยร่วม (cofactor) ประกอบด้วย ก) ปัจจัยทางกายวิภาค (anatomic factors) ได้แก่ รูปร่างและขนาดของสันเหงือก ชนิดของกระดูกและเยื่อเมือกที่ปกคลุมกระดูก ข) ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย (metabolic factors) ได้แก่ เพศ อายุ ฮอรโมน ภาวะทุพโภชนาการและโรคทางระบบที่เกี่ยวข้องกับกระดูก เช่น โรคกระดูกน่วม ภาวะกระดูกพรุน เป็นต้น ค) ปัจจัยเชิงกล (mechanical factors) ได้แก่ ความถี่ ทิศทางและปริมาณของแรงที่กระทำต่อสันเหงือกในแต่ละบริเวณที่แตกต่างกัน และปัจจัยด้านสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ ชนิดของฐานฟันเทียม รูปร่าง ชนิดของซี่ฟันเทียม ระยะเวลาการปลดการสบขณะพักและแบบการสบฟัน เป็นต้น ปัจจัยที่กล่าวมานี้ถ้าเกิดร่วมกันจะก่อให้เกิดการละลายของกระดูกได้ค่อนข้างมาก แต่ถ้าขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งไปการละลาย

ของกระดูกก็จะลดน้อยลง⁽⁷⁾ ถ้ามีการสูญเสียฟันหมดทั้งปาก ทำให้เกิดช่องว่างในปาก (potential denture space) หรือเขตเป็นกลาง (neutral zone) โดยขนาดและทิศทางของแรงของช่องว่างนี้แตกต่างกันไปในผู้ป่วยแต่ละราย ในปี 1933 Fish ได้เสนอแนวคิดที่เรียกว่า เทคนิคเขตเป็นกลางเป็นปัจจัยที่สำคัญที่คำนึงถึงมากกว่า ลักษณะรูปร่างของสันกระดูกส่วนเหลือ (residual ridge) ตำแหน่งของซี่ฟันเทียมอาจไม่ได้วางตัวอยู่บนสันเหงือก แต่วางอยู่บริเวณเขตเป็นกลางแทน รวมถึงพื้นผิวรูปร่างภายนอกด้านขัด (polishing surface) ของฟันเทียม มีลักษณะที่สอดคล้องกับการทำงานกล้ามเนื้อแก้ม รอบริมฝีปากและลิ้น เพื่อให้แรงกระทำของกล้ามเนื้อช่วยทำให้ฟันเทียมคงอยู่ในช่องปากได้ดี

การสร้างฟันเทียมทั้งปากให้ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับ 1) การรองรับ (support) หมายถึง ความต้านทานต่อการเคลื่อนที่ของฟันเทียมที่มีทิศทางตรงเข้าหาสันเหงือก ได้จากเนื้อเยื่ออ่อนและกระดูกข้างใต้ที่มีคุณภาพ การขยายขอบเขตของฐานฟันเทียมให้ครอบคลุมพื้นที่รองรับมากที่สุด โดยไม่รบกวนหน้าที่ของอวัยวะข้างเคียง 2) การยึดอยู่ของฟันเทียม (retention) หมายถึง การต้านทานการเคลื่อนของฟันเทียมออกจากกระดูกขากรรไกรในแนวตั้ง เกิดจากส่วนของผิวสัมผัสของฐานฟันเทียมกับเนื้อเยื่อบริเวณรองรับฐานฟันเทียม (tissue surface) และปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ 3) เสถียรภาพของฟันเทียม (stability) หมายถึง ความต้านแรงในแนวระนาบและแรงบิดหมุน ทำให้ผู้ป่วยมีความรู้สึกสบายขณะเคี้ยวอาหาร

หลักการพื้นฐานของการพิมพ์ปาก จึงเป็นขั้นตอนหลักที่สำคัญ เพื่อลอกเลียนเนื้อเยื่อที่รองรับฟันเทียมทั้งปากและโครงสร้างใกล้เคียง ทฤษฎีการพิมพ์ฟันเทียมทั้งปาก⁽⁸⁻⁹⁾ อาจแบ่งได้หลายวิธี เช่น การแบ่งตามขนาดแรงที่ใช้ในการพิมพ์ คือ 1) การพิมพ์แบบใช้แรงกดน้อยที่สุด (minimal pressure technique) เรียกว่าการพิมพ์แบบภาวะเยื่อเมือกสถิต (mucostatic impression technique) ต้องพิมพ์แบบโดยไม่ให้เกิดแรงกระทำต่อเยื่อเมือก ขอบฟันเทียมสันจะก่อความรำคาญต่อลิ้น ไม่มีผื่นขอบ ไม่มีการรองรับความอวบมนไบหน้า ไม่มีการกระจายแรงกดต่อส่วนรองรับและฟันเทียมไม่มีเสถียรภาพ ขยับง่าย 2) การพิมพ์แบบใช้แรงกด (pressure technique) เพื่อลอกเลียนรายละเอียดของเยื่อเมือกขณะใช้งาน ข้อดีคือฟันเทียมจะมีการยึดอยู่ที่ดี เมื่อมีแรงกดเคี้ยวมากกระทำ แรงกดเคี้ยวกระจายสู่เนื้อเยื่อรองรับได้อย่างสม่ำเสมอแต่เมื่อไม่มีแรงมากระทำเนื้อเยื่อจะคืนกลับสู่สภาพปกติ ฐานฟันเทียมจะไม่แนบกับเยื่อเมือกรองรับเป็นผลให้การยึดลดลง อาจทำให้เกิดความไม่สบาย เจ็บเป็นแผลได้ หากกระดูกข้างใต้บางหรือแหลมคม 3) การพิมพ์แบบเลือกใช้แรงกดเฉพาะตำแหน่ง (selective pressure technique) Boucher (1951)⁽¹⁰⁾ กล่าวว่าเนื้อเยื่อและกระดูกรองรับฟันเทียมในแต่ละตำแหน่งมีความสามารถรับแรงกดเคี้ยวที่ต่างกัน ฟันเทียมควรสัมผัสเนื้อเยื่อส่วนที่รับแรงกดเคี้ยวได้ดี ส่วนที่ไม่สามารถรับแรงให้ผ่อนแรงกดบริเวณดังกล่าว วิธีนี้เป็นวิธีการพิมพ์ที่รวมทฤษฎีการใช้แรงกดแรงกดน้อยและไม่มีแรงกด ขณะพิมพ์ปากมาประยุกต์ใช้ร่วมกันเหมาะสมกับขั้นตอนการพิมพ์ฟันเทียมทั้งปากและการศึกษาของ Lytle (1957)⁽¹¹⁾ ให้มีความสำคัญในการให้ผู้ป่วยถอดฟันเทียมเก่าออกก่อนนัดการพิมพ์ปาก 48 ชั่วโมง

เนื้อเยื่อนุ่ม (flabby tissue) เป็นสันเหงือกที่ขยับได้หรือมีความยืดหยุ่นอย่างมาก พบมากที่บริเวณสันเหงือกไรฟันหน้าบน เกิดจากผู้ป่วยมีการใส่ฟันเทียมเคี้ยวบนสบกับฟันธรรมชาติหน้าล่าง ที่มีสันกระดูกไรฟันส่วนท้ายทั้งสองข้างในขากรรไกรล่างเป็นเวลานาน เนื่องจากพฤติกรรมที่เคยชินใช้ฟันหน้าล่างที่เหลืออยู่บดเคี้ยวอาหาร ซึ่งตำแหน่งนี้จะรับความรู้สึกจากการบดเคี้ยวอาหารได้ดีที่สุด เพราะมีระบบประสาทและอวัยวะปริทันต์จากฟันหน้าธรรมชาติที่ผู้ป่วยสามารถสัมผัสได้ แรงกระแทกจากฟันหน้าล่าง ก่อให้เกิดการละลายตัวของกระดูกบริเวณด้านหน้าของขากรรไกรบน ถูกแทนที่ด้วยเนื้อเยื่อเส้นใยมาปกคลุมแทน มีการหนาตัว พับไปมาได้ แล้วใช้มือคลำจะพบว่าขยับได้ง่าย จึงไม่เหมาะที่จะเป็นเนื้อเยื่อรองรับฟันเทียม ฟันเทียมจะขยับขณะใช้

งานและไม่มีเสถียรภาพ การพิมพ์ปากแบบมีช่องเปิดเป็นการดัดแปลงเจาะเปิดหน้าต่างในบริเวณเนื้อเยื่อนุ่มเพื่อไม่ให้บริเวณดังกล่าวเกิดแรงระหว่างการพิมพ์ วิธีการพิมพ์แบบเลือกใช้แรงกด ด้วยแรงที่ไม่เท่ากันในแต่ละตำแหน่งของสันเหงือก⁽¹²⁾ ใ้รอยพิมพ์ที่ไม่มีแรงบีบอัดเนื้อเยื่อนุ่มให้ผิดรูป ถ้าเนื้อเยื่อนุ่มนี้มีขนาดเล็ก ใช้วิธีเลือกใช้แรงกดในการพิมพ์ปาก ถ้าหากเนื้อเยื่อนุ่มมีขนาดใหญ่ให้ทำการผ่าตัดก่อนเริ่มทำฟันเทียม⁽¹³⁾

วัตถุประสงค์

รายงานผู้ป่วยฟันเทียมทั้งปากที่มีสันเหงือกละลายตัวมากที่ขากรรไกรล่างร่วมกับมีเนื้อเยื่อนุ่มในขากรรไกรบน โดยใช้แนวคิดเซตเป็นกลางร่วมกับเทคนิคการพิมพ์ปากสันเหงือกที่มีเนื้อเยื่อนุ่ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางให้ทันตแพทย์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยฟันเทียมทั้งปากอย่างเหมาะสมต่อไป

วิธีการศึกษา

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยจำนวน 1 ราย โรงพยาบาลบุรีรัมย์โดยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลบุรีรัมย์ เลขที่ บร 0033.102.1/36

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป ผู้ป่วยชาย สัญชาติไทย สถานภาพสมรส อายุ 72 ปี ภูมิลำเนา จ.บุรีรัมย์ อาชีพ ทำนา อาการสำคัญมาด้วยฟันเทียมเก่าหลวม เนื่องจากถอนฟันธรรมชาติที่เหลือ ทำให้เคี้ยวอาหารได้ไม่ละเอียด ฟันเทียมชิ้นเดิมทำมาประมาณ 7 ปี จึงต้องการทำฟันเทียมชิ้นใหม่ ผู้ป่วยปฏิเสธโรคทางระบบอื่น ๆ ปฏิเสธการแพ้ยาและอาหาร

ตรวจภายนอกช่องปาก ไม่พบความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าและกระดูกขากรรไกร ใบหน้ามีความสมมาตร รูปร่างหน้าเป็นรูปหน้าทรงเหลี่ยม ลักษณะใบหน้าด้านข้างมีลักษณะภาวะคางยื่น อ้าปากได้ปกติ ไม่มีอาการเจ็บปวดหรือเกิดเสียงเมื่อมีการเคลื่อนที่ของขากรรไกร ไม่พบความผิดปกติของต่อมน้ำเหลืองบริเวณใบหน้าและลำคอ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงภาพถ่ายภายนอกช่องปากก่อนใส่ฟันเทียม

ตรวจภายในช่องปาก ขากรรไกรบนมีขนาดเล็กแบน รูปร่างของสันเหงือกบนด้านหน้าเป็นเนื้อเยื่อนุ่มขนาดเล็ก ไม่พบปุ่มกระดูก และไม่พบเนื้อเยื่อเกาะสูง รูปร่างของสันเหงือกบนเป็นแบบสบขากรรไกรล่าง มีขนาดเล็กแบนแบบทรงรี ไม่พบปุ่มกระดูก และไม่พบเนื้อเยื่อเกาะสูง ลิ้นมีขนาดและตำแหน่งที่ปกติ โดยสามารถเคลื่อนที่ได้ตามปกติ ต่อมน้ำลายปกติ ปริมาณ และคุณภาพของน้ำลายปกติ ริมฝีปากมีการเคลื่อนที่ปกติ ฟันปากมีการเคลื่อนไหวปกติ ความสัมพันธ์สันเหงือกกระยะระหว่างสันเหงือกบนและล่างที่เหมาะสม ลักษณะความสัมพันธ์ของขากรรไกรเป็นประเภทที่ 1 ไม่พบรากฟันคั่ง ไม่มีรอยโรคในกระดูกขากรรไกรทั้งบนและล่าง (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงภาพถ่ายในช่องปาก

ตรวจฟันเทียมเก่า พบว่าเป็นฟันเทียมเดี่ยวนบนหลวม ซี่ฟันเทียมสึก ฟันเทียมล่างเป็นฟันเทียมบางส่วน ชนิดถอดได้ ซี่ฟันเทียมสึก ถอนฟันธรรมชาติหน้าล่างที่เหลือออกทั้งหมด (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แสดงฟันเทียมชุดเดิม และเนื้อเยื่ออ่อนที่ขากรรไกรบน

การตรวจภาพถ่ายรังสีพานอรามิก (Panoramic film) ไม่พบรากฟันคุดค้าง ไม่มีรอยโรคในกระดูก พบการละลายตัวของกระดูกขากรรไกรทั้งขากรรไกรบน-ล่าง (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 แสดงภาพถ่ายรังสีพานอรามิก

การวินิจฉัยโรค

- Severe alveolar ridge resorption of upper and lower arch
- Flabby tissue of edentulous upper arch

การวางแผนการรักษา ฟันเทียมทั้งปากโดยใช้แนวคิดเขตเป็นกลางร่วมกับเทคนิคการพิมพ์ปากบนสันเหงือกเนื้อเยื่อนุ่ม

การรักษาครั้งที่ 1 ซักประวัติตรวจประเมินภายนอกและภายในช่องปากผู้ป่วย ทำการพิมพ์ปากขั้นต้น (preliminary impression) ด้วยวัสดุพิมพ์อัลจินेट (Alginate) เพื่อทำแบบหล่อศึกษา (study cast) และถาดพิมพ์ปากเฉพาะบุคคล (individual tray) (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 แสดงแบบหล่อศึกษาของขากรรไกรบน-ล่างและถาดพิมพ์ปากเฉพาะบุคคล

การรักษาครั้งที่ 2 ลองถาดพิมพ์ปากเฉพาะบุคคล การพิมพ์ปากในขากรรไกรบน ต้องการการพิมพ์ปากด้วยแรงที่ไม่เท่ากันในแต่ละจุดของสันเหงือก โดยทำถาดพิมพ์ปากแบบมีช่องเปิด (window tray) ด้วยวิธีตัดแปลงเจาะเปิดหน้าต่างในบริเวณเนื้อเยื่อนุ่ม เพื่อไม่ให้บริเวณเนื้อเยื่อนุ่มถูกแรงกระทำจากการใส่ถาดพิมพ์ปาก และแรงกดทับของวัสดุพิมพ์ที่อาจทำให้เนื้อเยื่อเปลี่ยนรูปร่างในระหว่างการพิมพ์ ทำการปั้นแต่งขอบถาดพิมพ์ (border molding) โดยรอบด้วยคอมเพานด์ชนิดแห้ง (green stick compound) ทาสารยึดติด (tray adhesive) ทำการพิมพ์ปากช่วงแรกแบบเลือกใช้แรงกด ด้วยวัสดุพอลิเอเทอร์ (polyether) ถาดพิมพ์ให้แนบสนิทและนิ่งเพื่อไม่ให้เกิดเป็นรอยต่อระหว่างวัสดุเมื่อวัสดุแข็งตัว แล้วจึงนำรอยพิมพ์ออกมาตรวจสอบความเรียบร้อย ตัดวัสดุพิมพ์แบบที่เกินเข้าไปในช่องที่เจาะออก ไม่ให้วัสดุพิมพ์แบบสัมผัสเนื้อเยื่อนุ่ม นำถาดพิมพ์กลับเข้าปากวางในตำแหน่งเดิม จากนั้นพิมพ์ปากช่วงที่ 2 แบบใช้แรงกดน้อยสุด ด้วยวัสดุพิมพ์โพลีไวนิลซิลอกเซนชนิดเหลว (light body polyvinyl siloxane) ซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่มีแรงกดเพื่อไม่ให้นเนื้อเยื่อนุ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปในขณะพิมพ์ ฉีดไหลวัสดุเข้าไปบนเนื้อเยื่อนุ่มให้ทั่วและมีความหนา จะได้รอยพิมพ์ที่ไม่มีแรงบีบอัดเนื้อเยื่อนุ่มให้ผิดรูป ส่วนขากรรไกรล่างทำถาดพิมพ์ไม่มีระยะที่ว่าง (close fitting tray) เป็นถาดพิมพ์ที่แนบกับสันเหงือก พิมพ์ด้วยวิธีแบบใช้แรงกด ใช้แรงกดขณะพิมพ์ให้มีขนาดใกล้เคียงกับแรงกดเคี้ยวขณะฟันเทียมทำหน้าที่ และพยายามให้ได้รอยพิมพ์ที่มีรูปแบบขณะใช้งาน (functional impression) นิยมใช้กับสันเหงือกที่แบน ไม่มีส่วนคอด (รูปที่ 6) จากนั้นนำรอยพิมพ์ขั้นสุดท้าย (final impression) ทำการเทแบบหล่อหลัก (master cast) เพื่อใช้ทำแท่นกัด (occlusion rim) สำหรับขากรรไกรบน ในขากรรไกรล่าง ทำแผ่นฐานชั่วคราว (record base) ยึดลวดที่แกนกลาง เดิมคอมเพานด์ชนิดแห้งบนลวดเพื่อเป็นโครงสำหรับการหาเขตเป็นกลาง (รูปที่ 7)



รูปที่ 6 แสดงรอยพิมพ์หลังจากตัดทำเป็นช่องว่างสำหรับพิมพ์บริเวณสันเหงือกเนื้อเยื่ออ่อนนุ่มและรอยพิมพ์ปาก
ชั้นสุดท้ายในขากรรไกรบนและล่าง



รูปที่ 7 แสดงการทำลวดยึด ทำแกนคอมเพานด์บนกึ่งกลางแผ่นฐานชั่วคราวล่าง

การรักษาครั้งที่ 3 ลองแทนกัดบน โดยตรวจสอบและกรอแก้ไขบริเวณขอบที่ยาวเกิน รวมถึงจุดกดเจ็บ ประเมินการยึดอยู่ และเสถียรภาพ ปรับแต่งแทนกัดบนให้มีความนุ่มนวลที่เหมาะสม ปรับระนาบกัดเคี้ยว ด้านหน้าของแทนกัดให้มีระดับเสมอกับริมฝีปากบนขณะพัก ประเมินระนาบกัดเคี้ยวด้านหน้าให้ขนานกับเส้นสมมติที่ลากผ่านรูมาตาทั้งสองข้าง ด้านข้างปรับระนาบการกัดเคี้ยวในแนวหน้าหลังให้ขนานกับเส้นสมมติ จากปีกจมูกด้านล่างไปที่กึ่งกลางตั้งหน้ารูหู จากนั้นทำการบันทึกเขตเป็นกลางในขากรรไกรล่าง นำแผ่นฐานชั่วคราวล่างเข้าในช่องปาก ผสมวัสดุปรับภาวะเนื้อเยื่อ (tissue conditioner) เพิ่มวัสดุด้านแก้มและด้านลิ้นคลุมแทนคอมเพานด์ ให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวกล่อมเนื้อรอบช่องปาก ทำการดูดปาก กระพุ้งแก้ม กลืนหรือขยับริมฝีปาก ลิ้นเบา ๆ ออกเสียง อู อี โดยที่ทันตแพทย์ไม่ต้องออกแรงดึงริมฝีปาก กระพุ้งแก้ม ทำซ้ำจนวัสดุแข็งตัว นำรอยพิมพ์ที่ได้ออกมา ทำการลอกเลียนรูปร่างภายนอกเป็นแบบของแทนกัดล่างด้วยซิลิโคนชนิดพัตตี้ (putty body silicone) นำวัสดุปรับภาวะเนื้อเยื่อออก และเติมขี้ผึ้งสีชมพู (pink wax) โดยใช้ซิลิโคนชนิดพัตตี้เป็นแบบ สร้างแทนกัดให้มีขอบเขตและรูปร่างตามเดิม (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 แสดงการลองแทนกัดบนในช่องปาก การบันทึกเขตเป็นกลางในขากรรไกรล่างและแสดงการลอกเลียนรูปร่างภายนอกของแทนกัดล่างด้วยซิลิโคนและเปลี่ยนวัสดุปรับสภาวะเนื้อเยื่อเป็นซีผึ้งสีชมพู

การรักษาครั้งที่ 4 ลองแทนกัดบนในช่องปากที่ได้ทำการปรับแต่งความอูนูน ระบายการสบฟันไว้แล้วประเมินมิติแนวตั้งขณะสบน้อยกว่ามิติแนวตั้งขณะพักประมาณ 2 มิลลิเมตร หาตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์กลาง (centric relation) บันทึกความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างในตำแหน่งในศูนย์กลาง โดยใช้ซีผึ้งอะลูวักซ์ (Aluwax) ถ่ายทอดความสัมพันธ์ของขากรรไกรไปสู่กลุ่กรรไกรจำลอง ส่งเรียงฟัน โดยเรียงฟันหน้าให้ระยะเหลืออมในแนวตั้งและแนวราบประมาณ 1-2 มิลลิเมตร เรียงฟันหลังในเขตเป็นกลาง ให้มีรูปแบบการสบฟันแบบได้ดุลสองข้าง (Bilateral balanced occlusion) ใช้ซี่ฟันมีปุ่มเตี้ย (semi-anatomic tooth) เลือกใช้ซี่ฟันเทียมสี A4 ยี่ห้อคอสมอส เอชเอ็กซ์แอล (Cosmo HXL) (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 แสดงบันทึกความสัมพันธ์ของขากรรไกรบน-ล่างในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์กลางและการเรียงฟัน

การรักษาครั้งที่ 5 ทำการลองฟันทั้งปาก ตรวจสอบการเรียงตัวของฟัน ความอูนูนของไบหน้า แนวกลางของไบหน้าและฟันหน้า สี รูปร่าง ขนาดของฟันที่เรียง ตำแหน่งการกัดสบ ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกร ให้ผู้ป่วยออกเสียง “ฝ” หรือ “ฟ” เพื่อสังเกตตำแหน่งของฟันหน้าบนควรสัมผัสที่ขอบด้านในของริมฝีปากล่าง (inner vermillion border) และเมื่อผู้ป่วยออกเสียงเสียดแทรก “ส” หรือ “ซ” (sibilant sound) ปลายฟันหน้าบนและล่างจะเข้ามาใกล้กันโดยอยู่ห่างกันประมาณ 1 มิลลิเมตร พิจารณาความสวยงามและการพึงพอใจของผู้ป่วย

การรักษาครั้งที่ 6 ตรวจการยึดอยู่ เสถียรภาพ ความแนบสนิท ขอบของฟันเทียม ตรวจผิวสัมผัสของฐานฟันเทียมกับเนื้อเยื่อบริเวณรองรับฐานฟันเทียมด้วยสายตา การลูบสัมผัส ใช้วัสดุป้ายชี้บอกการกด (pressure indicator paste) ตรวจความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกร และความสวยงาม ใส่ฟันเทียมทั้งปากบนและล่างให้ผู้ป่วย แนะนำวิธีการใส่และถอด การดูแลความสะอาดของฟันเทียม สุขอนามัยช่องปาก (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 แสดงฟันเทียมทั้งปากบนและล่างภายในช่องปาก

การรักษาครั้งที่ 7, 8 และ 9 นัดมาติดตามผลการรักษาหลังใช้งาน 1 สัปดาห์ ผู้ป่วยพอใจความสวยงามแต่ยังมีอาการเจ็บเวลาเคี้ยวอาหารทั้งสองข้าง ไม่พบรอยแดงหรือแผลกดเจ็บ จึงตรวจสอบผิวสัมผัสของฐานฟันเทียม ด้วยวัสดุป้ายชี้บอกการกด ทำการกรอแก้ไขจนไม่มีอาการและตรวจสอบการสบฟัน นัดหลังจากใช้งานฟันเทียมไป 1 เดือน พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บใด ๆ เคี้ยวอาหารได้ดี และ 3 เดือน พบว่าผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อฟันเทียมที่ได้ ใช้เคี้ยวอาหารได้ละเอียดขึ้น ฟันเทียมแน่นกระชับเนื่องจากการยึดอยู่ที่ดี สวยงาม สามารถพูดคุยและใช้งานได้อย่างมั่นใจกว่าเดิม ทำการนัดผู้ป่วยทุก 6 เดือนเพื่อติดตามการรักษาอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 แสดงภาพถ่ายนอกช่องปากภายหลังจากใส่ฟันเทียม

อภิปรายผลการศึกษา

การสร้างฟันเทียมทั้งปาก โดยเฉพาะในฟันเทียมล่างที่สันเหงือกส่วนเหลือมีการละลายตัวมาก ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ความล้มเหลวและความท้าทายในการสร้างฟันเทียมทั้งปากมักจะเกิดขึ้น โดย Raja and Saleem (2009)⁽¹⁴⁾ พบว่าผู้ป่วยที่สูญเสียฟันไปไม่นานและยังมีสันเหงือกส่วนเหลือที่ดี สามารถสร้างฟันเทียมให้อยู่บนสันเหงือกจะเลือกใช้วิธีดั้งเดิม (conventional) หรือใช้แนวคิดเขตเป็นกลางก็ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามถ้าผู้ป่วยที่มีการละลายของกระดูกสันกระดูกอย่างมากเช่น รายนี้ ควรพิจารณาการทำฐานฟันเทียมแบบการทำหน้าที่โดยผู้ป่วย เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มพื้นที่ในการสัมผัสกับกล้ามเนื้อโดยรอบ โดยเฉพาะในฟันเทียมล่างซึ่งจะเป็นการช่วยเพิ่มการยึดอยู่ให้กับฟันเทียมด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Stromberg and Hickley (1965)⁽¹⁵⁾ และ Lott (1965)⁽¹⁶⁾ ระบุว่าฟันเทียมแบบการทำหน้าที่โดยผู้ป่วยสามารถเพิ่มการยึดอยู่ได้โดยมีการสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ในช่องปาก มีผลต่อการยึดอยู่ของฟันเทียม แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการทำฟันเทียมแบบการทำหน้าที่โดยผู้ป่วย จะมีผลต่อการยึดอยู่ของฟันเทียมมากน้อยเพียงใด แต่การทำฟันเทียมให้ได้การยึดอยู่ที่ดีนั้น ควรขึ้นอยู่กับขั้นตอนการพิมพ์ปากว่าสามารถพิมพ์ลอกเลียนรายละเอียดของเนื้อเยื่อในช่องปากได้ดีเพียงใดมากกว่าที่จะมาคำนึงว่าจะเลือกใช้เทคนิคการทำฟันเทียมแบบไหนที่ดีกว่า Fahmy (1990)⁽¹⁷⁾ เปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพของการบดเคี้ยวของฟันเทียมทั้งปากที่ใช้เทคนิคฟันเทียมแบบดั้งเดิม พบว่ามีประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ดีกว่าแนวคิดเขตเป็นกลาง เนื่องจากแบบดั้งเดิมเรียงอยู่บนกึ่งกลางของสันเหงือกซึ่งจะให้แรงในการบดเคี้ยวที่ดีกว่า แต่พบว่าการเรียงฟันแบบแนวคิดเขตเป็นกลางให้ผลต่อเสถียรภาพของฟันเทียมที่ดีกว่า กล่าวคือผู้ป่วยรู้สึกใส่สบาย เคี้ยวอาหารได้ดี สบายงาม สามารถพูดและออกเสียงได้ชัดเจน เนื่องจากฟันหลังอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ส่งผลให้มีพื้นที่สำหรับลิ้นมากขึ้น ฟันเทียมไม่เลื่อนหลุดออกมา ลดปัญหาภายหลังการใส่ฟันเทียม⁽¹⁸⁻¹⁹⁾

ผู้ป่วยรายนี้เรียงฟันเป็นการสบฟันแบบได้ดุลสองข้าง สมดุลเกิดจากฟันบนและล่างสัมผัสกันทั้งตำแหน่งในศูนย์ (centric occlusion) และขณะเคลื่อนไหวศูนย์กลาง (eccentric) ทั้งด้านใช้งาน (working side) และด้านดุล (balancing side) มีการทำงานของกล้ามเนื้อบดเคี้ยวและข้อต่อขากรรไกรที่สอดคล้องกัน ช่วยให้ฟันเทียมมีเสถียรภาพมากขึ้น การเลือกใช้ฟันหลังมีปุ่มฟันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบดเคี้ยวอาหารดี ให้ความสบาย ใช้แรงในการบดเคี้ยวน้อยลง ส่งผลให้แรงกระทำต่อสันกระดูกขากรรไกรลดน้อยลงด้วย และการใช้ฟันที่มีรูปร่างกึ่งกายวิภาค ปุ่มฟันเตี้ยที่ไม่ชันมากเกิดแรงด้านข้าง (lateral force) ที่อาจทำให้สันกระดูกขากรรไกรได้รับการบาดเจ็บหรือละลายตัวน้อยกว่าซี่ฟันมีปุ่ม (anatomic tooth)⁽⁸⁾ และเมื่อทำการเปรียบเทียบการบดเคี้ยวแนวความคิดฟันที่ใช้เป็นสัมผัสสบนานาเดียว (monoplane occlusion) โดยนำแนวความคิดการสบฟันแบบนิวโทรเซนตริก (neutrocentric occlusion) มาใช้ ข้อดีคือเรียงง่าย การแก้ไขจุดสบทำได้ง่าย ลดแรงด้านข้างและสามารถใช้ได้กับความสัมพันธ์ของขากรรไกรหลายประเภท เหมาะกับผู้ป่วยสูงอายุที่มีสันกระดูก ระบบประสาทและกล้ามเนื้อไม่ดี แต่เนื่องจากใช้ชนิดฟันไร้ปุ่ม (non-anatomic tooth) จึงไม่ค่อยสบาย การที่ฟันเรียงค่อนข้างมาทางลิ้นอาจรบกวนเขตเป็นกลาง ไม่สามารถเรียงให้เกิดสบได้ดุล และการฝึกเคี้ยวอาหารได้ไม่ละเอียด⁽²⁰⁾

การพิมพ์ปากในผู้ป่วยฟันเทียมทั้งปากรายนี้ใช้วัสดุพอลิอีเทอร์ ข้อดีคือลดการบิดเบี้ยวเนื่องจากการขยายตัวของรอยพิมพ์ขณะรอการก่อตัวและร่นระยะเวลาก่อตัว ผสมง่าย ใช้งานง่าย ลอกเลียนรายละเอียดการพิมพ์ดีกว่าโพลีซิลิโคนและซิลิโคนแบบควบแน่น สามารถเทแบบหล่อได้มากกว่า 1 ครั้งและเก็บในที่แห้งได้นานถึง 1 สัปดาห์ ผู้ป่วยมีขากรรไกรล่างแบน สันกระดูกส่วนเหลือมีการละลายตัวมาก จึงพิมพ์ปากแบบใช้แรง

กตร่วมกับบันทึกเขตเป็นกลาง ฟันเทียมจะมีการยึดอยู่ เมื่อมีแรงบดเคี้ยวมากระทำ แรงบดเคี้ยวกระจายสู่เนื้อเยื่อรองรับได้อย่างสม่ำเสมอและมีเสถียรภาพที่ดี ส่วนเนื้อเยื่อน่วมขากรรไกรบนมีขนาดเล็ก จึงใช้วิธีพิมพ์ปากใช้แรงกดเฉพาะตำแหน่ง เพื่อคงสภาพเนื้อเยื่อร่วมกับการให้มีการยึดอยู่ตลอดจนก่อให้เกิดแรงกดน้อยที่สุด ซึ่งไม่เกินขีดจำกัดการทนทานของเนื้อเยื่อ โดยพิจารณาถึงสภาพเนื้อเยื่อและกระดูกที่รองรับฟันเทียมที่สามารถรับแรงบดเคี้ยวได้ต่างกัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการยึดอยู่และเสถียรภาพที่ดี⁽²¹⁾ จากกรณีนี้ถ้าผู้ป่วยมีฟันธรรมชาติหน้าล่างเหลืออยู่ จะยังมีการดำเนินของสภาวะนี้ต่อไป ส่งผลให้เกิดลักษณะที่เรียกว่ากลุ่มอาการใช้งานฟันหน้าสบมากเกินไป (combination syndrome)⁽²²⁾ ลักษณะทางคลินิกที่สำคัญคือพบการละลายตัวของกระดูกบริเวณด้านหน้าของขากรรไกรบน เนื้อเยื่อที่ปกคลุมปุ่มกระดูกขากรรไกรบนด้านท้าย (tuberosity of maxilla) มีการเจริญย้อยลงมา เนื้อเยื่อที่ปกคลุมเพดานแข็งเกิดมีเนื้อเยื่อยื่นงอก (papillar hyperplasia) มีการยื่นยาวของฟันธรรมชาติหน้าล่างและการสูญเสียส่วนรองรับใต้ต่อฐานฟันเทียม

ข้อจำกัดของการศึกษา กรณีที่สันเหงือกที่มีการละลายตัวของกระดูกสันเหงือกเพียงเล็กน้อย ความแตกต่างของฐานฟันเทียมแบบการใช้มือทันตแพทย์ช่วยในการเคลื่อนขยับ (hand manipulation) หรือการทำหน้าที่โดยผู้ป่วยเคลื่อนขณะใช้งาน (functional movement) ให้ผู้ป่วยเคลื่อนขยับกล้ามเนื้อโดยรอบฟันเทียมเอง มีผลต่อการยึดอยู่ที่ต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทันตแพทย์ส่วนใหญ่จึงมักให้ความสำคัญต่อการยึดอยู่ของฟันเทียม โดยเห็นว่าการทำฐานฟันเทียมแบบการทำหน้าที่โดยผู้ป่วยนั้นไม่จำเป็นและเสียเวลา ประกอบกับการทำเทคนิคเขตเป็นกลางมีจำนวนครั้งการรักษาที่เพิ่มขึ้น ใช้เวลาในการรักษานานขึ้น มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและการเลือกชนิดของวัสดุที่มีชั้นตอนยุ่งยากมากขึ้นจากวิธีการทำฟันเทียมแบบดั้งเดิม⁽²³⁾

สรุปผลการศึกษา

ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการใส่ฟันเทียมทั้งปาก สามารถเคี้ยวอาหารได้ละเอียด ไม่มีจุดกดเจ็บใด ๆ ดูแลและทำความสะอาดฟันเทียมได้ดี นอกจากนี้การสร้างการสบฟันแบบการสบฟันได้ดูล ส่งผลให้ผู้ป่วยสามารถปรับตัวกับการใช้งานฟันเทียมทั้งปากได้ดีขึ้น มีความสวยงามซึ่งเป็นความต้องการของผู้ป่วย การทำขอบเขตของฟันเทียมเทคนิคเขตเป็นกลางและการเลือกเทคนิคพิมพ์ปากที่เหมาะสมกับสภาพช่องปากของผู้ป่วย ทำให้สามารถพิมพ์ลอกเลียนรายละเอียดของโครงสร้างในช่องปากให้ใกล้เคียงมากที่สุด เพื่อให้ฟันเทียมที่ได้มีการรองรับ สามารถยึดอยู่ในช่องปากและมีเสถียรภาพที่ดี

ข้อเสนอแนะ

ควรนัดผู้ป่วยกลับมาตรวจการใช้งานและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในช่วงแรก มีการติดตามอย่างต่อเนื่องเพราะกระดูกสันเหงือกมีการละลายตัวเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ฟันเทียมทั้งปากที่เคยแนบสนิทจะเริ่มหลวมและเกิดการขยับเมื่อใช้เคี้ยวอาหาร อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บเหงือกใต้ฐานฟันเทียมได้ ในกรณีสันเหงือกที่มีการละลายตัวมาก ฟันเทียมมีการรองรับ การยึดอยู่และเสถียรภาพน้อย แนะนำทำรากฟันเทียมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบดเคี้ยวและลดการละลายของกระดูกขากรรไกรต่อไป ส่วนกลุ่มอาการใช้งานฟันหน้าสบมากเกินไป การวางแผนการรักษาที่เหมาะสมเพื่อจะชะลอหรือป้องกันการเกิดสภาวะดังกล่าว จากที่ผู้ป่วยเคยได้รับการใส่ฟันเทียมไป ควรมีการนัดหมายกลับมาตรวจสภาพช่องปากอย่างสม่ำเสมอทุก 6 เดือน หรืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทำกระบวนการสอบติดตั้งทางคลินิก (clinical remount) เพื่อตรวจสอบการสบฟันและเสริมฐานฟันเทียมให้แนบสนิทกับเนื้อเยื่อที่รองรับฟันเทียม อย่างไรก็ตามวิธีการเหล่านี้เป็นเพียงการชะลอการเกิดสภาวะดังกล่าวให้ช้าลงเท่านั้น ไม่สามารถหยุดการละลายของกระดูกได้ ทันตแพทย์ควรเน้นที่การป้องกันตั้งแต่แรกเริ่มโดยพยายามรักษาฟันธรรมชาติเอาไว้ เพื่อใช้รองรับแรงและอนุรักษ์ปริมาณกระดูกรอบรากฟัน

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Public Health. The 9th National Oral Health Survey report. Thailand [internet]. 2023 [cite 2024 October 28]. Available from: <http://dental.anamai.moph.go.th/>
2. Song Y, Luzzi L, Bernnan D. Psychosocial factors dental-patient relationships, and oral health-related quality of life: a structural equation modelling. Health and quality of life outcomes [internet].2023 [cite 2024 July 30]. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12955-023-02214-x>
3. Hickey JC, Zarb GA, Bolender CL and Carison GE. Boucher's: Prosthodontic treatment for edentulous patients. 9thed. CV Mosby company 1985;277-91.
4. Atwood DA. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. J Prosthet Dent 1971;26(3):266-79.
5. Atwood DA, Coy WA. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges. J Prosthet Dent. 1971;26(3):280-95.
6. Tallgren A. The continuing reduction of residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. J Prosthet Dent 1972;27(2):120-32.
7. Allen. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. J Prosthet Dent 1962;12(3):441-50.
8. ดนัย ยอดสุวรรณ. ฟันเทียมทั้งปาก 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา 2560;119-72.
9. Felton D. Predictable impression procedure for complete dentures. The dental clinics of North America 1996;40:39-50.
10. Boucher CO. A critical analysis of mid-century impression techniques for full dentures. J Prosthet Dent 1951;1:472-91.
11. Lytle RB. The management of abused oral tissue in complete denture construction. J Prosthet Dent 1957;7:27-42.
12. McCord JE, Grant AA. Impression making. British Dental Journal. 2000;188(9):484-92.
13. Crawford RW, Walmsley AD. A review of prosthodontic management of fibrous ridges. Br Dent J 2005;199:715-9.
14. Raja HZ, Saleem M. Neutral zone dentures versus conventional dentures in diverse edentulous periods. Biomedica.2009;25:136-45.
15. Stromberg W. and Hickley C. Comparison of physiologically and manually formed denturebase. J Prosthet Dent 1965 Mar-Apr:213-26.
16. Lott F. Discussion of comparison of physiologically and manually formed denture base. J Prosthet Dent 1965 Mar-Apr:227-8.

17. Fahmi FM and Kharat DU. A study the importance the neutral zone in complete denture. *J Prosthet Dent* 1990;64(4):459-62.
18. Fahmi FM. The position of the neutral zone in relation to the alveolar ridge. *J Prosthet Dent* 1992;67(6):805-9.
19. Limpuangthip N, Techapiroontong S, Prawatvatchara W. A systematic review of patient-oriented outcomes following complete denture treatment: a comparison between the neutral zone technique and conventional approach. *BDJ Open* 2024 [Internet].2024[cite 2024 August 2]. Available from: <http://doi.org/10.1038/s41405-024-00222-7>.
20. Jones PM. The monoplane occlusion for complete dentures. *J Prosthet Dent* 1972;85:94-100.
21. Jacobson TE, Krol AJ. A contemporary review of the factors involved in complete denture retention, stability, and support. Part I: retention. *J Prosthet Dent* 1983;49(1):5-15.
22. Kelly E. Changes caused by a mandibular removable partial denture opposing a maxillary complete denture. *J Prosthet Dent* 1972; 27:140-50.
23. Gahan MJ, Walmsley AD. The neutral zone impression revisited. *Br Dent J* 2005;198(5):269-72.