วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อน

DENTURE SOFT LINING MATERIALS

วัลลภัทน์ แสนทวีสุข

Wallapat Santawisuk

ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Department of Conservative Dentistry and Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Thailand.

Corresponding author, E-mail: *wallapats@gmail.com*

บทคัดย่อ

เมื่อผู้ป่วยสูญเสียฟันธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นเพียงบางส่วนหรือทั้งปาก ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการใส่ฟันเทียมเพื่อทดแทนฟันธรรมชาติที่หายไปเพื่อให้เกิดความสวยงามและช่วยในการบดเคี้ยว หลังจากสูญเสียฟันไป สันเหงือกไร้ฟันจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยเกิดการสลายของกระดูกเบ้าฟัน ทำให้สันเหงือกยุบตัวลง ซึ่งผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการเสริมฐานฟันเทียมเพื่อให้เกิดการแนบสนิทกับสันเหงือกส่วนเหลือโดยอาจใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดแข็งหรืออ่อน ในบางกรณีผู้ป่วยอาจมีความจำเป็นต้องใช้วัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนซึ่งจะช่วยลดแรงกระแทกจากแรงบดเคี้ยวและป้องกันการเจ็บสันเหงือกจากแรงบดเคี้ยวได้ อย่างไรก็ตามวัสดุดังกล่าวมีข้อบ่งชี้และข้อจำกัดในการใช้จึงควรพิจารณาเลือกใช้วัสดุในการเสริมฐานอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ฟันเทียม ฐานฟันเทียม วัสดุเสริมฐาน วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อน

Abstract

After partially or completely loss of natural tooth, patients need to be replaced with dental substitution in order to restore esthetics and mastication. After tooth loss, edentulous ridge gradually changes as a result of alveolar bone resorption. For the resorbed ridge, the denture base is needed to be relined to get accurate adaptation to the residual ridge. Both of hard and soft relining materials may be used, but some patients need to use soft material for shock absorber and to prevent sore spot from masticatory force. However, the indications and limitations of this material must be considered to select and use for relining properly.

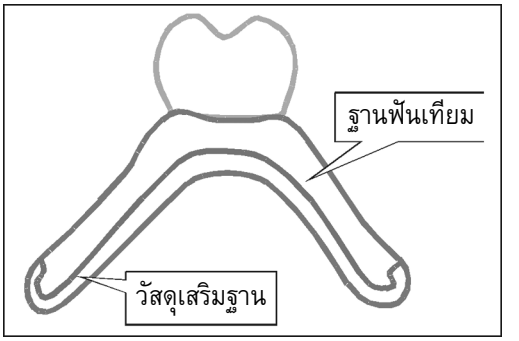
Keywords: denture, denture base, relining material, denture soft lining material

บทนำ

เมื่อผู้ป่วยสูญเสียฟันธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นเพียงบางส่วนหรือทั้งปาก ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการใส่ฟันเทียมเพื่อทดแทนฟันธรรมชาติที่หายไป เพื่อให้เกิดความสวยงามและช่วยในการบดเคี้ยว หลังจากสูญเสียฟันไป สันเหงือกไร้ฟันจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยเกิดการละลายตัวของกระดูกทำให้สันเหงือกยุบตัวลง โดยสันเหงือกจะมีขนาดลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 เดือนแรกถึง 2 ปี และหลังจากนั้นจะดำเนินไปอย่างช้าๆ ตลอดชีวิต [1] ส่งผลให้ฟันเทียมมีความแนบสนิท เสถียรภาพและการยึดอยู่ลดลง นอกจากนี้ช่องว่างที่เกิดขึ้นระหว่างฟันเทียมกับสันเหงือกยังส่งผลทำให้เศษอาหารเข้าไปติดได้ง่ายทำให้ผู้ป่วยรู้สึกรำคาญหรือเจ็บสันเหงือก ทำให้เคี้ยวอาหารไม่สะดวกและไม่สวยงามโดยเฉพาะบริเวณฟันหน้า โดยทั่วไปหลังจากใส่ฟันเทียมไปแล้ว ผู้ป่วยจะต้องกลับมาพบทันตแพทย์อย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจดูความเปลี่ยนแปลงของสภาพเนื้อเยื่อในช่องปากและฟันเทียม และเพื่อแก้ไขให้ฟันเทียมคงความแนบสนิทและมีเสถียรภาพที่ดีโดยการเสริมฐานฟันเทียม [2]

เนื้อหา

การเสริมฐานฟันเทียมเป็นการฟื้นฟูความแนบสนิทของฐานฟันเทียมกับสันเหงือกเพื่อให้ฟันเทียมคงความแนบสนิทกับสันเหงือกส่วนเหลือ โดยใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมมาบุผิวด้านที่ติดเนื้อเยื่อของฐานฟันเทียม (ภาพที่ 1) โดยอาจใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดแข็งหรืออ่อน ในบางกรณีผู้ป่วยอาจมีความจำเป็นต้องใช้วัสดุเสริมฐานชนิดอ่อน ซึ่งจะช่วยลดแรงกระแทกจากแรงบดเคี้ยวและป้องกันการเจ็บสันเหงือกจากแรงบดเคี้ยวได้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงวัสดุเสริมฐานฟันเทียม

วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อนเป็นวัสดุที่มีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น ซึ่งใช้ในการรองพื้นเพื่อลดแรงกระแทกระหว่างฐานฟันเทียมกับเยื่อเมือกช่องปาก วัสดุชนิดนี้ได้นำมาใช้เสริมฐานฟันเทียมครั้งแรกในปี ค.ศ.1943 [3-4] และยังคงนิยมใช้มาจนถึงปัจจุบัน โดยมีข้อบ่งชี้ในการใช้วัสดุดังต่อไปนี้ [5-8]

1. สันเหงือกที่มีเยื่อเมือกบางปกคลุมทำให้มีการเจ็บจากการบดเคี้ยวได้ง่าย

2. สันเหงือกที่มีรูปร่างไม่เหมาะสม เช่น สันเหงือกที่แหลมเหมือนคมมีด มีปุ่มกระดูกนูนมาก มีส่วนคอดเว้าที่ขัดขวางการถอดใส่ฟันเทียม (ภาพที่ 2) และทำให้เกิดแผลกดเจ็บ โดยผู้ป่วยอาจมีโรคประจำตัวหรือข้อห้ามที่ผ่าตัดตกแต่งปุ่มกระดูกไม่ได้

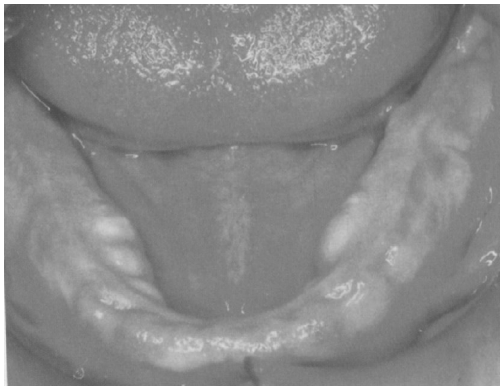
3. ผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื้อรังจากแผลเหตุฟันเทียมกดทับ (denture sore mouth)

4. รอยวิการในช่องปากที่เป็นมาแต่กำเนิด (congenital defect) เช่น เพดานโหว่ (ภาพที่ 3) หรือเกิดภายหลัง (acquired defect) เช่น รอยวิการจากการผ่าตัดมะเร็งในช่องปาก ผู้ป่วยเหล่านี้จำเป็นต้องใส่เครื่องมือปิดช่องเพดานโหว่ (obturator) ซึ่งมักมีส่วนคอดเว้าในรอยวิการมาก ทำให้เกิดการเจ็บระคายเคืองในการถอดใส่เครื่องมือได้

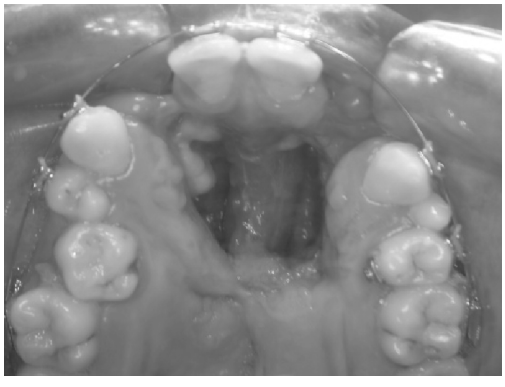
5. ผู้ป่วยที่ปากแห้ง (xerostomia) ซึ่งอาจเกิดจากการรับประทานยาบางชนิด หรือในผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีรักษามะเร็งบริเวณศีรษะและใบหน้า

ผู้ป่วยเหล่านี้มักมีอาการปากแห้ง ไม่มีน้ำลาย ซึ่งทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างฐานฟันเทียมกับเยื่อเมือก ทำให้เกิดการระคายเคืองและเกิดเป็นแผลได้

6. การช่วยให้เกิดการหายของแผลในช่องปาก โดยสมบัติอ่อนนุ่มของวัสดุจะช่วยลดการระคายเคือง และลดแรงที่กระทำต่อบริเวณแผลได้ ทำให้แผลหายเร็วขึ้น เช่น แผลผ่าตัดปุ่มกระดูกหรือฝังรากเทียม



ภาพที่ 2 สันเหงือกที่มีปุ่มกระดูกนูน มีส่วนคอดเว้าที่ขัดขวางการถอดใส่ฟันเทียม



ภาพที่ 3 รอยวิการในช่องปากที่เป็นมาแต่กำเนิด เช่น เพดานโหว่

วัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนในอุดมคติ ควรมีสมบัติดังต่อไปนี้ [5, 8]

1. มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatibility) กับเนื้อเยื่อช่องปาก โดยวัสดุไม่ควรมีความเป็นพิษต่อเซลเนื้อเยื่อ และไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อช่องปาก

2. ควรมีความอ่อนนุ่มเพื่อดูดซับแรงบดเคี้ยวบางส่วน และช่วยลดแรงกระแทกต่อเนื้อเยื่อ [9] โดยความอ่อนนุ่มควรมีหลายขนาดให้เลือกใช้ ตั้งแต่อ่อนนุ่มมาก ปานกลาง จนถึงค่อนข้างแข็ง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

3. มีความยืดหยุ่นถาวร และไม่เปลี่ยนแปลงมิติ เมื่อใช้งานไปควรมีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น คงสภาพได้นานพอควร และรูปร่างมิติก็ไม่ควรเปลี่ยนแปลง

4. ยึดติดได้กับฐานฟันเทียม โดยสามารถยึดติดได้อย่างแนบแน่น ไม่เกิดการรั่วซึมตามรอยต่อ

5. ไม่ดูดซึมน้ำ ของเหลว กลิ่น และไม่ละลายตัว

6. ไม่เป็นที่อยู่อาศัยของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเฉพาะเชื้อรา

7. มีความแข็งแรงทนทาน ไม่ฉีกขาดได้ง่าย

8. มีเสถียรภาพของสี โดยสีจะต้องคงทน ไม่เปลี่ยนแปลง

9. สามารถกรอแต่ง ขัดเรียบได้ เพื่อสามารถกำจัดวัสดุส่วนเกิน และขัดผิวเรียบเพื่อไม่ให้ระคายเคือง และไม่เป็นที่เกาะติดของคราบจุลินทรีย์

10. ใช้งานง่าย สามารถทำได้ไม่ยุ่งยาก ด้วยเครื่องมือทันตกรรมทั่วไป

11. ราคาถูก สามารถหาได้ง่ายในท้องตลาด

ประเภทของวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อน

วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อนมีจำหน่ายในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก โดยมีหลากหลายยี่ห้อ และขนาดความอ่อนนุ่ม เพื่อให้สามารถพิจารณาเลือกใช้วัสดุเหล่านี้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ จึงมีการแบ่งประเภทของวัสดุตามลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

การแบ่งประเภทตามองค์ประกอบของพอลิเมอร์ [10-11] แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. วัสดุเสริมฐานชนิดชั่วคราว ได้แก่ วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อ (tissue conditioner) ตัวอย่างเช่น Coe Soft, Coe Comfort, Viscogel

ส่วนผง ประกอบด้วย พอลิ (เอทิลเมทาคริเลต)

ส่วนน้ำ ประกอบด้วย อะโรมาติกเอสเทอร์ และเอทิลแอลกอฮอล์

2. วัสดุเสริมฐานชนิดถาวร ซึ่งมีวัสดุสองประเภทดังนี้

2.1 พลาสติไซซด์ เรซินอะคริลิก (Plasticized acrylic resin) ตัวอย่างเช่น Softic 49

ส่วนผง ประกอบด้วย พอลิ (เอทิลเมทาคริเลต) หรือ พอลิ (บิวทิลเมทาคริเลต)

ส่วนน้ำ ประกอบด้วย เมทิล หรือบิวทิลเมทาคริเลต มอนอเมอร์

พลาสติไซเซอร์ ได้แก่ ไดบิวทิลฟทาเลต (dibutyl phthalate)

2.2 ยางซิลิโคน (Silicone rubber) ตัวอย่างเช่น Molloplast-B, Flexibase, GC Reline Soft, Tokuyama Sofreliner Tough

ประกอบด้วย พอลิ (ไดเมทิลไซลอกเซน) (poly (dimethyl siloxane))

การแบ่งประเภทตามมาตรฐานสากล ISO 10139-1 และ ISO 10139-2 มาตรฐานสากลได้แบ่งประเภทวัสดุเสริมฐานออกเป็น 2 ประเภท

1. วัสดุเสริมฐานสำหรับใช้งานระยะสั้นตามมาตรฐานสากล ISO 10139-1 [12] โดยทั่วไปมักจะใช้งานเป็นวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อและใช้เป็นวัสดุเสริมฐานชนิดชั่วคราว เมื่อใช้เป็นวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อ โดยทั่วไปวัสดุจะเปลี่ยนรูปทุกๆ 2-3 วัน เพื่อให้เนื้อเยื่อสามารถคืนสภาพสู่สภาวะสุขภาพปกติโดยเร็วที่สุด เมื่อใช้เป็นวัสดุเสริมฐานชนิดชั่วคราว วัสดุมักจะถูกใช้เสริมฐานในฟันเทียมชั่วคราวใส่ทันทีหลังการถอนฟันและในฟันเทียมที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนระหว่างการรักษาด้วยรากเทียม ดังนั้นวัสดุจึงจำเป็นที่จะต้องมีสมบัติที่ต้องการเป็นระยะเวลา 7 วัน

2. วัสดุเสริมฐานสำหรับใช้งานระยะยาวตามมาตรฐานสากล ISO 10139-2 [13] วัสดุประเภทนี้มีความอ่อนนุ่มและความยืดหยุ่นและมีสมบัติที่ต้องการนานเป็นระยะเวลา 28 วัน วัสดุประเภทนี้ยังแบ่งออกเป็นอีก 3 ชนิด ตามความลึกที่วัดได้ในการทดสอบการกดทะลุเป็นเวลา 5 วินาที (depth of penetration test, *P*) โดยมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

1.1 ชนิด A: แข็ง (stiff) 0.20 $P \leq 0.40$

1.2 ชนิด B: ปานกลาง (medium) 0.40 $P \leq 0.80$

1.3 ชนิด C: อ่อนนุ่ม (soft) 0.80 $P \leq 2.50$

ถ้าวัสดุเสริมฐานมีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความลึกที่วัดได้จากการกดทะลุที่เวลา 24 ชั่วโมง และ 28 วัน มีค่ามากกว่าร้อยละ 20 วัสดุนั้นจะถูกจัดอยู่ในประเภทวัสดุเสริมฐานสำหรับใช้งานระยะสั้น

การแบ่งประเภทตามสมบัติด้านการไหลและสมบัติเชิงกล

สมบัติด้านการไหล (rheological properties) และสมบัติเชิงกลเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกใช้วัสดุการใช้งาน การผสม ตลอดจนคุณลักษณะของวัสดุ โดย Jones และคณะ [14] ได้แบ่งวัสดุเสริมฐานออกได้เป็น 3 กลุ่ม

1. วัสดุสำหรับพิมพ์แบบขณะใช้งาน (A functional impression material) วัสดุกลุ่มนี้เป็นวัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนที่สามารถใช้เป็นวัสดุพิมพ์แบบได้ โดยวัสดุควรจะสามารถลอกเลียนรูปร่างของเนื้อเยื่ออ่อนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ อาจมีการไหลคืบได้ในระยะแรกเพื่อให้วัสดุสามารถที่จะไหลเข้าไปแนบสนิทกับเนื้อเยื่ออ่อนได้ ในอุดมคติแล้ววัสดุกลุ่มนี้ควรจะมีระยะเวลาการแข็งตัวที่ชัดเจน โดยวัสดุจะแข็งขึ้นและมีความยืดหยุ่น (elastic)มากเพียงพอที่จะไม่เปลี่ยนรูปเมื่อเทแบบปูน

2. วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อ (A tissue conditioning material) วัสดุในกลุ่มนี้ทำหน้าที่เป็นชั้นดูดซับแรงเชิงกล เพื่อให้เนื้อเยื่ออ่อนสามารถฟื้นคืนตัวสู่สภาวะที่มีสุขภาพดีมากขึ้นและมีเค้ารูป

ที่เหมาะสม วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อควรมีการไหลคืบมากพอที่จะปรับตัวเข้าแนบกับเนื้อเยื่อที่กำลังมีการเปลี่ยนรูปร่างได้

3. วัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนแบบถาวร (A permanent soft lining material) วัสดุกลุ่มนี้ควรมีการเปลี่ยนรูปถาวรน้อยมาก และ/หรือมีการคืบขณะใช้งานอยู่ในระดับที่ต่ำมากและความยืดหยุ่นของวัสดุควรจะมากพอที่จะเป็นชั้นดูดซับแรงซึ่งจะสามารถช่วยลดการบาดเจ็บของเยื่อเมือกช่องปาก

ในปัจจุบันมีวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อนมากมายในท้องตลาด แม้จะยังไม่มีวัสดุใดที่มีสมบัติดีเท่าวัสดุในอุดมคติ แต่ก็พอสรุปได้ว่าวัสดุที่เหมาะสมที่จะเป็นวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อนควรจะเป็นวัสดุที่มีความอ่อนนุ่มและมีความยืดหยุ่นที่เหมาะสม โดยทั่วไปเรซินอะคริลิกจะเป็นวัสดุที่แข็ง แต่ทำให้อ่อนนุ่มได้โดยมีส่วนผสมจำพวกพลาสติไซเซอร์ (plasticizer) ปัญหาในการใช้งานของวัสดุเสริมฐานเรซินอะคริลิกชนิดอ่อนนี้คือเมื่อมีการสูญเสียพลาสติไซเซอร์และเอทิลแอลกอฮอล์ออกไป น้ำก็จะถูกดูดซึมเข้าไปในพอลิเมอร์ ทำให้การดูดซับแรงกระแทก (cushioning effect) ลดน้อยลงไปตามระยะเวลาและทำให้ความอ่อนนุ่มลดลง ค่อยๆ แข็งตัวขึ้นจนเกิดการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกในช่องปาก ซึ่ง Parker และ Braden [15] พบว่าวัสดุเมทาคริเลตชนิดอ่อนนี้ดูดน้ำมากกว่าเมทาคริเลตชนิดแข็งอย่างมีนัยสำคัญและสามารถดูดน้ำไปได้เรื่อยๆ จนถึง 6 ปี

วัสดุเหล่านี้จึงสามารถใช้งานได้ในระยะสั้นหรือมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อเท่านั้น แต่หากมีวัตถุประสงค์ที่จะเสริมฐานชนิดอ่อนเพื่อใช้งานในระยะยาว จะต้องพิจารณาเลือกใช้วัสดุที่มีความคงตัว มีความยืดหยุ่นมาก ไม่เปลี่ยนรูปถาวร และมีความอ่อนนุ่มอย่างถาวร

วัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนแบบถาวร

ในกรณีที่ต้องการใช้วัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนในระยะยาวมีวัสดุ 2 ชนิด ได้แก่ เรซินอะคริลิกชนิดอ่อนและซิลิโคนอีลาสโทเมอร์ โดยทั้งสองชนิดนี้ยังแบ่งชนิดย่อยตามลักษณะการเกิดพอลิเมอร์ออกได้เป็นชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อนและชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ที่อุณหภูมิห้อง

วัสดุเสริมฐานชนิดเรซินอะคริลิก

วัสดุเรซินอะคริลิกชนิดอ่อนที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อนมักจะมีส่วนประกอบมาตรฐาน ได้แก่ ส่วนผงคือ พอลิ (เอทิลเมทาคริเลต) และส่วนน้ำคือมอนอเมอร์ที่ประกอบด้วย เมทาคริเลตเอสเทอร์และพลาสติไซเซอร์ เช่น ฟทาเลตเอสเทอร์ (phthalate ester) วัสดุโดยทั่วไปในกลุ่มนี้มักพบว่ามีการสูญเสียพลาสติไซเซอร์ ถึงแม้ว่าจะมีข้อดีในแง่ที่สามารถยึดติดได้ดีกับฐานฟันเทียมพอลิ (เมทิลเมทาคริเลต) ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิจัยที่พยายามพัฒนาวัสดุกลุ่มนี้ไม่ให้มีการสูญเสียพลาสติไซเซอร์ [16] โดยเปลี่ยนไปใช้พลาสติไซเซอร์ที่มีการเกิดพอลิเมอร์ร่วมกันกับเมทาคริเลต ได้แก่ ไดเอทิลเฮกซิลมาลีเอต (diethyl hexyl maleate) แต่วัสดุดังกล่าวก็ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากวัสดุมีความแข็งมากเกินไปและก็ได้มีความพยายามที่จะพัฒนาวัสดุให้ดีขึ้นโดยเปลี่ยนส่วนผงเป็นพอลิเมอร์ร่วม (copolymer) ระหว่างบิวทิลและเอทิล [17] ซึ่งทำให้ลดการสูญเสียพลาสติไซเซอร์ แต่ก็พบว่าวัสดุที่ได้มีสมบัติเชิงกลไม่เป็นที่น่าพอใจ การพัฒนาวัสดุชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อนนี้จึงยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

วัสดุเรซินอะคริลิกชนิดอ่อนที่เกิดพอลิเมอร์ที่อุณหภูมิห้อง โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย ส่วนผงพอลิ (เอทิลเมทาคริเลต) และส่วนน้ำซึ่งประกอบด้วยเอ็นบิวทิลเมทาคริเลต (n-butyl methacrylate) และพลาสติไซเซอร์ วัสดุกลุ่มนี้มีข้อดีในแง่ที่มีความสะดวกในการใช้มากกว่าชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อน แต่มีข้อเสียคือมีมอนอเมอร์

ส่วนตกค้างมากกว่า แต่อย่างไรก็ดีเอ็นบิวทิลเมทาคริเลตยังมีความเป็นพิษน้อยกว่าเมทิลเมทาคริเลต

วัสดุเสริมฐานชนิดซิลิโคน

ซิลิโคนอีลาสโทเมอร์มีค่าอุณหภูมิสภาพแก้ว (glass transition temperature, T_g) เท่ากับ -123 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิในช่องปากมาก ดังนั้นวัสดุจึงมีลักษณะยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มที่อุณหภูมิในช่องปากและอุณหภูมิห้อง โดยไม่จำเป็นต้องใช้พลาสติไซเซอร์ช่วยให้เกิดความนุ่ม วัสดุจะอ่อนนุ่มมากเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณการเกิดการเชื่อมโยงข้าม (cross-liking) ระหว่างโมเลกุลพอลิเมอร์ในเนื้อยางซิลิโคน [18]

ซิลิโคนได้ถูกนำมาใช้เป็นวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อนตั้งแต่ช่วงต้นทศวรรษ 1960 ซิลิโคนมีข้อดีในการใช้งาน คือ มีความอ่อนนุ่มอย่างถาวร มีความยืดหยุ่น และมีความคงทน อย่างไรก็ตามวัสดุซิลิโคนชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ที่อุณหภูมิห้องมักมีปัญหาในการเกิดพันธะยึดติดกับฐานฟันเทียม ซิลิโคนชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อนจึงเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากวัสดุสามารถเกิดพันธะยึดติดกับฐานฟันเทียมอะคริลิกได้ แต่ก็ใช้เวลาในการเสริมฐานและมีขั้นตอนที่ยุ่งยากกว่า [19] ตัวอย่างของวัสดุเสริมฐานซิลิโคนชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือMolloplast-B ซึ่งเป็นยางซิลิโคนที่ประกอบด้วย gamma-methacryloxy propyl trimethoxy silane ซึ่งเมื่อทำปฏิกริยากับกลุ่มไฮดรอกซี (-OH) ของพอลิไซลอกเซน (polysiloxane) จะเกิดเมทาคริเลตซึ่งจะสามารถเกิดพันธะยึดติดกับฐานฟันเทียมพอลิ(เมทิลเมทาคริเลต) และยังพบว่าวัสดุนี้มีความอ่อนนุ่มถาวร เหมาะสำหรับใช้เป็นวัสดุเสริมฐานชนิดถาวร [16, 20] ซึ่งมีการศึกษาพบว่ามีอายุการใช้งานได้นานถึง 6 ปี [21]

ซิลิโคนมีการผลิตตามมาตรฐานของ FDA, ISO และมีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ปราศจากกลิ่นและรส และไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียไม่กัดกร่อนวัสดุอื่นและที่สำคัญคือซิลิโคนมีความเข้ากันได้อย่างดีกับเนื้อเยื่อและของเหลวในร่างกายมนุษย์ มีดูดซับน้ำและการละลายตัวน้อยกว่าและมีการเปลี่ยนสีน้อยกว่าวัสดุเสริมฐานชนิดอื่น

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่าวัสดุเสริมฐานชนิดซิลิโคนที่มีจำหน่ายในท้องตลาดยังคงมีปัญหาและความล้มเหลวในการใช้งาน [5, 20] ได้แก่

- การสูญเสียการยึดติดกับฐานฟันเทียม
- การสะสมของเชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์
- การเสื่อมสภาพของพื้นผิวและเนื้อวัสดุ
- ความทนแรงดึง (tensile strength) และความทนทานต่อการฉีกขาด (tear resistance) ต่ำ

ความล้มเหลวในการยึดติดระหว่างวัสดุเสริมฐานชนิดซิลิโคนกับฐานฟันเทียมมักจะพบได้ทั่วไปในการใช้งานทางคลินิก เนื่องจากวัสดุซิลิโคนมีโครงสร้างทางเคมีพื้นฐานที่แตกต่างและไม่เข้ากันกับอะคริลิก [22-23] โดยมีรายงานการศึกษาพบว่าความแข็งแรงพันธะการยึดติดของซิลิโคนชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ที่อุณหภูมิห้องมีค่าน้อย [24] เนื่องจากไม่มีพันธะทางเคมีต่อพอลิ(เมทิลเมทาคริเลต) ตัวอย่างเช่น Mollosil plus, GC Reline Soft และ Tokuyama Sofreliner Tough เป็นต้น ดังนั้นวัสดุเหล่านี้จึงจำเป็นต้องใช้สารยึดติด (adhesive) เพื่อช่วยในการยึดติดกับฐานฟันเทียม โดยความแข็งแรงพันธะการยึดติดของซิลิโคนขึ้นอยู่กับความทนแรงดึงของวัสดุซิลิโคน และชนิดสารยึดติดที่ใช้สำหรับซิลิโคนชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ด้วยความร้อน ได้แก่ Molloplast-B สามารถยึดติดกับพอลิ(เมทิลเมทาคริเลต) ในระหว่างขั้นตอนการบ่มตัวด้วยความร้อน [16,20]

การเกิดการสะสมของเชื้อราแคนดิดาอัลบิแคนส์ (*Candida albicans*) ส่งผลให้เกิดการเสื่อมสภาพของวัสดุ มีรายงานการศึกษาจำนวนมากพบว่าวัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนมีการสะสมของเชื้อราแคนดิดา และส่วนใหญ่ก็มักพบว่า

เป็นวัสดุชนิดซิลิโคน [25] อย่างไรก็ตาม Bulad และคณะ [26] พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการยึดติดของเชื้อราแคนดิดาระหว่างซิลิโคนชนิดที่บ่มตัวด้วยความร้อนกับวัสดุอะคริลิกชนิดอ่อนที่บ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง ในขณะที่ Mutluay และคณะ [27] พบว่าซิลิโคนชนิดที่บ่มตัวด้วยความร้อน (Molloplast-B) มีการยึดติดของเชื้อราน้อยกว่าและเริ่มมีการยึดติดช้ากว่าซิลิโคนชนิดที่เกิดพอลิเมอร์ที่อุณหภูมิห้อง (GC Reline Soft) ความขรุขระของพื้นผิวเป็นปัจจัยสำคัญในการยึดติดของเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิว ความขรุขระของพื้นผิวของวัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนอาจแตกต่างกันไปตามการขัดแต่งผิว การขัดแต่งผิวของวัสดุเสริมฐานชนิดอ่อนนี้อาจทำได้ยาก เพราะวัสดุมีเนื้ออ่อนนุ่ม โดยทั่วไปมักใช้ใบมีดคมๆ หรือกรรไกรตัดแต่ง หรืออาจใช้หัวกรอคาร์ไบด์ หัวขัดกระดาษทราย อย่างไรก็ดีควรพยายามตัดแต่งให้น้อยที่สุด เพราะผิวที่ขัดแต่งมักจะหยาบ ซึ่งอาจเกิดการระคายเคืองและเอื้อต่อการยึดติดของเชื้อจุลินทรีย์ได้

การเสื่อมสภาพของผิววัสดุอาจเกิดจากสมบัติความทนทานต่อการฉีกขาดที่ไม่ดี และมีการฉีกของวัสดุเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ จากขอบของฟันเทียม โดยส่วนใหญ่มักพบความล้มเหลวเฉพาะตามขอบรอยต่อเมื่อมีการใช้งาน 6-12 เดือน [27] นอกจากนี้การที่ซิลิโคนมีความทนแรงดึงต่ำอาจทำให้เกิดความล้มเหลวในการใช้งานทางคลินิกได้ เนื่องจากมีความแข็งแรงพันธะการยึดติดแรงดึงที่ไม่ดี ทำให้เกิดการหลุดร่อน หรือเกิดรอยแยกตามขอบ

สรุป

ในการเลือกใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดอ่อนมาช่วยในการเสริมฐานฟันเทียมให้กับผู้ป่วย มีข้อดีในการลดแรงกระแทกต่อสันเหงือก ลดปัญหาแผลกดเจ็บ ช่วยในการหายของแผล ช่วยปรับสภาพเนื้อเยื่อ ตลอดจนมีข้อดีในการใช้งานสำหรับการบูรณะฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีความวิการในช่องปากและใบหน้า อย่างไรก็ตาม ควรเลือกใช้วัสดุแต่ละชนิดตามวัตถุประสงค์การใช้งาน และเมื่อมีข้อบ่งชี้ที่เหมาะสม เพราะโดยทั่วไปการใช้งานของวัสดุยังมีข้อจำกัด เช่น ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุบางประเภทที่อาจต้องมาเปลี่ยนวัสดุเสริมฐานบ่อยๆ การสะสมของเชื้อจุลินทรีย์หรือการเสื่อมสภาพของวัสดุ ตลอดจนการฉีกขาดของวัสดุตามขอบ ดังนั้นการใช้งานก็มีข้อควรระมัดระวังมิฉะนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาและความล้มเหลวในการใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

[1] Atwood, DA. (1979). Bone loss of edentulous alveolar ridges. *J Periodontol*. 51: 11-21.

[2] Leles, CR; Machado, AL; Vergani, CE; Giampaolo, ET; Pavarina, AC. (2001). Bonding strength between a hard chairside reline resin and a denture base material as influence by surface treatment. *J Oral Rehabil*. 28: 1153-1157.

[3] Tylman, SD. (1943). The use of elastic and resilient synthetic resins and their co-polymer in oral, dental and facial prostheses. *Dent Digest*. 49: 167-169.

[4] Mathews, E. (1945). Soft resilient lining for dentures. *Br Dent J*. 78: 140.

[5] Von Fraunhofer, JA; Sichina, WJ. (1994). Characterization of the physical properties of resilient denture liners. *Int J Prosthodont*. 7: 120-128.

[6] Wright, PS. (1981). Composition and properties of soft lining materials for acrylic dentures. *J Dent*. 9: 210-223.

[7] Mack, PJ. (1989). Denture soft lining materials: clinical indications. *Australian Dent J.* 34: 454-458.

[8] Suchatlampong, C; Davies, EH; Von Fraunhofer, JA. (1976). Some physical properties of four resilient lining materials. *J Dent.* 4: 19-27.

[9] McCabe, JF; Carrick, TE; Kamohara, H. (2002). Adhesive bond strength and compliance for denture soft lining materials. *Biomaterials.* 23: 1347-1352.

[10] Jagger, DC; Harrison, A. (1997). Complete dentures – the soft option. An update for general dental practice. *Br Dent J.* 182: 313-317.

[11] Brown, D. (1988). Resilient soft liners and tissue conditioners. *Br Dent J.* 164: 357-360.

[12] International Organization for Standardization. (2005). *ISO 10139 -1: Dentistry – Soft lining materials for removable dentures – Part 1: Materials for short-term use.* 2nd ed. Geneva.

[13] International Organization for Standardization. (1999). *ISO 10139 -2: Dentistry – Soft lining materials for removable dentures – Part 2: Materials for long-term use.* 1st ed. Geneva.

[14] Jones, DW; Sutow, EJ; Graham, BS. (1991). Gel strength and rate of gelation of soft polymers. Dent Mater. 7: 138-144.

[15] Parker, S; Braden, M. (1989). Water absorption of methacrylate soft lining materials. *Biomaterials.* 10: 91-95.

[16] Litchfield, J; Wood, LG. (1965). Improvements in or relating to synthetic resins. *British Patent No. 983,817.*

[17] Parker, S; Braden, M. (1982). New soft lining materials. *J Dent*. 10: 149-153.

[18] Qudah, S; Huggett, R; Harrison, A. (1991). The effect of thermocycling on the hardness of soft lining materials. *Quintessence Int.* 22: 575-580.

[19] Jepson, NJA; McCabe, JF; Storer, R. (1994). The clinical serviceability of two permanent denture soft linings. *Br Dent J*. 177: 11-16.

[20] Braden, M; Wright, PS; Parker, S. (1995). Soft lining materials: A review. *Eur J Prosthodont Res Dent.* 3: 163-174.

[21] Schmidt, WF. (1983). A six-year retrospective study of Molloplast-B-lined dentures. Part II: Linear serviceability. *J Prosthet Dent.* 50: 459-465.

[22] McCabe, JF. (1976). Soft lining materials: composition and structure. *J Oral Rehabil.* 3: 273-278.

[23] Wright, PS. (1984). The success and failure of denture soft-lining materials in clinical use. *J Dent*. 12: 319-327.

[24] Wright, PS. (1982). Characterization of the adhesion of soft lining materials to Poly (methyl methacrylate). *J Dent Res.* 61: 1002-1005.

[25] Wright, PS. (1980). The effect of soft lining materials on the growth of *Candida albicans*. *J Dent.* 8: 144-151.

[26] Bulad, K; Taylor, RL; Verran, J; McCord, JF. (2004). Colonization and penetration of denture soft lining materials by *Candida albicans*. *Dent Mater.* 20: 167-175.

[27] Mutluay, MM; Oguz, S; Floystrand, F; Saxegaard, E; Dogan, A; Bek, B; Ruyter, IE. (2008). A prospective study on the clinical performance of polysiloxane soft liners: One year results. *Dent Mater J.* 27: 440-447.