

การออกแบบฟันปลอมติดแน่น Fixed Partial Denture Design

นภาพร อัจฉริยะพิทักษ์, สวัสดิ์ วะสินนท์
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Napaporn Adcharyapitak, Savitri Vaseenon
Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม.ทันตสาร 2555; 33(1) : 7-13
CM Dent J 2012; 33(1) : 7-13

บทคัดย่อ

การออกแบบฟันปลอมติดแน่นหมายถึง การเลือกจำนวนฟันหลัก การออกแบบชนิดของรีเทนเนอร์ พอนติกและคอนเน็คเตอร์ ควรออกแบบฟันปลอมติดแน่นสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายให้เหมาะสมกับขนาดและตำแหน่งของช่องว่าง ตลอดจนเลือกชนิดและขนาดของคอนเน็คเตอร์ ที่สามารถป้องกันสิ่งบรณาเกิดการโก่งงอและเกิดคานงัดต่อรีเทนเนอร์และฟันหลัก การออกแบบฟันปลอมติดแน่นที่เหมาะสมจึงช่วยให้การรักษาประสบผลสำเร็จ

คำสำคัญ: การออกแบบ ฟันปลอมติดแน่น ฟันหลัก รีเทนเนอร์ พอนติก คอนเน็คเตอร์

Abstract

Principle of fixed partial denture design consists of abutment selection and retainer, pontic and connector design. Theoretically, fixed partial denture design for each patient may vary according to number and position of missing tooth (teeth). Type and size of connector should be selected to prevent flexing of the restorations and lever arm on retainers and abutments. Proper fixed partial denture design and careful patient selection would therefore lead to satisfactory clinical outcome.

Keywords: design, fixed partial denture, abutment, retainer, pontic, connector.

Corresponding Author:

นภาพร อัจฉริยะพิทักษ์

รองศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Napaporn Adcharyapitak

Associate Professor, Department of Restorative Dentistry
and Periodontology, Faculty of Dentistry,
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.
Tel. 66-53-944457 E-Mail: besumana@gmail.com

บทนำ

การรักษาด้วยฟันปลอมติดแน่น (fixed partial denture) มีความยุ่งยากซับซ้อนมากกว่าการครอบฟัน (crown) จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญหลายประการ ได้แก่ ความแข็งแรง ความเหมาะสมของฟันหลัก (abutment) สุขภาพของอวัยวะปริทันต์ (periodontal tissue) และความยาวของช่องว่าง โดยฟันหลักควรมีตัวฟันขนาดใหญ่ ยาว มีเนื้อฟันดีปริมาณมาก แข็งแรง รากฟันขนาดใหญ่ ยาว ปลายรากโค้งงอ ฟันหลังหลายรากควรมีรากทาง มีอวัยวะปริทันต์รองรับเพียงพอ อัตราส่วนความยาวตัวฟันต่อรากฟันเหมาะสม กล่าวคือ ไม่น้อยกว่า 1:1.5^(1,2) ช่องว่างที่จะใส่ฟันควรแคบเพียงหนึ่งถึงสองซี่ การใส่ฟันติดกันมากกว่านี้อาจทำได้เฉพาะการใส่ฟันหน้าซี่⁽³⁾ อย่างไรก็ตามการใส่ฟันมากกว่าสองซี่ติดกัน อาจเกิดความล้มเหลวได้ง่าย

เพื่อปกป้องและหลีกเลี่ยงความระคายเคืองและทำลายอวัยวะปริทันต์ ซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญรองรับการใส่ฟัน ควรออกแบบและสร้างฟันปลอมติดแน่นอย่างระมัดระวัง ขอบของรีเทนเนอร์ (retainer) ควรอยู่เหนือเหงือก หากสามารถทำได้ (รูปที่ 1) ยกเว้นมีความจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ทำให้ต้องกำหนดให้ขอบอยู่พอดีหรือใต้ระดับขอบเหงือกเล็กน้อย ได้แก่ เพื่อความสวยงาม เพื่อสร้างการยึดอยู่ด้านอยู่ให้เพียงพอ เพื่อเปลี่ยนแปลงรูปร่างฟัน และเพื่อครอบคลุมตำหนิใดๆ บนซี่ฟันบริเวณที่อยู่ได้เหงือก ควรสร้างรูปร่างของฟันปลอมให้คล้ายรูปร่างฟันธรรมชาติ ไม่มนหนาและขนาดใหญ่เกินจริง ซึ่งจะระคายเหงือก ด้านบดเคี้ยวไม่กว้าง และไม่มีกรสบสูง เนื่องจากข้อบกพร่องเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญให้อวัยวะปริทันต์ถูกทำลายลง

เพื่อให้การออกแบบฟันปลอมติดแน่นเป็นไปด้วยความรอบคอบเหมาะสม ผู้ป่วยสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และฟันปลอมมีอายุการใช้งานนาน บทความนี้จึงกล่าวถึงข้อพิจารณาทางชีวพลศาสตร์ของการใส่ฟันปลอมดังกล่าว ได้แก่รูปร่างลักษณะ ตลอดจนความแข็งแรงของชิ้นงาน ความโค้งงอการกร (arch curvature) ที่มีผลต่อแรงที่กระทำต่อฟันปลอมติดแน่น รวมทั้งกล่าวถึงปัญหาเฉพาะที่เกิดขึ้นต่อการใส่ฟันปลอมติดแน่นในกรณีที่มีฟันหลักเพียร์ (pier abutment) ฟัน



รูปที่ 1 ฟันปลอมติดแน่นฟันหลังล่างซ้าย ซึ่งขอบของรีเทนเนอร์อยู่เหนือเหงือก 2 มิลลิเมตร

Figure 1 Lower left posterior bridge which retainer margins were located 2 mm. above gingival crest.

กรามล้มเอียง (tilted molar) การใส่ฟันแบบแคนติเลเวอร์ (cantilever bridge) และการบูรณะเพื่อการฟื้นฟูสภาพช่องปาก (oral rehabilitation) ทั้งนี้ เพื่อป้องกันความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการรักษา

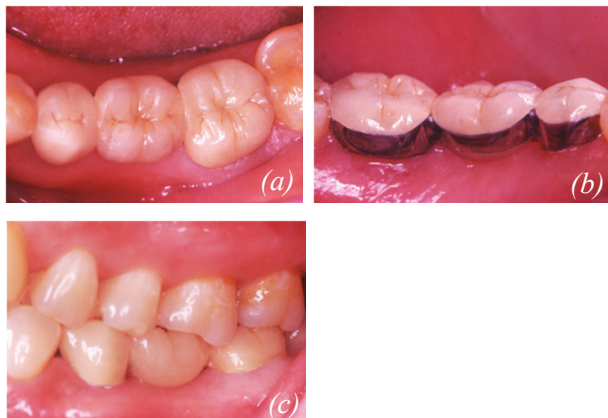
รูปร่างลักษณะฟันปลอมติดแน่น

ฟันปลอมติดแน่นควรมีขนาด ความยาว แนวฟันกลมกลืน คล้ายฟันธรรมชาติของผู้ป่วย เพื่อการใช้งาน ความสบาย และให้ความสวยงาม⁽⁴⁾ (รูปที่ 2) นอกจากนี้ ยังต้องมีความแข็งแรง ไม่โก่งงอ และไม่ติดตัวขณะใช้งาน โดยเฉพาะในฟันหลังซึ่งต้องรับแรงบดเคี้ยวสูง ฟันปลอมติดแน่นขนาดสั้นในฟันหลังจึงควรมีความหนาของคอนเน็คเตอร์ (connector) ส่วนที่เป็นโลหะไม่น้อยกว่า 2-2.5 มิลลิเมตรในแนวด้านบดเคี้ยว-คอฟัน ฟันปลอมติดแน่นขนาดยาว เช่น พอนติก (pontic) สองซี่ติดกัน จะเกิดการโก่งงอและติดตัวของชิ้นงาน 8 เท่าของฟันปลอมติดแน่นขนาดสั้น⁽⁵⁾ จึงต้องมีคอนเน็คเตอร์หนากว่า (รูปที่ 3)

ครอบฟันและรีเทนเนอร์ประเภทครอบคลุมฟันทั้งซี่สามารถเปลี่ยนแปลงฟันหลักที่ไม่เหมาะสม ให้มีรูปร่างขนาด และแนวฟันที่สวยงามได้ อีกทั้งสามารถเพิ่มหรือลดขนาดช่องว่างของพอนติกให้เหมาะสมได้ เริ่มจากการวางแผนและปรับเปลี่ยนการกรอแต่งฟันให้เหมาะสมสำหรับรองรับรูปร่างฟันที่เปลี่ยนแปลง (รูปที่ 4)

ความโค้งงอการกร

เมื่อช่องว่างที่จะใส่ฟันมีความโค้งงอขึ้นนอกห่างจากแนวแกนระหว่างฟันหลักทั้งสองข้าง การยื่นออกนอก



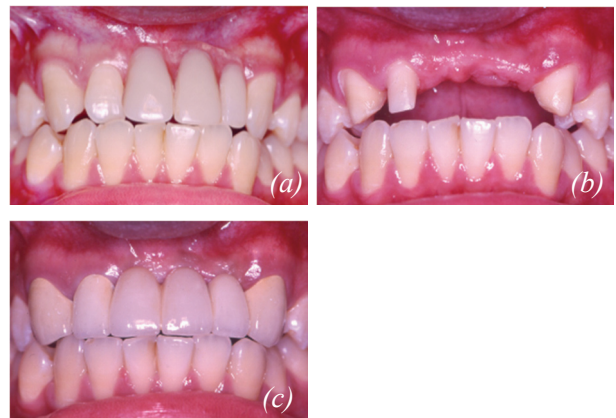
รูปที่ 2 ฟันปลอมติดแน่นโลหะเคลือบกระเบื้องฟันหลังล่างซ้ายในผู้ป่วยที่ต้องการความสวยงามมาก

Figure 2 Porcelain-fused-to-metal bridge in lower left posterior area for esthetic purpose.



รูปที่ 3 ฟันปลอมติดแน่นขนาดสั้นฟันหลังล่างขวา มีโลหะของคอนเน็คเตอร์หนา 2.5 มิลลิเมตร (a,b) เปรียบเทียบกับฟันปลอมติดแน่นขนาดยาวฟันหลังล่างซ้าย ที่มีโลหะของคอนเน็คเตอร์หนา 3 มิลลิเมตร (c)

Figure 3 Lower right posterior short-span bridge with 2.5 mm. connector size (a,b) compared with lower left posterior long-span bridge with 3 mm. connector size (c).



รูปที่ 4 ฟันหน้าบนหกซี่ ก่อนการรักษาก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนขนาด รูปร่าง และแนวฟันด้วยฟันปลอมติดแน่น

Figure 4 Preoperative (a and b) and postoperative photographs (c) of six upper anterior teeth after changing size, shape and angulation by fixed bridge.

แนวดังกล่าวจะเกิดคานงัดและแรงบิดกระทำต่อฟันหลักที่อยู่ติดช่องว่างให้โยกได้ จะพบสภาพดังกล่าวในรายที่ใส่ฟันหน้าบนสี่ซี่ติดกัน ซึ่งแรงบิดเคี้ยวมีทิศทางผลักพอนติกออกจากแนวแกนระหว่างฟันหลัก เพื่อป้องกันความเสียหายดังกล่าว จึงควรเสริมความแข็งแรงด้วยการเพิ่มจำนวนฟันหลัก⁽⁶⁾ (รูปที่ 5) สำหรับการใส่ฟันหน้าล่างสี่ซี่ติดกัน จะเกิดคานงัดและแรงบิดกระทำต่อฟันหลักที่อยู่ติดช่องว่างน้อยกว่าฟันหน้าบน เนื่องจากแรงบิดเคี้ยวที่กระทำต่อพอนติกมีทิศทางเอียงสู่แนวแกนระหว่างฟันหลัก จึงสามารถใช้ฟันหลักจำนวนน้อยกว่าการใส่ฟันหน้าบนได้

ฟันเขี้ยวเป็นซี่ที่อยู่บริเวณมุมปาก เมื่อต้องใส่ฟันซี่ดังกล่าวพอนติกจึงอยู่นอกแนวแกนระหว่างฟันหลักทั้งสองซี่ ทำให้เกิดคานงัดและแรงบิดเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการใส่ฟันซี่เขี้ยวบน⁽³⁾ จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังมากกว่าการใส่ฟันทั่วไป แม้เป็นการใส่ฟันเพียงซี่เดียวก็ตาม อีกทั้งห้ามใส่ฟันบริเวณนี้มากกว่าสองซี่ติดกัน กรณีดังกล่าวควรเปลี่ยนเป็นใส่ฟันปลอมถอดได้ (removable partial denture)



รูปที่ 5 การใส่ฟันที่ฟันตัดหน้าบนสี่ซี่ โดยใช้ฟันหลักสี่ซี่ ภาพผู้ป่วยก่อนและภายหลังการรักษา

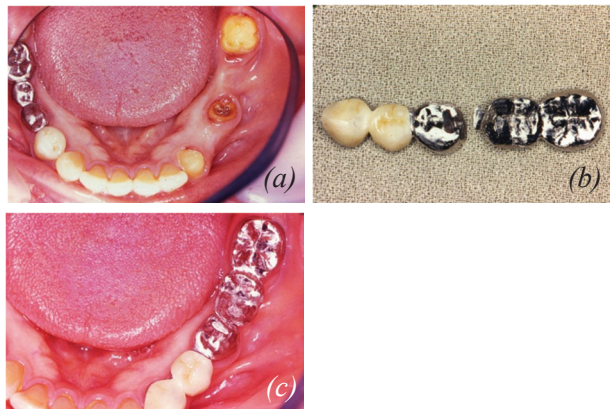
Figure 5 Replacement of upper anterior incisors using bilateral canines and first premolars as abutments.

ฟันหลักเพียร์

การใส่ฟันจำนวนหลายซี่โดยมีฟันหลักเพียร์อยู่ระหว่างพอนติก ทันตแพทย์ต้องเพิ่มความระมัดระวังอย่างยิ่งในการออกแบบฟันปลอม การใส่ฟันปลอมขนาดยาวเชื่อมติดเป็นชิ้นเดียวกันโดยมีฟันหลักเพียร์อยู่ตรงกลาง ฟันหลักเพียร์จะทำหน้าที่เป็นจุดหมุน ส่งผลให้เกิดคานงัดที่รีเทนเนอร์และฟันหลักซี่ริม ส่งผลให้รีเทนเนอร์ซี่ริมที่การยึดอยู่น้อยกว่าเกิดการหลวมหลุด ซึ่งมักเกิดกับรีเทนเนอร์ซี่ริมด้านหน้า⁽⁷⁾ เพื่อป้องกันปัญหาจากการเกิดคานงัดดังกล่าว จึงควรใช้ non-rigid connector (non-rigid connector) เพื่อแยกฟันปลอมเป็นสองชิ้น^(8,9) ตำแหน่งที่เหมาะสมคือด้านไกลกลางของฟันหลักเพียร์⁽¹⁰⁾ (รูปที่ 6) นอกจากนี้พอนติกที่อยู่ติดกับ non-rigid connector ควรมีเพียงหนึ่งซี่ เพื่อป้องกันฟันหลักซี่ที่เชื่อมติดกับพอนติกดังกล่าวรับแรงบิดเคี้ยวมากเกินไป⁽¹¹⁾

ฟันกรามลัมเอียง

ผู้ป่วยที่สูญเสียฟันบางซี่ไปเป็นเวลานาน ก่อนใส่ฟันมักพบฟันข้างเคียงเอียงหรือเคลื่อนสู่ช่องว่าง ซึ่งเกิดขึ้นบ่อยกับการใส่ฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่ง โดยฟันกรามล่างซี่ที่สองลัมเอียง ทำให้เกิดปัญหาต่อการออกแบบและกรอแต่งฟันหลัก ให้มีแนวการใส่เดียวกัน การแก้ไขมีหลายวิธีวิธีที่เหมาะสมคือ จัดให้ฟันที่ลัมเอียงตั้งขึ้นก่อนทำการใส่



รูปที่ 6 ฟันปลอมติดแน่นจำนวนห้าซี่ ที่มี non-rigid connector ที่ด้านไกลกลางของฟันหลักเพียร์

Figure 6 Five-unit bridge with non-rigid connector on distal of pier abutment.

ฟัน ซึ่งช่วยให้ฟันดังกล่าวสามารถรองรับแรงบิดเคี้ยว ลงตามแนวแกนฟันได้ดี⁽¹²⁾ และป้องกันการเกิดร่องลึกปริทันต์ด้านไกลกลาง หากฟันยังลัมเอียงอยู่

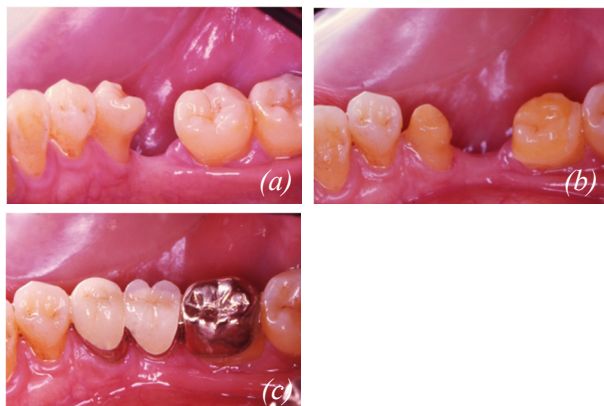
กรณีที่ฟันกรามใหญ่ซี่ที่สองลัมเอียงไม่มาก กล่าวคือไม่เกิน 25-30 องศา และผู้ป่วยไม่ต้องการจัดฟัน อาจทำการกรอแต่งฟันหลักตามปกติ โดยกำหนดแนวใส่ฟันตามแนวแกนของฟันหลักซี่ที่มีขนาดเล็กกว่าคือฟันกรามน้อยซี่ที่สอง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกรอทะลุโพรงประสาทในซี่ดังกล่าว การใส่ฟันขนาดสั้นในสภาพที่ฟันหลักซี่กรามใหญ่ลัมเอียงดังกล่าว มีข้อควรระวังคือ จะเกิดแรงเครียดกระทำต่อฟันหลักด้านหน้าซี่ที่เล็กกว่า⁽¹³⁾ ส่งผลให้เกิดการละลายของกระดูกเบ้าฟันด้านไกลกลางได้ ยกเว้นฟันหลักด้านหน้ามีขนาดใหญ่ เช่น เป็นฟันกรามเช่นเดียวกัน (รูปที่ 7) หรือป้องกันปัญหาดังกล่าวโดยการเพิ่มจำนวนฟันหลักด้านหน้า

ในรายที่มีฟันกรามซี่ที่สามและลัมเอียงล้มฟันกรามซี่ที่สอง อีกทั้งผู้ป่วยต้องการเก็บฟันไว้ อาจแก้ปัญหาด้วยการออกแบบรีเทนเนอร์เป็นพริกซี่มัลฮาล์ฟคราวน์ (proximal-half crown) (รูปที่ 8) นอกจากนี้อาจเลือกออกแบบฟันปลอมติดแน่นให้มี non-rigid connector ระหว่างพอนติกกับรีเทนเนอร์ซี่ด้านหน้า ซึ่งช่วยให้การกรอแต่งฟันหลักทั้งสองง่ายขึ้น เนื่องจากไม่ต้องมีแนวการใส่ฟันเดียวกัน



รูปที่ 7 ฟันปลอมติดแน่นฟันหลังล่างซ้ายซึ่งฟันหลักซี่ ฟันกรามซี่ที่สามล้มเอียง

Figure 7 Lower left posterior bridge with tilted third molar abutment.



รูปที่ 8 ฟันปลอมติดแน่นที่ฟันหลังล่างขวารวมสามซี่ โดยรี เทนเนอร์บนฟันกรามเป็นพรีอ็อกซิมัลฮาล์ฟคราวน์

Figure 8 A 3-unit bridge on lower right posterior area with proximal-half crown on molar abutment.

การใส่ฟันแบบแกนติลเลอร์

เป็นการใส่ฟันที่มีฟันหลักยึดพอนติกไว้เพียงข้างเดียว จึงเกิดคานงัดทำให้ฟันหลักโยกได้ ดังนั้นจึงมักเลือกใช้ในรายที่พอนติกรับแรงบดเคี้ยวไม่สูง อีกทั้งฟันหลักแข็งแรงดี สามารถรองรับการกรอแต่งฟันให้เกิดการด้านอยู่ยุดอยู่ที่ดี และมีอวัยวะปริทันต์รองรับดีมาก^(14,15) เช่น การใส่ฟันตัดซี่ข้างที่มีขนาดเล็กกว่าปกติ และตะคุ่สบไม่มาก โดยใช้ฟันเขี้ยวเป็นฟันหลัก (รูปที่ 9) ในรายที่ช่องว่างขนาดปกติสามารถเลือกใช้ฟันหลักข้างเคียงสอง



รูปที่ 9 ฟันปลอมติดแน่นที่ฟันตัดซี่ข้างด้านบนซ้าย โดยใช้เพียงฟันเขี้ยวเป็นฟันหลัก

Figure 9 Fixed bridge replacing upper left lateral incisor using only adjacent canine as a single abutment.

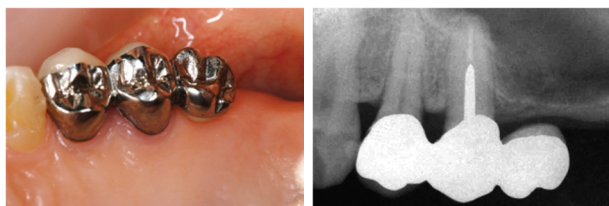


รูปที่ 10 ฟันปลอมติดแน่นที่ฟันกรามเล็กบนซ้ายซี่ที่หนึ่ง โดยมีฟันกรามเล็กบนซี่ที่สองและฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งเป็นฟันหลัก

Figure 10 Fixed bridge replacing upper left first premolar using upper second premolar and first molar as abutments.

ซี่ติดกันได้ หากฟันหลักซี่ที่สองมีตำแหน่งอยู่ก่อนแล้ว เช่น มีวัสดุบูรณะหรือรอยร้าวแตก อีกทั้งฟันที่ประดิษฐ์อีกด้านหนึ่งของพอนติกซึ่งมักเป็นซี่ด้านหน้ามีสภาพสมบูรณ์และสวยงามดี⁽⁴⁾ (รูปที่ 10)

เมื่อมีความจำเป็นต้องใส่ฟันทดแทนที่ฟันกราม ซึ่งเป็นตำแหน่งที่รับแรงบดเคี้ยวสูง ด้วยเหตุที่ผู้ป่วยไม่ประสงค์ใส่ฟันปลอมถอดได้ หรือใส่รากฟันเทียม หากมีฟันข้างเคียงด้านใกล้กลางที่แข็งแรงดีไม่ต่ำกว่าสองซี่สามารถใช้ฟันดังกล่าวเป็นฟันหลักคู่ได้ โดยร่วมกับการออกแบบพอนติกให้ขนาดเล็กแคบลง เพื่อลดแรงกระทำต่อฟันหลัก^(3,16) (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 การใส่ฟันปลอมติดแน่นที่ฟันกรามบนซ้ายซี่ที่หนึ่ง โดยมีฟันกรามเล็กทั้งสองซี่เป็นฟันหลัก

Figure 11 Fixed bridge replacing upper left first molar using both first and second premolars as abutments.

ผู้ป่วยบางรายมีสภาพฟันหลักและขนาดช่องว่างที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการออกแบบฟันปลอมตามปกติได้ เช่น ฟันหลักขนาดเล็กบาง บิดหมุน ช่องว่างกว้างหรือแคบกว่าปกติ กรณีดังกล่าวอาจพิจารณาใช้ฟันข้างเคียงที่ขนาดใหญ่กว่าเป็นฟันหลัก เสริมให้แก่ฟันหลักที่เล็กบางและหากช่องว่างบางแห่งแคบและอยู่ด้านหน้าของช่องปาก ซึ่งรับแรงไม่มาก สามารถออกแบบพอนติกเป็นชนิดมีหลักยึดข้างเดียวได้ (รูปที่ 12)

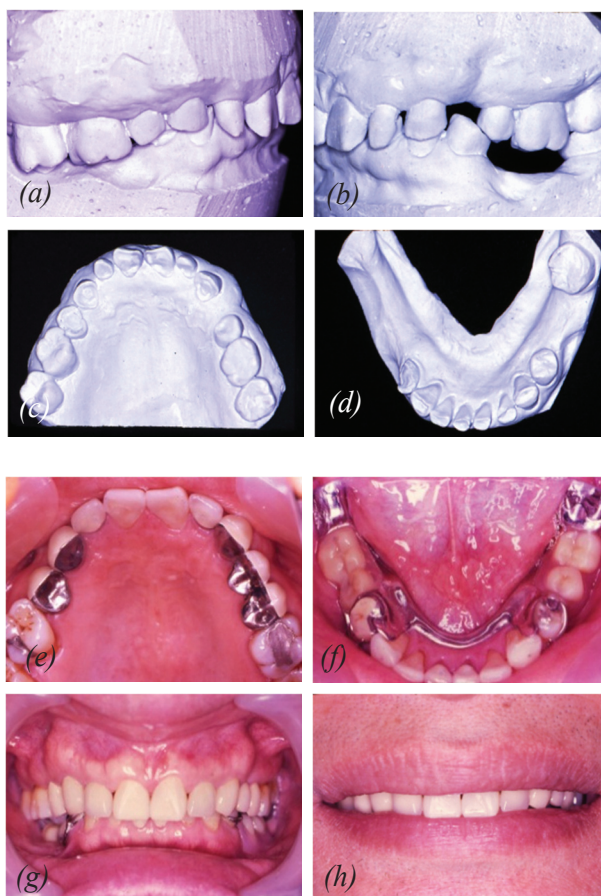


รูปที่ 12 ฟันปลอมติดแน่นห้าซี่ โดยใช้ฟันกรามล่างขวาซี่ที่หนึ่งเป็นฟันหลักเสริมความแข็งแรงแก่ฟันกรามเล็กซี่ที่สอง พอนติกด้านหน้าเชื่อมกับฟันกรามเล็กซี่ที่หนึ่งในลักษณะแคนติลิวเวอร์

Figure 12 A 5-unit bridge splinting lower right first molar and second premolar abutments. The anterior pontic adjacent to first premolar acts as a cantilever unit.

การฟื้นฟูสภาพช่องปาก

การฟื้นฟูสภาพช่องปากหมายถึงการรักษาช่องปากที่เกิดความเสียหายมากให้กลับคืนขึ้นดั้งเดิม หรือใกล้เคียงสภาพเดิม ความเสียหายดังกล่าวมักพบในผู้ป่วยบางรายที่มีวัยกลางคนขึ้นไป เช่น สภาพฟันสึกกร่อนสั้นลงมากเป็นผลให้มิติแนวตั้ง (vertical dimension) ลดลง หลาย



รูปที่ 13 แบบจำลองฟันผู้ป่วยที่สูญเสียฟันหลายซี่ และมีมิติแนวตั้งก่อนการรักษา (a-d) และภาพผู้ป่วยภายหลังการรักษา โดยเพิ่มมิติแนวตั้งด้วยการใส่ครอบฟัน ฟันปลอมติดแน่น และฟันปลอมถอดได้ (e-h)

Figure 13 (a-d); Preoperative study casts of a patient with missing teeth and loss of vertical dimension.

(e-h); Postoperative photographs of the same patient after vertical dimension raised with crowns, bridges and removable partial denture.

รายมักร่วมกับสูญเสียฟันหลายซี่ การรักษาเพื่อฟื้นฟูการบดเคี้ยวทั้งระบบให้กลับมาดีดังเดิมหรือใกล้เคียงเป็นความยุ่งยากซับซ้อนอย่างยิ่ง อีกทั้งต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง อย่างไรก็ตามหากการรักษาประสบผลสำเร็จ ผู้ป่วยสามารถกลับมาใช้งานฟันได้ดีดังเดิมย่อมหมายถึงการรักษาสามารถฟื้นฟูคุณภาพชีวิตให้ผู้ป่วยได้ (รูปที่ 13)

สรุป

การออกแบบฟันปลอมติดแน่นให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ทันตแพทย์จำเป็นต้องมีข้อมูลสำคัญครบถ้วนจากผู้ป่วย ทั้งสิ่งบ่งชี้ที่ผู้ป่วยต้องการ การตรวจอย่างละเอียด ภาพรังสี แบบจำลองฟันของผู้ป่วย ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการรักษา การมีข้อมูลนำเข้าครบถ้วนจะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ทั้งขณะทำการรักษาและภายหลังเสร็จสิ้นการรักษา

เอกสารอ้างอิง

1. Penny RE, Kraal JH. Crown-to-root ratio: its significance in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1979; 42: 34-38.
2. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 4th ed. St. Louis, Mosby 2006; 82-109.
3. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 3rd ed. Chicago, Quintessence Publishing 1997; 85-105.
4. Goldstein RE. *Esthetics in dentistry*. 2nd ed. Ontario, BC Decker Inc 2002; 635-668.
5. Smyd ES. Advanced thought in indirect inlay and fixed bridge fabrication. *J Am Dent Assoc* 1944; 31: 759-768.
6. Dykema RW. Fixed partial prosthodontics. *J Tenn Dent Assoc* 1962; 42: 309-321.
7. Savion I, Saucier CL, Rues S, Sadan A, Blatz M. The pier abutment: a review of the literature and a suggested mathematical model. *Quintessence Int* 2006; 37: 345-352.
8. Shillingburg HT, Fisher DW. Non-rigid connectors for fixed partial dentures. *J Am Dent Assoc* 1973; 87: 1195-1199.
9. Standlee JP, Caputo AA. Load transfer by fixed partial dentures with three abutments. *Quintessence Int* 1988; 19: 403-410.
10. Picton DCA. Tilting movements of teeth during biting. *Arch Oral Biol* 1962; 7: 151-159.
11. Markley MR. Broken-stress principle and design in fixed bridge prosthesis. *J Prosthet Dent* 1951; 1: 416-423.
12. Miller TE. Orthodontic therapy for the restorative patient. I. The biomechanic aspects. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 268-276.
13. Yang HS, Thompson VP. A two-dimensional stress analysis comparing fixed prosthodontic approaches to the tilted molar abutment. *Int J Prosthodont* 1991; 4: 416-424.
14. Wright WE. Success with the cantilever fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 1986; 55: 537-539.
15. van Dalen A, Feilzer AJ, Kleverlaan CJ. A literature review of two-unit cantilever FPDs. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 281-284.
16. Schweitzer JM, Schweitzer RD, Schweitzer J. Free-end pontics used on fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1968; 20: 120-138.