บทความปริทัศน์
Review Article

วัสดุสำหรับครอบฟันเฉพาะกาล ชนิดแคดแคมพอลิเมทิลเมทาไครเลต: ทบทวนวรรณกรรม

Materials for Provisional Crowns, CAD/CAM Polymethyl Metacrylate: Literature Review

อภิชาติ สุวรรณสิงห์[1], บุญชัย เชาวน์ไกลวงศ์[2], ภัทรณัฏฐ์ บัณฑิตคุณานนต์[2]
[1]โรงพยาบาลนาวังเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา จ. หนองบัวลำภู
[2]ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Apichart Suwannasing[1], Boonchai Chaoklaiwong[2], Pattaranat Banthitkhunanon[2]
[1]Nawang Hospital, Nongbualamphu
[2]Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม. ทันตสาร 2563; 41(2) : 25-35
CM Dent J 2020; 41(2) : 25-35

Received: 21 September, 2018
Revised: 18 April, 2019
Accepted: 29 October, 2019

บทคัดย่อ

ระบบแคดแคมได้รับความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งการสร้างครอบฟันถาวรและครอบฟันเฉพาะกาลเนื่องจากให้ความแม่นยำในการขึ้นรูปชิ้นงาน ลดระยะเวลาในการรักษา สำหรับการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ที่จำเป็นต้องอาศัยวัสดุสำหรับสร้างครอบฟันเฉพาะกาลที่มีความแข็งแรง ทนแรงบดเคี้ยวตามหน้าที่ ให้ความสวยงามเป็นที่พึงพอใจของผู้ป่วย มีความแนบสนิทบริเวณขอบสามารถปกป้องฟันหลักจากแบคทีเรียได้ วัสดุแคดแคมพอลิเมทิลเมทาไครเลต (พีเอ็มเอ็มเอ) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้งานเนื่องจากมีคุณสมบัติตามต้องการสำหรับใช้ทำครอบฟันเฉพาะกาล อีกทั้งวัสดุที่นำมาขึ้นรูปนั้นผ่านการเกิดพอลิเมอร์อย่างสมบูรณ์ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ทำให้วัสดุ

Abstract

CAD/CAM system is widely used in fabrication of definitive and provisional crowns because of its accuracy as well as time saving. Dental prosthodontic treatments employ the provisional crowns which have the strength to endure the functional loading, meets the patient's satisfaction in esthetic aspect and provide marginal adaptation protecting the abutment from bacteria. CAD/CAM Polymethyl metacrylate (PMMA) become an alternative material for provisional crowns due to its appropriate properties. The restoration has the completed polymerization under

Corresponding Author:

ภัทรณัฏฐ์ บัณฑิตคุณานนต์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

Pattaranat Banthitkhunanon
Assistant Professor, Dr., Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,
Chiang Mai 50200, Thailand
E-mail: ***pat.dentcm@gmail.com***

มีรูพรุนและมอนอเมอร์ตกค้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเรซินแบบดั้งเดิม ช่วยลดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อในช่องปาก และครอบฟันเฉพาะกาลมีเสถียรภาพของสีเมื่อผ่านการใช้งานเป็นเวลานาน

the optimum condition, which reduces the residual porosity and monomer compared to conventional resin, diminishing oral tissue irritation and having color stability in a long-term use.

คำสำคัญ: แคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ ครอบฟันเฉพาะกาล พอลิเมทิลเมทาไครเลต

Keywords: CAD/CAM PMMA, provisional crowns , polymethyl metacrylate

บทนำ

ครอบฟันเฉพาะกาล (provisional crown) ในงานฟันเทียมติดแน่นบางส่วน (fixed partial dentures) คือสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ทดแทนฟันหลักที่ถูกกรอแต่งเพื่อทำครอบฟันหรือสะพานฟันจนกระทั่งสิ่งประดิษฐ์ถาวรได้รับการขึ้นรูปและยึดติดกับฟันหลักในช่องปากของผู้ป่วย ในงานฟันเทียมติดแน่นบางส่วน ครอบฟันเฉพาะกาลมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากช่วยปกป้องเนื้อเยื่อใน (pulpal tissues) ป้องกันการปนเปื้อนของแบคทีเรีย คงสภาพเนื้อเยื่อปริทันต์ โดยครอบฟันหรือสะพานฟันเฉพาะกาลควรสร้างให้มีลักษณะที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้ฟันหลักเคลื่อนที่หรือบิดหมุน รวมถึงคงตำแหน่งการสบฟันที่ถูกต้อง คงความสวยงาม ช่วยในการบดเคี้ยวโดยไม่ส่งผลต่อการออกเสียงของผู้ป่วย[1] สามารถใช้เป็นต้นแบบเพื่อพิจารณารูปร่างเค้ารูป (contour) สัมผัสประชิด (proximal contact) และการสบฟันได้ เพื่อนำไปสร้างครอบฟันหรือสะพานฟันถาวรต่อไป[2]

ครอบฟันเฉพาะกาลในอุดมคติควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้[3]

1) มีความแข็งแรงที่เพียงพอ ทนต่อแรงบดเคี้ยวได้
2) มีความสมบูรณ์บริเวณขอบ (marginal integrity)
3) ต้านทานต่อการสึก (wear resistance)
4) ไม่ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อช่องปาก
5) สามารถขึ้นรูปและซ่อมแซมได้ง่าย
6) ให้ความสวยงามเป็นที่ยอมรับของผู้ป่วย
7) ราคาเหมาะสม

ปัจจุบันการสร้างครอบฟันเฉพาะกาลจากวัสดุสีเหมือนฟันได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากความต้องการด้านความสวยงามของผู้ป่วย ซึ่งมีวัสดุหลายชนิดให้ทันตแพทย์เลือกใช้ตามคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านความแข็งแรง ความสวยงาม ความยากง่ายของการใช้งาน[4]

ทันตแพทย์ควรเลือกวัสดุโดยคำนึงถึงคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการให้ความแนบสนิทบริเวณขอบ (marginal adaptation) การนำความร้อนต่ำ (low thermal conductivity) การไม่ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อในและเหงือก ความยากง่ายต่อการทำความสะอาด สร้างเค้ารูป ปรับแต่งและซ่อมแซม ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อความสำเร็จในการรักษา ในงานฟันเทียมชนิดติดแน่นบางส่วนแบบยาว (long-span fixed partial denture) ควรใช้วัสดุที่ทนแรงดึง (tensile strength) มากกว่า ครอบฟันเฉพาะกาลในฟันหน้าควรใช้วัสดุที่ให้ความสวยงามมากว่าฟันหลัง หรือครอบฟันเฉพาะกาลที่ใช้งานในระยะยาวต้องเลือกใช้วัสดุที่มีความคงทนตลอดระยะเวลาในการรักษา จากคุณสมบัติที่แตกต่างกันของวัสดุแต่ละชนิด จึงควรเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมโดยใช้ส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพ ความง่ายในการขึ้นรูปวัสดุ ประสบการณ์และทักษะของทันตแพทย์เป็นพื้นฐานในการพิจารณา[2]

โดยทั่วไปแล้วเทคนิคการขึ้นรูปวัสดุสำหรับครอบฟันเฉพาะกาลทำได้ทั้งแบบสร้างขึ้นมาเอง (custom made) หรือใช้วัสดุสำเร็จรูป (preformed materials) โดยสามารถทำได้ทั้งวิธีตรง (direct technique) วิธีทางอ้อม (indirect technique) หรือทั้งสองวิธีรวมกัน (combined technique) ซึ่งวิธีตรงต้องใช้เวลาทำหัตถการข้างเก้าอี้และอาศัยทักษะของทันตแพทย์ แต่หากเลือกใช้วิธีทางอ้อมอาจมีค่าใช้จ่ายและใช้เวลาในห้องปฏิบัติการเพิ่มมากขึ้น[2]

เรซินอะคริลิกเป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้ทำครอบฟันเฉพาะกาลโดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะเปราะ (brittle) แต่ข้อดีคือสามารถเติมหรือกรอกำจัดส่วนเกินได้ง่าย[5] โดยมีหลายชนิด ได้แก่

1) เรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลต (polymethyl

methacrylate resins)

2) เรซินชนิดพอลิเอทิลเมทาไครเลต (polyethyl methacrylate resins)

3) แบบผสม (combinations) เช่น เรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลตร่วมกับเรซินชนิดพอลิเอทิลเมทาไครเลต

4) คอมโพสิต (composites)[2,5-7]

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของเรซินชนิดต่าง ๆ โดยเมื่อเปรียบเทียบวัสดุสองชนิดคือเรซินอะคริลิกและคอมโพสิตที่นิยมใช้สร้างครอบฟันเฉพาะกาลจะเห็นว่าคอมโพสิตมีความแข็งแรงมากกว่า เนื่องจากมีส่วนประกอบของแมทริกซ์อินทรีย์ (organic matrix) และอนุภาควัสดุอัดแทรกอนินทรีย์ (inorganic filler particles) โครงสร้างมีลักษณะพอลิเมอร์แบบเชื่อมโยงข้าม (cross-linked polymer structure) ของสายมอนอเมอร์ ขณะที่เรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม (conventional acrylic resin) สายมอนอเมอร์จะมีลักษณะเป็นเส้นตรง[8,9] อย่างไรก็ตามมีผู้ใช้งานจำนวนหนึ่งพบว่าการจัดการกับวัสดุคอมโพสิตระหว่างการใช้งานช่วงก่อนการแข็งตัวนั้นทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากการเกิดพอลิเมอร์ของคอมโพสิตเป็นแบบคู่ (dual-polymerization) ในสภาวะคล้ายยาง (rubbery stage) วัสดุจะมีความแข็ง (rigid) มาก ทำให้ปรับแต่งได้ยาก โดย Luthardt และคณะ[10] ทำการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุที่เกิดพอลิเมอร์แบบคู่และชนิดบ่มเอง (autopolymerization) ให้ข้อเสนอแนะว่าในทางคลินิก การใช้วัสดุชนิดบ่มเอง เช่น เรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม มีข้อได้เปรียบคือปรับแต่งได้ง่าย เนื่องจากหากวัสดุปรับแต่งยากจะส่งผลต่อความสมบูรณ์บริเวณขอบของครอบฟันเฉพาะกาล

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำครอบฟันเฉพาะกาลในทางคลินิกที่นิยมใช้มากที่สุดคือพอลิเมทิลเมทาไครเลตหรือพีเอ็มเอ็มเอ (polymethyl methacrylate ; PMMA) เนื่องจากมีข้อดีคือความแข็งแรงสูง มีเสถียรภาพของสีและง่ายต่อการซ่อมแซม สามารถขึ้นรูปได้ทั้งวิธีตรงและวิธีทางอ้อม แต่อย่างไรก็ตามวัสดุพีเอ็มเอ็มเอมีข้อด้อยคือคายความร้อนขณะเกิดพอลิเมอร์ อาจส่งผลทำลายเนื้อเยื่อในหรือเกิดการหดตัวขณะเกิดพอลิเมอร์ (polymerization shrinkage) ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนรูปของครอบฟันเฉพาะกาลได้[11,12]

ตารางที่ 1 *เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเรซินชนิดต่าง ๆ สำหรับสร้างครอบฟันเฉพาะกาล*[2,6]

Table 1 *Comparison of physical properties for provisional resin restorations fabrication.*[2,6]

คุณสมบัติทางกายภาพที่ต้องการ (desired physical properties)	เมทิลเมทาไครเลท	เอทิลเมทาไครเลท	บิส-จีเอ็มเอคอมโพสิต	วิสิเบิลไลท์-พอลิเมอร์ไรซ์คอมโพสิต
อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงน้อยขณะเกิดพอลิเมอร์	✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓	✓
ความแข็งผิว	✓✓✓	✓	✓✓	✓✓✓✓
ความแนบสนิทบริเวณขอบ	✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓	✓
ความต้านทานการสึก	✓	✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓
ความแข็งแรง	✓✓✓✓	✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓
ความเรียบผิวและความสามารถในการขัดแต่ง	✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓	✓✓
เสถียรภาพของสี	✓✓	✓	✓✓✓	✓✓✓✓
ความต้านทานต่อการยึดเกาะของคราบสี	✓✓✓	✓✓✓✓	✓	✓

✓✓✓✓ มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต้องการสูงสุด , ✓ มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต้องการต่ำสุด

(ดัดแปลงจาก Burns และคณะในปี 2003[2], Wang และคณะในปี 1989[6])

ตารางที่ 2 *ข้อได้เปรียบและเสียเปรียบทางคลินิกสำหรับเรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลต[2]*

Table 2 *Clinical advantages and disadvantages for polymethyl metacrylate resin.[2]*

ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
• ทนทาน (ยังไม่มีข้อสรุปแน่ชัด)	• เกิดความร้อนขณะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน
• มีเสถียรภาพของสีและให้ความสวยงาม	• หดตัวขณะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน
• ให้ความแนบสนิทบริเวณขอบ	• ต้านทานการสึกต่ำ
• สามารถขัดแต่งได้	• ระคายเคืองเนื้อเยื่อในจากมอนอเมอร์ส่วนเกิน
• ราคาเหมาะสม	• มีกลิ่นรุนแรง

(ดัดแปลงจาก Burns และคณะในปี 2003[2])

เรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลต (polymethyl methacrylate resins)

เรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลตหรือพีเอ็มเอ็มเอ มีการใช้งานครั้งแรกในปี ค.ศ. 1940[13] เพื่อใช้เป็นวัสดุสำหรับสร้างครอบฟันเฉพาะกาลมาจนถึงปัจจุบัน[2] Plant และคณะ[14] แนะนำให้ใช้สร้างครอบฟันเฉพาะกาลด้วยการขึ้นรูปแบบวิธีทางอ้อม เนื่องจากพบว่าอุณหภูมิภายในของเนื้อเยื่อใน (intrapulpal temperature) เพิ่มขึ้นโดยสัมพันธ์กับการเกิดพอลิเมอร์ของเรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลต โดยเรซินชนิดพอลิเมทิลเมทาไครเลตมีข้อดีและข้อด้อยทางคลินิกดังแสดงในตารางที่ 2

เทคนิคการขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาล

การขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาลด้วยเทคนิคแบบดั้งเดิมสามารถทำได้ทั้งวิธีตรงและวิธีทางอ้อม โดยวิธีตรงเหมาะสำหรับขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาล 1 ถึง 4 ยูนิต สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้วัสดุสำเร็จรูปเซลลูโลสอะซิเทต (cellulose acetate) ร่วมกับการเสริมฐานด้วยเรซินอะคริลิก เพื่อให้เกิดความแนบสนิทก่อนยึดติดกับฟันหลัก หรืออัดวัสดุสำหรับสร้างครอบฟันเฉพาะกาลในวัสดุพิมพ์ปากหรือโครงทำเบ้าสุญญากาศ (vacuum forming)[15] แต่วิธีตรงนี้ส่งผลให้เกิดภยันตราย (trauma) ต่อเนื้อเยื่อเหงือกรอบฟันหลักจากการเกิดพอลิเมอร์ จึงไม่แนะนำให้ขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาลด้วยวิธีตรง หากสามารถทำด้วยวิธีทางอ้อมได้[3,16]

วิธีทางอ้อม ส่วนใหญ่นิยมขึ้นรูปด้วยวัสดุเรซินอะคริลิกหรือคอมโพสิต โดยอัดวัสดุในแม่พิมพ์ (mold) ที่ถอดเค้ารูปจากการแต่งขี้ผึ้งเพื่อการวินิจฉัย (diagnostic wax up) และนำแม่พิมพ์ใส่บนแบบจำลองที่ฟันหลักได้ผ่านการกรอแต่งเรียบร้อยแล้ว ข้อดีของวิธีนี้คือป้องกันอันตรายต่อเนื้อเยื่อในจากการสัมผัสกับมอนอเมอร์และความร้อนจากการเกิดพอลิเมอร์[2,15]

ปัจจุบันมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและงานผลิตหรือแคดแคม (computer aided design/computer aided manufacturing ; CAD/CAM) ในการขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาลได้เช่นเดียวกับครอบฟันถาวรโดยใช้การพิมพ์แบบออปติคอล (optical impression) ช่วยหลีกเลี่ยงความรู้สึกไม่สบายของผู้ป่วยได้ วัสดุที่ใช้ทำครอบฟันเฉพาะกาลในงานแคดแคมเป็นชิ้นวัสดุที่ผ่านการเกิดพอลิเมอร์มาแล้ว จึงช่วยป้องกันความร้อนและการหดตัวขณะเกิดพอลิเมอร์[17-19] และสามารถควบคุมคุณภาพของชิ้นงานได้ดี[20]

วัสดุสำหรับขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาลด้วยระบบแคดแคม

1) อะคริเลตพอลิเมอร์ (acrylate polymer) เช่น ยี่ห้อไอพีเอสอะคริลแคด (IPS acrylCAD®, Ivoclar Vivadent AG , German) คือวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ที่ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้งานแทนขี้ผึ้ง ผลิตอยู่ในรูปแบบของเรซินพอลิเมอร์บล็อกขึ้นรูปเป็นชิ้นงานต่าง ๆ ด้วยการกลึง โดยจากการศึกษาของ Lalande และคณะ[21] เปรียบเทียบการเหวี่ยง (casting) ชิ้นงานจากขี้ผึ้ง และการกลึงชิ้นงานจากอะคริเลตพอลิเมอร์ ทั้งสองวิธีไม่พบว่ามีความแตกต่างของความคลาดเคลื่อนบริเวณขอบ (marginal discrepancy) ของชิ้นงาน

2) พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนหรือพีอีอีเค (Polyetheretherketone; PEEK) เช่น ยี่ห้อเซรามิลพีอีอีเค (Ceramill® PEEK, Amann Girrbach, Austria) เป็นวัสดุพอลิเมอร์เทอร์โมพลาสติกกึ่งผลึก (semi-crystalline thermoplastic polymer) ถูกนำมาใช้ในทางทันตกรรม เนื่องจากมีข้อดีคือมีความแข็งแรงและต้านทานต่อการแตกหักสูง มีน้ำหนักเบา ใกล้เคียงกับพอลิเมทิลเมทาไครเลต กรอแต่งได้ง่ายและมีสีขาวใกล้เคียงฟันธรรมชาติ จึงใช้เป็นวัสดุทางเลือกเพื่อทดแทนการใช้โลหะ เช่น เป็นหลักยึดชั่วคราวของรากเทียมในฟันหน้า[22] แต่มีข้อเสียในแง่ของความสวยงามเนื่องจากความทึบแสงของวัสดุทำให้ไม่สามารถใช้งานเป็นวัสดุบูรณะแบบชิ้นเดียวได้ (monolithic restoration)[23]

3) พอลิเอทิลเมทาไครเลต (Polyethyl metacrylate) เช่น ยี่ห้อทริม (Trim®, Bosworth Skokie, USA) มีคุณสมบัติด้านความแข็งแรงต่ำกว่าพอลิเมทิลเมทาไครเลต แต่มีข้อดีคืออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงน้อยขณะเกิดพอลิเมอร์ จึงเหมาะสำหรับใช้ขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาลแบบดั้งเดิมด้วยวิธีตรง และใช้เป็นวัสดุสำหรับครอบฟันที่ใช้งานในระยะสั้น[2]

4) แคดแคมพีเอ็มเอ็มเอเบสพอลิเมอร์ (CAD/CAM PMMA-based polymers) เช่น ยี่ห้อเซรามิลเทม (Ceramill® Temp, Amann Girrbach, Austria) มีความแข็งแรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม จึงสามารถทนต่อการขึ้นรูปด้วยวิธีการกลึงได้[4] นอกจากนี้วัสดุมีความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) ลดความพรุนในเนื้อวัสดุและไม่เกิดการหดตัวเนื่องจากเกิดพอลิเมอร์ เพราะวัสดุเกิดพอลิเมอร์ในขั้นตอนการผลิตภายใต้อุณหภูมิและแรงดันที่สูง ทำให้เกิดคุณภาพตามมาตรฐานที่แต่ละบริษัทกำหนดก่อนชิ้นงานจะได้รับการขึ้นรูปด้วยการกลึง[24]

โดยวัสดุเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิมหรือพีเอ็มเอ็มเอ มีเสถียรภาพเชิงกล (mechanical stability) ที่ต่ำ เนื่องจากเกิดรูพรุน (porosity) มีการหดตัวทั้งในขั้นตอนการผสม (mixing) การอัดแบบ (packing) การแข็งตัว (setting)[8,25] จึงมีการใช้งานวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอเบสพอลิเมอร์ เนื่องจากจากการศึกษาพบว่ามีข้อดีคือมีเสถียรภาพของสีที่ดีกว่า ให้ความสวยงามเป็นที่ยอมรับได้ มีความแข็งแรง ต้านทานต่อการสึกและมีความแม่นยำของการขึ้นรูปบริเวณขอบที่มากกว่าวัสดุเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม[26] จึงถูกแนะนำให้ใช้เป็นครอบฟันเฉพาะกาลแบบระยะยาว กรณีที่เกิดการแตกหักของครอบฟันเฉพาะกาล สามารถสร้างชิ้นงานขึ้นใหม่ได้ง่าย อีกทั้งสามารถนำส่งต่อเค้ารูปจากครอบฟันเฉพาะกาลไปสู่ครอบฟันถาวร[8]

คุณสมบัติทางกลของแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอเบส มีความแตกต่างกันออกไปขึ้นกับส่วนประกอบทางเคมีและปริมาณมอนอเมอร์ซึ่งมีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่าเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม คือลดจำนวนมอนอเมอร์ตกค้างมีเสถียรภาพของสีที่ดีขึ้น ขึ้นรูปชิ้นงานได้ง่ายโดยผ่านการกลึง[8] สามารถใช้ในงานรักษาผู้ป่วยที่ซับซ้อน เช่น การบูรณะการสบฟันที่มีการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่ง (vertical dimension) งานรากเทียมและงานรักษาข้อต่อขากรรไกรที่ผิดปกติ[8,27] จากข้อดีของแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอเบสที่กล่าวมาจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งหากต้องการครอบฟันเฉพาะกาลที่มีความแข็งแรง สวยงามและใช้งานในระยะยาวได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) ความเที่ยงบริเวณขอบ (marginal accuracy)

ความเที่ยงบริเวณขอบครอบฟัน มีความสำคัญเพราะช่วยปกป้องโครงสร้างฟันจากสิ่งแวดล้อมภายในช่องปาก หากเกิดความคลาดเคลื่อนบริเวณขอบในแนวดิ่ง (vertical discrepancies) จะส่งผลทำให้เกิดการเผยผึ่ง (exposed) ของซีเมนต์ (cement) ทำให้เนื้อฟันได้รับการปนเปื้อน ไม่ว่าจะเป็นน้ำลาย เชื้อแบคทีเรีย อาหาร หรือเมื่อเกิดความคลาดเคลื่อนในแนวระนาบ (horizontal discrepancies) ในลักษณะเป็นขั้น (step) ระหว่างครอบฟันและเนื้อฟัน จะส่งผลให้ผู้ป่วยทำความสะอาดบริเวณขอบครอบฟันได้ยากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการสะสมของคราบจุลินทรีย์[24]

Yao และคณะ[11] ทำการทดสอบวัสดุ 2 กลุ่ม คือ เรซินคอมโพสิตยี่ห้อโปรเทมโฟ (Protemp 4®, 3M, USA) ยี่ห้อสตรักเจอร์ทู (Structur 2®, VOCO, USA) และแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอยี่ห้อเทลิโอแคด (Telio CAD®, Ivoclar Vivadent, German) ยี่ห้อวีทาแคดเทม (VITA CAD-Temp®, VITA , German) โดยวัสดุทั้งสองกลุ่มได้รับการขึ้นรูปด้วยวิธีที่ต่างกัน กลุ่มคอมโพสิตขึ้นรูปด้วยวิธีแบบดั้งเดิม โดยฉีดวัสดุเข้าในเบ้าหล่อซิลิโคนและตัดแต่งบริเวณขอบ ส่วนแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอเบสขึ้นรูปด้วยการพิมพ์ฟันหลักแบบออปติคอลจากนั้นจึงกลึงชิ้นงานออกมา โดยพบว่าความเที่ยงบริเวณขอบครอบฟันเฉพาะกาลที่ทำจากวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอมีค่าสูงกว่าคอมโพสิต และเมื่อนำชิ้นงานไปผ่านการ

ทดสอบอุณหภูมิ (thermal cycling test) พบว่าหลังผ่านการทดสอบอุณหภูมิแบบร้อน วัสดุกลุ่มแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอไม่พบความคลาดเคลื่อนบริเวณขอบ ซึ่งต่างจากกลุ่มคอมโพสิต เพราะวัสดุที่นำมากลึงได้ผ่านการเกิดพอลิเมอร์โดยสมบูรณ์ หลีกเลี่ยงการหดตัวจากพอลิเมอร์ ทำให้วัสดุมีความเสถียรมากกว่ากลุ่มคอมโพสิต จึงแนะนำให้ใช้เป็นวัสดุสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาลในการรักษาแบบระยะยาว เช่นเดียวกับการศึกษาของ Rayyan และคณะ[26] ที่ทำการเปรียบเทียบวัสดุเรซินแบบแคดแคมและเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม พบว่าครอบฟันเฉพาะกาลที่ผ่านการกลึงมีความแนบสนิทมากกว่าซึ่งช่วยปกป้องเนื้อฟันจากการปนเปื้อนแบคทีเรียและป้องกันอันตรายต่อเนื้อเยื่อในจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เพิ่มมากขึ้นจากกระบวนการเกิดพอลิเมอร์สอดคล้องกับการศึกษาของ Abdullah และคณะ[4] ที่พบว่าความแนบสนิทของครอบฟันเฉพาะกาลที่ขึ้นรูปด้วยวิธีแคดแคม มีช่องว่างบริเวณขอบ (marginal gap) น้อยกว่าวัสดุคอมโพสิตที่ขึ้นรูปด้วยวิธีดั้งเดิม โดยขอบครอบฟันเฉพาะกาลที่สภาพไม่ดีส่งผลให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อปริทันต์รอบ ๆ ฟันหลักซึ่งส่งผลเสียต่อการทำครอบฟันถาวรในอนาคตได้

2) ความแข็งแรง (strength)

การแตกหัก (fracture) เป็นสาเหตุของความล้มเหลวที่พบบ่อยในงานครอบฟันเฉพาะกาล ถึงแม้จะออกแบบเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวแล้วก็ตาม หากเกิดการแตกหักของครอบฟันเฉพาะกาลขึ้นจะก่อให้เกิดความไม่สบายของผู้ป่วย และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาในการรักษาเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นคุณสมบัติทางกลด้านความแข็งแรงของวัสดุที่นำมาใช้จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากการสร้างการสบฟันที่ไม่ถูกต้อง ภาวะนอนกัดฟัน (bruxism) เค้าร่างของฟันแขวนที่ไม่เหมาะสม (improper pontic contour) หรือภยันตราย ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการแตกหักของครอบฟันเฉพาะกาลระหว่างใช้งานได้ นอกจากนี้การบดเคี้ยวด้วยแรงปกติก็อาจทำให้วัสดุแตกหักได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีสะพานฟันเฉพาะกาลแบบยาว[28] หรือกรณีรักษาผู้ป่วยโดยวางแผนให้ผู้ป่วยใส่ครอบฟันเฉพาะกาลในระยะยาว[29]

Karaokutan และคณะ[28] ทำการศึกษาวัสดุสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาล 3 ชนิด ได้แก่ แคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ เรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิมและคอมโพสิต โดยทดสอบความแข็งแรงของวัสดุทั้งสามชนิด พบว่ากลุ่มคอมโพสิตมีความแข็งแรงมากที่สุด รองลงมาคือแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ เนื่องจากโครงสร้างของคอมโพสิตมีการเชื่อมโยงข้ามของสายมอนอเมอร์ ส่วนแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอสามารถเกิดการเชื่อมโยงข้ามของสายมอนอเมอร์ขณะเกิดพอลิเมอร์ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมในขั้นตอนการผลิตได้เช่นเดียวกัน ต่างจากเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิมจึงส่งผลให้มีความแข็งแรงน้อยที่สุด Rayyan และคณะ[26] ทดสอบความแข็งแรงของวัสดุคอมโพสิต แคดแคมพีเอ็มเอ็มเอและเรซินอะคริลิกแบบดั้งเดิม พบว่าแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอมีความแข็งแรง ต้านทานการแตกหักมากที่สุดด้วยคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางกลจึงเหมาะสมสำหรับนำมาใช้ทำครอบฟันเฉพาะกาลในระยะยาว ความทนแรงดัด (flexural strength) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับวัสดุที่เลือกใช้ในงานฟื้นฟูสภาพช่องปาก (oral rehabilitation) สะพานฟันแบบยาว ผู้ป่วยที่มีนิสัยทำงานนอกหน้าที่ (parafunctional habits) หรือกรณีใส่ครอบฟันเฉพาะกาลเป็นระยะเวลานาน

จากการศึกษาของ Alp และคณะ[8] ศึกษาเกี่ยวกับความทนแรงดัดในวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอยี่ห้อเทลิโอแคด (Telio CAD®, Ivoclar Vivadent, German) บิสอะคริเลตคอมโพสิตยี่ห้อโปรเทมโฟ (Protemp 4®, 3M, USA) และพีเอ็มเอ็มเอแบบดั้งเดิม พบว่าความทนแรงดัดของแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอมีค่ามากกว่าบิสอะคริเลตคอมโพสิต และพีเอ็มเอ็มเอแบบดั้งเดิมมีค่าน้อยที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอผ่านการเกิดพอลิเมอร์ภายใต้อุณหภูมิและแรงดันที่เหมาะสมมาแล้ว จึงไม่มีรูพรุนในเนื้อวัสดุ ทำให้มีค่าความทนแรงดัดสูงที่สุดและดูดซับน้ำต่ำ

จากคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ และข้อดีของเทคโนโลยีแคดแคมที่สามารถลดระยะเวลาทำหัตถการข้างเก้าอี้และให้ผลลัพธ์ของสิ่งประดิษฐ์ที่คุณภาพดีกว่าพีเอ็มเอ็มเอแบบดั้งเดิมที่ขึ้นรูปด้วยวิธีตรง จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการใช้เป็นครอบฟันเฉพาะกาลในระยะยาวหรือสะพานฟันแบบยาว[17]

3) เสถียรภาพของสี (color stability)

ในบริเวณที่ส่งผลต่อความสวยงาม มีความจำเป็นต้องใช้วัสดุสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาลที่มีสีใกล้เคียงกับฟันข้างเคียง และมีเสถียรภาพของสีตลอดการรักษา การเปลี่ยนสีของครอบฟันเฉพาะกาลเป็นปัญหาอย่างยิ่งโดยเฉพาะใน

ผู้ป่วยที่กังวลเรื่องความสวยงามและต้องใส่ครอบฟันเฉพาะกาลเป็นระยะเวลานาน[30]

วัสดุสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาลส่วนใหญ่ มีการดูดซับน้ำจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในช่องปาก เมื่อวัสดุเหล่านี้สัมผัสกับสารละลายที่มีสี เช่น ชา กาแฟ จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของวัสดุได้ นอกจากนี้รูพรุนในเนื้อวัสดุ คุณภาพของพื้นผิววัสดุ รวมถึงสุขอนามัยช่องปากของผู้ป่วยก็สามารถส่งผลต่อสีวัสดุได้เช่นกัน[2]

Crispin และ Caputo[31] ศึกษาเสถียรภาพของสีวัสดุสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาล พบว่าเมทิลเมทาไครเลต มีการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเอทิลเมทา-ไครเลต และพบว่าความขรุขระบริเวณพื้นผิววัสดุที่เพิ่มขึ้นซึ่งส่งผลให้สีของวัสดุเข้มขึ้นเช่นกัน

Rayyan และคณะ[26] ทดสอบคุณสมบัติเสถียรภาพของสีของวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอและเรซินแบบดั้งเดิม โดยใช้อุปกรณ์วัดค่าสี (colorimeter) วัดครอบฟันเฉพาะกาลหลังยึดติดกับฟันหลักทันทีเพื่อเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐาน หลังจากนั้นนำชิ้นตัวอย่างที่ใช้ทดลองไปแช่ในสารละลายที่มีสีเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จึงนำชิ้นตัวอย่างทดลองมาวัดค่าสีอีกครั้ง ผลพบว่าวัสดุเรซินแบบดั้งเดิมมีการเปลี่ยนสีเข้มขึ้น ค่าความสว่างของสี (value) ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอที่ยังคงสีเดิมก่อนการทดลอง โดยค่าสีที่เข้มขึ้นของเรซินแบบดั้งเดิมอาจสัมพันธ์กับพื้นผิวที่ถูกขัดสีด้วยยาสีฟันและรูพรุนในเนื้อวัสดุทำให้เกิดการสะสมของคราบสี

สอดคล้องกับการศึกษาวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ของ Astudillo-Rubio D และคณะ[32] พบว่าการขึ้นรูปครอบฟันเฉพาะกาลจากวัสดุพีเอ็มเอ็มเอโดยวิธีแคดแคมชิ้นงานที่กลึงได้ผ่านการเกิดพอลิเมอร์ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ขณะเกิดปฏิกิริยาไม่ถูกรบกวนด้วยน้ำ และมีระยะเวลาให้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ก่อนนำมาใช้งาน ช่วยทำให้ชิ้นงานมีคุณสมบัติทางกลและเสถียรภาพของสีที่ดีกว่าการขึ้นรูปเรซินแบบดั้งเดิมด้วยวิธีตรงในช่องปากของผู้ป่วย ซึ่งขณะเกิดพอลิเมอร์มีการสัมผัสกับน้ำลายและความชื้นในช่องปาก มีผลรบกวนกระบวนการเกิดพอลิเมอร์ของวัสดุ

4) ความต้านทานการสึก (wear resistance)

ความต้านทานการสึกเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของวัสดุสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาล เพื่อคงตำแหน่งของฟันหลักและคงความสวยงาม ความแข็งจุลภาค (microhardness) สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความหนาแน่นของวัสดุเพื่อบ่งบอกอัตราการสึกได้ โดยวัสดุที่มีความหนาแน่นมากจะต้านต่อการสึกได้ดีกว่า เกิดการเสื่อมสภาพของน้อยกว่า ในผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใส่ครอบฟันเฉพาะกาลเป็นระยะเวลานานหรือผู้ป่วยที่มีนิสัยทำงานนอกหน้าที่ คุณสมบัติด้านความแข็งแรงและทนต่อการสึกจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง[29]

Digholkar และคณะ[29] ศึกษาเปรียบเทียบความทนแรงดัดและความแข็งจุลภาคของวัสดุเรซินสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาลที่ขึ้นรูปด้วยวิธีแคดแคมและวิธีดั้งเดิม และวัสดุคอมโพสิต พบว่าคอมโพสิตมีค่าความแข็งจุลภาคมากที่สุด รองลงมาคือเรซินที่ขึ้นรูปด้วยแคดแคม และเรซินแบบดั้งเดิม เนื่องจากโครงสร้างของคอมโพสิตมีวัสดุอัดแทรกเป็นตัวช่วยเสริมสร้างความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตามความแข็งจุลภาคไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของวัสดุ จากผลอภิปรายในการศึกษานี้ เทคนิคการขึ้นรูปวัสดุคอม-โพสิตสามารถเกิดการหดตัวของวัสดุหลังเกิดการบ่มได้ และความหนาของวัสดุส่งผลให้เกิดการหดตัวได้ ซึ่งเป็นข้อด้อยของวัสดุกลุ่มคอมโพสิต

ระบบแคดแคมถูกใช้ในงานทันตกรรมสำหรับทำครอบฟันเฉพาะกาลมากขึ้น เนื่องจากสามารถขึ้นรูปวัสดุที่ผ่านกระบวนการเกิดพอลิเมอร์จากบริษัทภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ทำให้มีคุณสมบัติทางกลที่ดี และระบบแคดแคมสามารถลดระยะเวลาทำงานข้างเก้าอี้ในการรักษาผู้ป่วยได้ โดยหลายปีที่ผ่านมาฮาร์ดแวร์ (hardware) ของระบบแคดแคมมีราคาถูกมากขึ้น ระบบซอฟต์แวร์ (software) ใช้งานง่ายขึ้น การขึ้นรูปสิ่งประดิษฐ์ใช้เวลาน้อยลง การกลึงชิ้นงานได้ความแม่นยำทั้งรูปร่างทางกายภาพ (anatomic form) ความแนบสนิทบริเวณขอบ ระยะสัมผัสทั้งด้านประชิดและด้านบดเคี้ยว ส่งผลให้ระบบแคดแคมได้รับความนิยมมากขึ้นเพื่อขึ้นรูปสิ่งประดิษฐ์สีเหมือนฟันด้วยวิธีทางอ้อม

อีกทั้งสามารถประเมินตำแหน่ง รูปร่างของฟันแขวน (pontic) ลักษณะความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณสันเหงือกว่างได้อย่างถูกต้อง ในกรณีที่ครอบฟันเฉพาะกาลแตกหักเสียหาย สามารถใช้ข้อมูลเดิมเพื่อกลึงชิ้นงานขึ้นใหม่ได้ โดยหากครอบฟันเฉพาะกาลที่ผ่านการทดลองใช้งานจริงและผ่านการปรับแต่งจนเป็นที่พึงพอใจของผู้ป่วยแล้ว สามารถทำการสแกนชิ้นงานเพื่อทำครอบฟันถาวรได้ ทำให้ผลลัพธ์ของการรักษาเป็นที่น่าพึงพอใจและมีความแม่นยำมากขึ้น[9]

กรณีศึกษา

ผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 61 ปี มาด้วยอาการฟันหน้าเปลี่ยนสีและตัวฟันสั้น ปฏิเสธโรคประจำตัวและประวัติแพ้ยา ประวัติทางทันตกรรม เคยรักษาคลองรากฟัน ถอนฟัน อุดฟัน ขูดหินน้ำลายและใส่ฟันเทียมถอดได้ชนิดฐานอะคริลิกบริเวณฟันซี่ 12 ผู้ป่วยมีความกังวลเรื่องความสวยงามเป็นอันดับแรก และคาดหวังให้บดเคี้ยวได้ดีหลังการรักษา

การตรวจภายในช่องปาก

ฟันหน้าบนสึกเนื่องจากสูญเสียฟันหลังล่างด้านซ้ายและขวา ฟันหลังบนยื่นลงมาระดับต่ำกว่าระนาบบดเคี้ยว ฟันซี่ 21 ผ่านการรักษาคลองรากฟันมาก่อน ตัวฟันมีสีคล้ำขึ้น ขากรรไกรบนพบช่องว่างบริเวณฟันซี่ 12 และ 26 (รูปที่ 1)

แผนการรักษา

เนื่องจากผู้ป่วยต้องการความสวยงามจึงเลือกบูรณะฟันหน้าบนด้วยฟันเทียมบางส่วนติดแน่นชนิดสะพานฟันบนฟันซี่ 13-12-11-21 และครอบฟันซี่ 22 23 ส่วนในขากรรไกรล่างทำครอบฟันรองรับฟันเทียมบางส่วนถอดได้ (surveyed crown) ที่ฟันซี่ 33 และ 43 ร่วมกับฟันเทียมบางส่วนถอดได้แบบขยายฐาน (distal extension RPD)

เริ่มต้นแผนการรักษาด้วยการบูรณะโดยใช้ครอบฟันเฉพาะกาลบริเวณฟันหน้าบนจากวัสดุแคดแคม พีเอ็มเอ็มเอ ต้นแบบรูปร่างของครอบฟันเฉพาะกาลได้จากการแต่งขี้ผึ้งเพื่อการวินิจฉัย บนแบบจำลองเพื่อการศึกษา (study model)

หลังจากนั้นส่งแบบจำลองเพื่อการศึกษาให้ช่างทันตกรรมทำการถอดแบบ (duplicate) และกรอแต่งฟันหลักในแบบจำลองตามความหนาของครอบฟันเฉพาะกาล (ประมาณ 1 มิลลิเมตร) หลังจากนั้นถอดแบบรูปร่างของขี้ผึ้งเพื่อการวินิจฉัยมาไว้บนแบบจำลองถอดแบบ (duplicated model) ทำให้ได้ขี้ผึ้งที่สามารถถอดเข้าออกในแบบจำลองได้ มีรูปร่างตามต้นแบบ นำขี้ผึ้งไปสแกนด้วยระบบแคดแคมเพื่อกลึงชิ้นงานต่อไป (รูปที่ 2 และ 3)

รูปที่ 1 *ภาพภายในช่องปากของผู้ป่วยกรณีศึกษาซึ่งมีแผนการบูรณะฟันบริเวณซี่ 13-23*

Figure 1 *Intraoral photographs of case study which has restorative plan in area 13-23*

รูปที่ 2 *ครอบฟันเฉพาะกาลชนิดแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอบนแบบจำลองถอดแบบบริเวณซี่ 13-23*

Figure 2 *CAD/CAM PMMA provisional restoration on duplicated model in area 13-23*

รูปที่ 3 *ครอบฟันเฉพาะกาลชนิดแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ*

Figure 3 *CAD/CAM PMMA provisional restoration*

หลังจากได้ชิ้นงาน ทำการกรอแต่งฟันหลักในช่องปากผู้ป่วย และนำครอบฟันเฉพาะกาลมาลองสวมบนฟันหลักให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ กรอแต่งผิวด้านในของครอบฟันเฉพาะกาลในบริเวณที่มีความหนามากเกินไป จนกระทั่งใส่ครอบฟันเฉพาะกาลลงในตำแหน่งที่กำหนด จึงทำการเสริมฐาน (reline) ด้านในด้วยวัสดุเรซินชนิดบ่มเองยี่ห้อยูนิฟาสแทรด (Unifast Trad®, GC , USA) ก่อนทำการเสริมฐานให้ทาบริเวณด้านในของครอบฟันเฉพาะกาลด้วยมอนอเมอร์ก่อนเพื่อให้เกิดการยึดติดของวัสดุเรซินที่ใช้เสริมฐานและวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอโดยอาศัยการทำปฏิกิริยาจากมอนอเมอร์[33] หลังจากนั้นขัดแต่งให้เรียบและสวยงาม (รูปที่ 4)

หลังจากใส่ครอบฟันเฉพาะกาล ลำดับการรักษาต่อไปคือทำครอบฟันถาวรรองรับฟันเทียมถอดได้และฟันเทียมถอดได้แบบขยายฐานชนิดฐานโลหะในขากรรไกรล่าง ระหว่างนี้จึงมี

รูปที่ 4 *ครอบฟันเฉพาะกาลชนิดแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอที่ได้รับการเสริมฐานด้วยอะคริลิกชนิดบ่มเองและขัดแต่งเรียบร้อยแล้ว*

Figure 4 *CAD/CAM PMMA provisional restorations relined with self cured acrylic resin and polished.*

ความจำเป็นต้องใช้วัสดุสำหรับครอบฟันเฉพาะกาลในฟันหน้าบนที่มีความแข็งแรง คงทน ให้ความสวยงามเป็นที่ยอมรับของผู้ป่วยได้ จึงเป็นเหตุผลให้เลือกใช้วัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ

บทสรุป

วัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ สามารถใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการทำครอบฟันเฉพาะกาล โดยเฉพาะในกรณีที่การรักษาใช้ระยะเวลานาน จำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง คงทน และให้ความสวยงาม เป็นที่พึงพอใจของผู้ป่วย เนื่องจากวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ มีคุณสมบัติที่เหนือกว่าเรซินแบบดั้งเดิม ทั้งความแข็งแรง ความเที่ยงบริเวณขอบ เสถียรภาพของสี แต่อย่างไรก็ตามการขึ้นรูปวัสดุแคดแคมพีเอ็มเอ็มเอ ต้องอาศัยอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น กล้องถ่ายภาพภายในช่องปาก เครื่องกลึงสำหรับขึ้นรูปชิ้นงาน ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและต้องอาศัยทักษะความชำนาญของทันตแพทย์สำหรับการใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้ ดังนั้นการขึ้นรูปวัสดุโดยวิธีทางอ้อมร่วมกับการเสริมฐานในช่องปากผู้ป่วยจึงสามารถใช้เป็นทางเลือกหนึ่งของการทำครอบฟันเฉพาะกาลที่ทำให้ได้ชิ้นงานที่มีพื้นผิวด้านนอกแข็งแรง คงทน มีรูพรุนน้อย มีความสวยงามเนื่องจากความเป็นเนื้อเดียวกันของวัสดุ และการเสริมฐานด้านในเพื่อให้ได้ความแนบสนิทบริเวณขอบ เพื่อปกป้องฟันหลักจากเชื้อแบคทีเรีย ลดการใช้มอนอเมอร์จำนวนมากที่อาจส่งผลให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อในของฟันได้

เอกสารอ้างอิง

1. Gough M. A review of temporary crowns and bridges. *Dent Update* 1994; 21(5): 203-207.
2. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the committee on research in fixed prosthodontics of the academy of fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2003; 90(5): 474-497.
3. Federick DR. The provisional fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 1975; 34(5): 520-526.
4. Abdullah AO, Tsitrou EA, Pollington S. Comparative in vitro evaluation of CAD/CAM vs conventional provisional crowns. *J App Oral Sci* 2016; 24(3): 258-263.
5. Vahidi F. The provisional restoration. *Dent Clin North Am* 1987; 31(3): 363-381.
6. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1989; 2(2): 173-184.
7. Christensen GJ. Provisional restorations for fixed prosthodontics. *J Am Dent Assoc* 1996; 127(2): 249-252.
8. Alp G, Murat S, Yilmaz B. Comparison of flexural strength of different CAD/CAM PMMA-based polymers. *J Prosthodont* 2019; 28(2): e491-e495.
9. Guth JF, Almeida ESJS, Beuer FF, Edelhoff D. Enhancing the predictability of complex rehabilitation with a removable CAD/CAM-fabricated long-term provisional prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2012; 107(1): 1-6.
10. Luthardt RG, Stossel M, Hinz M, Vollandt R. Clinical performance and periodontal outcome of temporary crowns and fixed partial dentures: A randomized clinical trial. *J Prosthet Dent* 2000; 83(1): 32-39.
11. Yao J, Li J, Wang Y, Huang H. Comparison of the flexural strength and marginal accuracy of traditional and CAD/CAM interim materials before and after thermal cycling. *J Prosthet Dent* 2014; 112(3): 649-657.
12. Christensen GJ. The fastest and best provisional restorations. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(5): 637-639.
13. Devlin H. Acrylic monomer--friend or foe. *Quintessence Dent Technol* 1984; 8(8): 511-512.
14. Plant CG, Jones DW, Darvell BW. The heat evolved and temperatures attained during setting of restorative materials. *Br Dent J* 1974; 137(6): 233-238.
15. Lui JL, Setcos JC, Phillips RW. Temporary restorations: a review. *Oper Dent* 1986; 11(3): 103-110.
16. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR. Techniques of fabrication of provisional restoration: an overview. *Int J Dent* 2011; 2011: 134659.
17. Amirreza Hendi HT, Mojtaba Bayani , Mohammad Pourali. Comparative study of interim materials and CAD/CAM systems: a Literature of Review. *Adv Biores* 2017; 8(2): 18-21.
18. Balkenhol M, Knapp M, Ferger P, Heun U, Wostmann B. Correlation between polymerization shrinkage and marginal fit of temporary crowns. *Dent Mater* 2008; 24(11): 1575-1584.
19. Moldovan O, Luthardt RG, Corcodel N, Rudolph H. Three-dimensional fit of CAD/CAM-made zirconia copings. *Dent Mater* 2011; 27(12): 1273-1278.
20. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009; 28(1): 44-56.

21. Lalande D, Hodd JA, Brousseau JS, Ramos V, Dunham D, Rueggeberg F. Marginal discrepancy dimensions of single unit metal crowns fabricated by using CAD-CAM-milled acrylate resin polymer blocks or a conventional waxing technique. *J Prosthet Dent* 2018; 119(6): 948-953.
22. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res* 2016; 60(1): 12-19.
23. Stawarczyk B, Basler T, Ender A, Roos M, Ozcan M, Hammerle C. Effect of surface conditioning with airborne-particle abrasion on the tensile strength of polymeric CAD/CAM crowns luted with self-adhesive and conventional resin cements. *J Prosthet Dent* 2012; 107(2): 94-101.
24. Kelvin Khng KY, Ettinger RL, Armstrong SR, Lindquist T, Gratton DG, Qian F. In vitro evaluation of the marginal integrity of CAD/CAM interim crowns. *J Prosthet Dent* 2016; 115(5): 617-623.
25. Alt V HM, Wostmann B, Balkenhol M. Fracture strength of temporary fixed partial dentures:- CAD/CAM versus directly fabricated restorations. *Dent Mater* 2011; 27(4): 339-347.
26. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. *J Prosthet Dent* 2015; 114(3): 414-419.
27. Guth JF, Almeida ESJS, Ramberger M, Beuer F, Edelhoff D. Treatment concept with CAD/CAM-fabricated high-density polymer temporary restorations. *J Esthet Restor Dent* 2012; 24(5): 310-318.
28. Karaokutan I, Sayin G, Kara O. In vitro study of fracture strength of provisional crown materials. *J Adv Prosthodont* 2015; 7(1): 27-31.
29. Digholkar S, Madhav VN, Palaskar J. Evaluation of the flexural strength and microhardness of provisional crown and bridge materials fabricated by different methods. *J Indian Prosthodont Soc* 2016; 16(4): 328-334.
30. Jalali H, Dorriz H, Hoseinkhezri F, Emadian Razavi SF. In vitro color stability of provisional restorative materials. *Indian J Dent Res* 2012; 23(3): 388-392.
31. Crispin BJ, Caputo AA. Color stability of temporary restorative materials. *J Prosthet Dent* 1979; 42(1): 27-33.
32. Astudillo-Rubio D, Delgado-Gaete A, Bellot-Arcis C, Montiel-Company JM, Pascual-Moscardo A, Almerich-Silla JM. Mechanical properties of provisional dental materials: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2018; 13(2): e0193162.
33. Hammond BD, Cooper JR 3rd, Lazarchik DA. Predictable repair of provisional restorations. *J Esthet Restor Dent* 2009; 21(1): 19-24.

Faculty of Dentistry
Chiang Mai University

Cleft Center

Dental Hospital, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

From Cleft to Sm:)e

by our hearts

For more information or donation please contact
Department of Orthodontics and Pedodontics
Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
Tel. 053-944464-65