

แม่แบบสำหรับถ่ายภาพรังสีและแม่แบบศัลยกรรม สำหรับงานรากเทียม Radiographic and Surgical Template for Dental Implant

ธีรชัย ลิ้มปัลลาวัฒน์

ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Teerachai Limlawan

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

ชม.ทันตสาร 2556; 34(2) : 39-48

CM Dent J 2013; 34(2) : 39-48

บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าทางวิชาทางด้านทันตกรรมรากเทียมทำให้ทันตแพทย์สามารถสร้างซี่ฟันปลอมเพื่อทดแทนฟันที่สูญเสียไปได้ ซึ่งการวางแผนการรักษาเพื่อทำฟันปลอมบนรากเทียมสามารถทำได้ในผู้ป่วยที่สูญเสียฟันหนึ่งหรือสองซี่จนถึงเพื่อรองรับฟันปลอมถอดได้ทั้งปาก ดังนั้นการตรวจในช่องปากอย่างละเอียด การตรวจทางภาพรังสีและการทำงานร่วมกันแบบสหสาขาจะช่วยให้การรักษาประสบความสำเร็จและมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด การใช้แม่แบบสำหรับถ่ายภาพรังสีร่วมกับการใช้วัสดุที่บ่งสีเป็นวิธีที่นิยมเนื่องจากมีขั้นตอนการสร้างชิ้นงานที่ไม่ยุ่งยากและให้ข้อมูลทางภาพรังสีที่แม่นยำ โดยแม่แบบสำหรับถ่ายภาพรังสีมีหลายชนิด เช่น แม่แบบที่ใช้ร่วมกับแผ่นตะกั่ว แม่แบบ

Abstract

Advances in implant dentistry have allowed for the predictable replacement of missing teeth. It is now common place to treatment plan partially and fully edentulous area in the mouth with implant-supported restoration. Therefore, comprehensive oral examination, radiographic examination, and multidisciplinary treatment plan are the keys of successful treatment, and these limit errors in implant placement procedure. Using a radiographic template with radiopaque maker is a popular method because the fabricating procedure is not complicated. Moreover, this technique makes an accurate data

Corresponding Author:

ธีรชัย ลิ้มปัลลาวัฒน์

อาจารย์ ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Teerachai Limlawan

Lecturer, Department of Conservative Dentistry and
Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot
University, Bangkok 10110, Thailand.

Tel. 66-2649-5212 E-mail: ingot_030@hotmail.com

แบบที่ใช้ร่วมกับกัตาเปอร์ชาเรซินและแผ่นแบบที่ใช้ร่วมกับแนวนำปลอกโลหะ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายถึงการจำแนกชนิดของแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีและแผ่นแบบศัลยกรรมที่ใช้กันทั้งในอดีตและปัจจุบัน ข้อดี ข้อเสียของแต่ละชนิดและรวมถึงขั้นตอนการสร้างแผ่นแบบชนิดต่างๆ

คำสำคัญ: แผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสี แผ่นแบบศัลยกรรม รากเทียม

on radiographic film. In general, there are various types of radiographic template used in implant dentistry. For example, radiographic template with lead foil, radiographic template with gutta-percha resin, and radiographic template with metal sleeve guide are the most popular radiographic templates. This article aims to describe types of radiographic and surgical templates of dental implant, advantages and disadvantages of templates, including the procedures in template fabrication are also review and discussed.

Keywords: Radiographic template, surgical template, dental implant

บทนำ

ในงานทันตกรรมรากเทียมมีขั้นตอนมากมายหลายขั้นตอนซึ่งส่งผลต่อความสำเร็จของการให้รักษาทางทันตกรรมรากเทียมเช่น การตรวจวินิจฉัยสภาพในช่องปาก การตรวจวินิจฉัยโดยภาพถ่ายรังสี ขั้นตอนการฝังรากเทียมโดยการผ่าตัดและขั้นตอนการบูรณะทางทันตกรรมประดิษฐ์ การให้การรักษาทางทันตกรรมรากเทียมถือได้ว่าเป็นการให้การรักษาแบบสหสาขาแบบหนึ่ง โดยทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์ รังสีแพทย์ช่องปากและศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อส่งต่อข้อมูลในการตรวจวินิจฉัยไปสู่ขั้นตอนการผ่าตัดฝังรากเทียม

อดีตที่ผ่านมาศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลจะทำกรฝังรากเทียมในตำแหน่งที่มีกระดูกรองรับ โดยไม่ได้พิจารณาถึงรูปร่างของครอบฟันหรือชิ้นงานฟันปลอมในอนาคต และไม่มีแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีและแผ่นแบบศัลยกรรมสำหรับงานรากเทียมเป็นแนวกำหนดในการฝังรากเทียม ทำให้เกิดปัญหาคือทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์ไม่สามารถบูรณะครอบฟันหรือชิ้นงานฟันปลอมบนรากเทียมให้ได้การทำหน้าที่เหมาะสมและมีความสวยงาม ทำให้เกิดปัญหาตามมา

คือเกิดความล้มเหลวในการให้การรักษารากเทียมและผู้ป่วยไม่พึงพอใจในผลการรักษา⁽¹⁾

ปัจจุบันการให้การรักษาจะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์และศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล โดยทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์จะเป็นผู้ตรวจวินิจฉัยและการวางแผนการรักษาสำหรับผู้ป่วยรากเทียมและท้ายที่สุดจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งของสิ่งประดิษฐ์จริง (Definitive prosthesis) ซึ่งได้จากการแต่งขึ้นบนแบบจำลองขากรรไกรผู้ป่วยทำให้สามารถกำหนดตำแหน่ง ของครอบฟันบนรากเทียมหรือชิ้นงานฟันปลอมควรจะอยู่ในตำแหน่งใดเพื่อให้ได้การทำหน้าที่ที่เหมาะสมและมีความสวยงามที่สุด หลังจากนั้นข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งถ่ายไปสู่แผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสี

การตัดสินใจว่าจะฝังรากฟันเทียมในตำแหน่งใดและมีการเอียงตัวระดับไหน ทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์ ศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลจำเป็นจะต้องให้การตัดสินใจร่วมกันโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการตรวจวินิจฉัยทั้งในช่องปากและทางภาพรังสี และท้ายที่สุดเมื่อได้การตัดสินใจร่วมกันแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการฝังรากเทียมจะถูกส่งถ่ายไปสู่แผ่นแบบศัลยกรรมสำหรับงาน

รากเทียมเพื่อเป็นแนวนำให้แก่ศัลยแพทย์ช่องปากและ
แม็กซิลโลเฟเชียลในการฝังรากเทียมให้ได้การทำหน้าที่
เหมาะสมและมีความสวยงามที่สุด

ในงานทันตกรรมรากเทียมการตรวจวินิจฉัยทาง
ภาพถ่ายรังสีจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่เรียกว่า
“แผ่นแบบ” ซึ่งมีหลายแบบแตกต่างกันไป

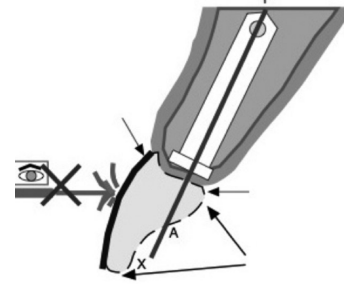
คุณลักษณะของแผ่นแบบในอุดมคติ ประกอบด้วย⁽²⁾

1. จะต้องเป็นตัวกำหนดขอบเขตของตำแหน่งที่จะ
ฝังรากเทียมได้ทั้งในแนวใกล้กลางและไกลกลาง และ
ใกล้แก้มและใกล้ลิ้นเพื่อที่จะเป็นแนวทางให้ศัลยแพทย์
ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลสามารถฝังรากเทียมได้ใน
ตำแหน่งที่ถูกต้องและแม่นยำ
2. จะต้องมีความที่รังสีแตกต่างจากเนื้อเยื่ออ่อน
และเนื้อเยื่อแข็งภายในช่องปากเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจ
วินิจฉัยทางภาพรังสี
3. จะต้องไม่เสถียรภาพ และสามารถคงตำแหน่งใน
ช่องปากได้ในตำแหน่งเดิมทุกครั้งเพื่อที่จะสามารถ
กำหนดตำแหน่งที่จะฝังรากเทียมได้อย่างถูกต้องและ
แม่นยำ
4. จะต้องไม่ขัดขวางการเข้าทำงานทางศัลยกรรม
ช่องปากเช่นไม่ขัดขวางการมองเห็นบริเวณที่จะทำการฝัง
รากฟันเทียม ไม่ขัดขวางการฉีดน้ำเกลือเพื่อชะล้างขณะ
ทำการฝังรากเทียม

แผ่นแบบแบ่งตามทิศทางการวางตัวของแผ่นแบบ⁽²⁾
ได้ 3 ชนิดคือ แผ่นแบบแบบเวสทิบูลาร์ (Vestibular
surgical templates-VST) หรือเฟือกฟันแบบเฟเชียล
วีเนียร์ (Facial veneer splint) แผ่นแบบด้านลิ้น
(Lingual surgical templates-LST) หรือเฟือกฟันแบบ
ลิ้นกวี วีเนียร์ (Lingual veneer splint) และแผ่นแบบ
แบบช่อง (Channeled surgical template-CST)

แผ่นแบบแบบเวสทิบูลาร์ หรือ เฟือกฟันแบบ
เฟเชียล วีเนียร์ คือแผ่นแบบที่ลอกเลียนพื้นผิวและรูปร่าง
ทางด้านริมฝีปากหรือด้านแก้มในตำแหน่งของซี่ฟันที่จะ
ทำการฝังรากเทียม โดยจะไม่มีส่วนของแผ่นแบบทาง
ด้านลิ้นเพื่อความสะดวกแก่ศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิล

โลเฟเชียลในการเข้าทำงานฝังรากเทียม แผ่นแบบ
ประเภทนี้มักทำจากแผ่นพลาสติกชนิดใส^(3,4) หรืออะครี-
ลิกชนิดใส^(3,5,6) (รูปที่1)⁽²⁾

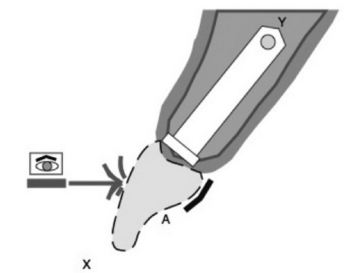


รูปที่ 1 แสดงแผ่นแบบแบบเวสทิบูลาร์

Figure 1 Vestibular surgical template

คัดลอกจาก: Sicilia A et al. Profile surgical template: A systematic approach to precise implant placement. A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 109-114., reproduced with permission.

แผ่นแบบด้านลิ้น หรือเฟือกฟันแบบ ลิ้นกวี
วีเนียร์ คือแผ่นแบบที่ลอกเลียนพื้นผิวและรูปร่างทาง
ด้านลิ้นในตำแหน่งของซี่ฟันที่จะทำการฝังรากเทียม โดย
จะไม่มีส่วนของแผ่นแบบทางด้านริมฝีปากหรือด้าน



รูปที่ 2 แผ่นแบบด้านลิ้น

Figure 2 Lingual surgical template

คัดลอกจาก: Sicilia A et al. Profile surgical template: A systematic approach to precise implant placement. A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 109-114., reproduced with permission.

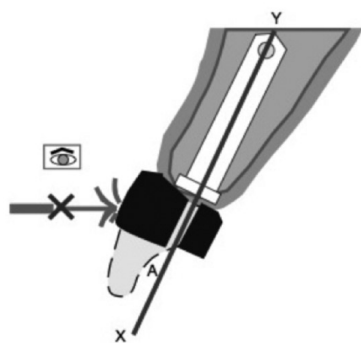
แก้แค้นเพื่อความสะอาดแก่ศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลในการเข้าทำงานฝังรากเทียม

แผ่นแบบประเภทนี้มักทำจากแผ่นพลาสติกชนิดใส^(3,4) หรืออะคริลิกชนิดใส^(3,5,6) (รูปที่2)⁽²⁾

แผ่นแบบทั้งแผ่นแบบแบบเวสทิบูลาร์ และแผ่นแบบด้านลิ้นนอกจากจะช่วยให้ศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลมองเห็นบริเวณทำงานได้อย่างดีเยี่ยมแล้วในขณะเดียวกันยังช่วยให้ง่ายต่อการชะล้างขณะที่ทำการฝังรากเทียม

แผ่นแบบแบบช่อง เป็นแผ่นแบบที่มีการเจาะช่องผ่านทางด้านปลายฟันหรือด้านบดเคี้ยวเพื่อเป็นช่องทางกำหนดในการฝังรากเทียม (รูปที่3)⁽²⁾

นอกจากนี้ยังมีการแบ่งประเภทของแผ่นแบบเฉพาะเจาะจงลงไปอีกคือแบ่งตามชนิดของวัสดุที่บ่งชี้ที่ใช้ร่วมกับแผ่นแบบ โดยจะเรียกแผ่นแบบประเภทนี้ว่าแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสี (Radiographic template)^(7,8) โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่ แบบเตรียมซัลเฟตร่วมกับฐานฟันปลอม (Barium sulfate applied with denture base) แผ่นตะกั่ว (Lead foil) กัดตาเปอร์ชาเรซิน (Gutta-percha resin) และแนวนำปลอกโลหะ (The metal sleeve guide)



รูปที่ 3 แผ่นแบบแบบช่อง

Figure 3 Channeled surgical template

คัดลอกจาก: Sicilia A et al. Profile surgical template: A systematic approach to precise implant placement. A technical note. Int J Oral Maxillofac Implants 1998; 13: 109-114., reproduced with permission.

แบบเตรียมซัลเฟตร่วมกับฐานฟันปลอม⁽⁹⁻¹¹⁾ แผ่นแบบมักทำจากอะคริลิกเรซินชนิดใสเป็นส่วนฐานฟันปลอมร่วมกับส่วนของซีฟันปลอมซึ่งเป็นอะคริลิกเรซินชนิดใสร่วมกับแบบเตรียมซัลเฟตซึ่งเป็นวัสดุที่บ่งชี้เพื่อประโยชน์ในการหาความสัมพันธ์ทั้งในแนวใกล้กลางและไกลกลาง และใกล้แก้มและใกล้ลิ้นของซีฟันกับอวัยวะรองรับได้ฐานฟันปลอมด้วย ข้อดีของแผ่นแบบชนิดนี้คือแผ่นแบบจะบอกความสัมพันธ์ระหว่างซีฟันและอวัยวะรองรับได้แค่ขอบเขตซีฟันของรากเทียมที่จะบูรณะเท่านั้นรวมถึงไม่สามารถบอกแนวและองศาในการฝังรากเทียมได้

ขั้นตอนการทำ เริ่มต้นจากการเทขึ้นหล่อวินิจัยและยึดขึ้นหล่อวินิจัยในกลอุกรณ์ขากรรไกรจำลอง หลังจากนั้นจึงทำการแต่งซีฟันเป็นรูปซีฟันบนสันเหงือกว่าง ในส่วนขั้นตอนการสร้างแผ่นแบบจะต้องปิดส่วนคอดด้วยซีฟันได้ส่วนคอดของฟันอย่างน้อย 2 ซีฟันด้านเดียวกันกับสันเหงือกว่าง หลังจากนั้นจึงทาตัวคั่นกลางที่ขึ้นหล่อวินิจัยและทำการสร้างแผ่นแบบโดยใช้แผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกความหนา 0.02 นิ้วร่วมกับเครื่องดูดสูญญากาศ เมื่อแผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกเย็นตัวลงจึงทำการแกะแผ่นแบบออกจากขึ้นหล่อวินิจัยและทำการตัดแต่งขอบ ในขั้นตอนสุดท้ายจึงใช้อะคริลิกชนิด

บ่มตัวด้วยตนเองผสมกับแบบเตรียมซัลเฟต เติมบริเวณที่เป็นซีฟันปลอมบริเวณสันเหงือกว่าง

แผ่นแบบที่ใช้ร่วมกับแผ่นตะกั่ว⁽¹²⁾ สามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 ชนิดคือแผ่นแบบที่มีแนวนำแบบแถบตะกั่วล้อมรอบซีฟันปลอม (Circumference lead strip guide) และแผ่นแบบที่มีแนวนำแบบแถบตะกั่วในแนวตั้ง (Vertical lead strip guide)

แผ่นแบบที่มีแนวนำแบบแถบตะกั่วล้อมรอบซีฟันปลอม แผ่นแบบชนิดนี้สามารถใช้เป็นแผ่นแบบเพื่อวินิจัยทางภาพรังสีเท่านั้น แต่ไม่สามารถนำมาตัดแปลงต่อเพื่อทำเป็นแผ่นแบบศัลยกรรมได้เพราะว่าแผ่นแบบชนิดนี้จะบอกความสัมพันธ์ระหว่างซีฟันและอวัยวะรองรับได้แค่ขอบเขตซีฟันของรากเทียมที่จะบูรณะเท่านั้นรวมถึงไม่สามารถบอกแนวและองศาในการฝังรากเทียมได้

ขั้นตอนการทำ เริ่มต้นจากการเทขึ้นหล่อวินิจฉัย และยึดขึ้นหล่อวินิจฉัยในกลอุกรณ์ขากรรไกรจำลอง หลังจากนั้นจึงทำการแต่งซี่ฟันเป็นรูปซี่ฟันบนสันเหงือกกว้าง ในส่วนขั้นตอนการสร้างแผ่นแบบจะต้องปิดส่วนคอดด้วยซี่ฟันได้ส่วนคอดของฟันอย่างน้อย 2 ซี่ทางด้านเดียวกันกับสันเหงือกกว้าง หลังจากนั้นจึงท้าวคั่นกลางที่ขึ้นหล่อวินิจฉัยและทำการสร้างแผ่นแบบโดยใช้แผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกความหนา 0.02 นิ้วร่วมกับเครื่องดูดสูญญากาศ เมื่อแผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกเย็นตัวลงจึงทำการแกะแผ่นแบบออกจากขึ้นหล่อวินิจฉัยและทำการตัดแต่งขอบ และใช้อะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยตนเองเติมบริเวณที่เป็นซี่ฟันปลอมบริเวณสันเหงือกกว้าง เพื่อความมีเสถียรภาพของแผ่นแบบ แผ่นแบบควรจะต้องขยายไปครอบคลุมซี่ฟันในช่องปากอย่างน้อย 2 ซี่ในแต่ละด้านของสันเหงือกกว้าง ในกรณีที่เป็นสันเหงือกกว้างแบบส่วนหลังสุด (Distal extension) ควรขยายขอบเขตของแผ่นแบบให้เลยไปขากรรไกรฝังตรงข้าม ในขั้นตอนสุดท้ายจึงใช้แถบตะกั่วขนาดความกว้าง 2 มิลลิเมตรยึดกับผิวด้านนอกของซี่ฟันปลอมของแผ่นแบบด้วยกาวทั้งทางด้านใกล้แก้ม ด้านบนคอดเคี้ยวและด้านใกล้ลิ้น

แผ่นแบบที่มีแนวนำแบบแถบตะกั่วในแนวตั้ง

แผ่นแบบนี้สามารถเป็นได้ทั้งแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีและสามารถนำมาตัดแปลงต่อเพื่อทำเป็นแผ่นแบบศัลยกรรมเพราะว่าแผ่นแบบสามารถบอกตำแหน่งในแนวใกล้แก้มและใกล้ลิ้นที่สัมพันธ์กับแนวและองศาในการฝังรากเทียมได้แต่ยังมีความเที่ยงตรงไม่มากนัก

ขั้นตอนการทำ เริ่มต้นจากการเทขึ้นหล่อวินิจฉัย และยึดขึ้นหล่อวินิจฉัยในกลอุกรณ์ขากรรไกรจำลอง หลังจากนั้นจึงทำการแต่งซี่ฟันเป็นรูปซี่ฟันบนสันเหงือกกว้าง ในส่วนขั้นตอนการสร้างแผ่นแบบจะต้องปิดส่วนคอดด้วยซี่ฟันได้ส่วนคอดของฟันอย่างน้อย 2 ซี่ทางด้านเดียวกันกับสันเหงือกกว้าง หลังจากนั้นจึงท้าวคั่นกลางที่ขึ้นหล่อวินิจฉัยและทำการสร้างแผ่นแบบโดยใช้แผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกความหนา 0.02 นิ้วร่วมกับเครื่องดูดสูญญากาศ เมื่อแผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกเย็นตัวลงจึงทำการแกะแผ่นแบบออกจากขึ้นหล่อวินิจฉัยและทำการ

ตัดแต่งขอบ และใช้อะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยตนเองเติมบริเวณที่เป็นซี่ฟันปลอมบริเวณสันเหงือกกว้าง เพื่อความมีเสถียรภาพของแผ่นแบบ แผ่นแบบควรจะต้องขยายไปครอบคลุมซี่ฟันในช่องปากอย่างน้อย 2 ซี่ในแต่ละด้านของสันเหงือกกว้าง ในกรณีที่เป็นสันเหงือกกว้าง แบบส่วนหลังสุดควรขยายขอบเขตของแผ่นแบบให้เลยไปขากรรไกรฝังตรงข้าม ในขั้นตอนสุดท้ายจึงทำการกรอร่องทางด้านใกล้แก้มให้สัมพันธ์กับแนวที่จะทำการฝังรากเทียม และใช้แถบตะกั่วขนาดความกว้าง 2 มิลลิเมตรยึดในแนวด้านบนคอดเคี้ยวและด้านคอดฟันกับผนังทางด้านลิ้นของร่องที่กรอแต่งไว้

แผ่นแบบที่ใช้ร่วมกับกัตกตาเปอร์ซาราซิน^(13,14)

แผ่นแบบนี้สามารถเป็นได้ทั้งแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีและสามารถนำมาตัดแปลงต่อเพื่อทำเป็นแผ่นแบบศัลยกรรม วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุที่บ่งสีโดยนอจากจะบอกแนวการฝังรากเทียมในแนวใกล้กลางและใกล้กลางแล้ว เมื่อดูจากภาพรังสีโทโมแกรมยังสามารถบอกแนวการฝังรากเทียมในแนวใกล้แก้มและใกล้ลิ้นได้อีกด้วย ดังนั้นแผ่นแบบที่ใช้ร่วมกับกัตกตาเปอร์ซาราซินจะเป็นแผ่นแบบที่ให้ข้อมูลในการฝังรากเทียมมากกว่าแผ่นแบบที่มีแนวนำแบบแถบตะกั่วล้อมรอบซี่ฟันปลอมและแผ่นแบบที่มีแนวนำแบบแถบตะกั่วในแนวตั้ง

ขั้นตอนการทำ เริ่มต้นจากการเทขึ้นหล่อวินิจฉัย และยึดขึ้นหล่อวินิจฉัยในกลอุกรณ์ขากรรไกรจำลอง หลังจากนั้นจึงทำการแต่งซี่ฟันเป็นรูปซี่ฟันบนสันเหงือกกว้าง ในส่วนขั้นตอนการสร้างแผ่นแบบจะต้องปิดส่วนคอดด้วยซี่ฟันได้ส่วนคอดของฟันอย่างน้อย 2 ซี่ทางด้านเดียวกันกับสันเหงือกกว้าง หลังจากนั้นจึงท้าวคั่นกลางที่ขึ้นหล่อวินิจฉัยและทำการสร้างแผ่นแบบโดยใช้แผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกความหนา 0.02 นิ้วร่วมกับเครื่องดูดสูญญากาศ เมื่อแผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกเย็นตัวลงจึงทำการแกะแผ่นแบบออกจากขึ้นหล่อวินิจฉัยและทำการตัดแต่งขอบ และใช้อะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยตนเองเติมบริเวณที่เป็นซี่ฟันปลอมบริเวณสันเหงือกกว้าง เพื่อความมีเสถียรภาพของแผ่นแบบ แผ่นแบบควรจะต้องขยายไปครอบคลุมซี่ฟันในช่องปากอย่างน้อย 2 ซี่ในแต่ละด้านของสันเหงือกกว้าง ในกรณีที่เป็นสันเหงือกกว้างแบบส่วน

หลังสุดควรขยายขอบเขตของแผ่นแบบให้เลยไปขากรรไกรฝั่งตรงข้าม ในขั้นตอนสุดท้ายจึงใช้หัวกรอทำแนวนำที่แฉ่งกลางกึ่งกลางของซี่ฟันปลอมและกรอจากด้านบดเคี้ยวไปทางด้านคอฟันในทิศทางที่สัมพันธ์กับแนวการฝังรากเทียม และทำการอัดกัตตาเปอร์ซาราเรซินให้เต็มช่องว่างที่กรอออกไป

แผ่นแบบที่ใช้ร่วมกับแนวนำปลอกโลหะ⁽¹⁵⁾

แนวนำปลอกโลหะมีความแข็งตึง (Rigid) และให้ความเที่ยงตรงในการกำหนดแนวการฝังรากเทียมอย่างสูง เนื่องจากขณะที่ทำการฝังรากเทียมหัวกรอแนวนำ (Pilot drill bur) จะต้องวางแนวเดียวกับแนวนำปลอกโลหะและเคลื่อนผ่านลงไปแนวนำปลอกโลหะเพื่อกรอกระดูกบริเวณที่จะทำการฝังรากเทียม ดังนั้นแผ่นแบบชนิดนี้สามารถเป็นได้ทั้งแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสี และสามารถนำมาดัดแปลงต่อเพื่อทำเป็นแผ่นแบบศัลยกรรม

ขั้นตอนการทำ เริ่มต้นจากการเทขึ้นหล่อวินิกซ์และยึดขึ้นหล่อวินิกซ์ในกลอุกรณ์ขากรรไกรจำลอง หลังจากนั้นจึงทำการแต่งซี่ฟันเป็นรูปซี่ฟันบนสันเหงือกว่าง ในส่วนขั้นตอนการสร้างแผ่นแบบจะต้องปิดส่วนคอดด้วยซี่ฟันได้ส่วนคอดของฟันอย่างน้อย 2 ซี่ทางด้านเดียวกันกับสันเหงือกว่าง หลังจากนั้นจึงทาตัวคั่นกลางที่ขึ้นหล่อวินิกซ์และทำการสร้างแผ่นแบบโดยใช้แผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกความหนา 0.02 นิ้วร่วมกับเครื่องดูดสูญญากาศ เมื่อแผ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกเย็นตัวลงจึงทำการแกะแผ่นแบบออกจากขึ้นหล่อวินิกซ์และทำการตัดแต่งขอบ และใช้อะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยตนเองเติมบริเวณที่เป็นซี่ฟันปลอมบริเวณสันเหงือกว่าง เพื่อความมีเสถียรภาพของแผ่นแบบ แผ่นแบบควรจะต้องขยายไปครอบคลุมซี่ฟันในช่องปากอย่างน้อย 2 ซี่ในแต่ละด้านของสันเหงือกว่าง ในกรณีที่เป็นสันเหงือกว่างแบบส่วนหลังสุดควรขยายขอบเขตของแผ่นแบบให้เลยไปขากรรไกรฝั่งตรงข้าม ในขั้นตอนสุดท้ายจึงใช้หัวกรอทำแนวนำที่แฉ่งกลางของซี่ฟันปลอมและกรอจากด้านบดเคี้ยวไปทางด้านคอฟันในทิศทางที่สัมพันธ์กับแนวการฝังรากเทียมโดยกรอให้ลึกลงไปแนวนำจำลองอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร ซึ่งร่องนี้จะแทนแนวการฝังรากเทียมและใส่

แท่งโลหะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/32 นิ้ว ความยาว 18 มิลลิเมตรลงในช่องที่ทำการเตรียมไว้ในแบบจำลอง หลังจากนั้นจึงสวมปลอกโลหะกลวงที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมลงบนแท่งโลหะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/32 นิ้ว และยึดปลอกโลหะกลวงกับฟันข้างเคียงด้วยอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยตนเอง

แผ่นแบบศัลยกรรมแบบสเตอริโอลิโทกราฟี (Stereolithography)

ในปัจจุบันซึ่งมีความก้าวหน้าทางด้านภาพถ่ายภาพรังสีทำให้ทันตแพทย์สามารถนำภาพถ่ายรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ทางการแพทย์และทางทันตกรรม (Computerized tomographic scanning-CT Scan and Dental CT) มาประยุกต์ใช้ในงานทันตกรรมรากเทียม เพื่อช่วยให้ภาพถ่ายมีความเที่ยงตรงแม่นยำและให้ข้อมูลแบบ 3 มิติโดยใช้งานร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งโดยรวมจะเรียกว่าเทคโนโลยีแบบแคด (CAD-Computer-aided design)⁽¹⁶⁾ โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ยังสามารถช่วยให้ทันตแพทย์ทำการจำลองสถานการณ์ในการฝังรากเทียมได้ ทำให้ศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลผู้ฝังรากเทียมทราบตำแหน่งที่จะฝังรากเทียมแนวการฝังรากเทียมรวมไปถึงขนาดของรากฟันเทียมก่อนที่จะทำการฝังรากเทียมจริง⁽¹⁷⁾ ในขณะเดียวกันแคม (CAM-Computer-aided manufacturing) เป็นขั้นตอนที่ใช้สำหรับการสร้างแบบจำลองทางกายวิภาค (Anatomical model) รวมถึงสร้างแผ่นแบบศัลยกรรม โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากภาพถ่ายรังสีแบบซีทีสแกนทำให้เราสามารถสร้างแบบจำลองทางกายวิภาคแบบ 3 มิติที่สร้างขึ้นจากอะคริลิกเรซินและแผ่นแบบศัลยกรรมที่สามารถวางได้อย่างแนบสนิทพอดีกับพื้นผิวของกระดูกบริเวณที่จะทำการผ่าตัดฝังรากเทียมโดยผ่านขั้นตอนการขึ้นรูปขึ้นงานแบบสเตอริโอลิโทกราฟี ซึ่งก็คือคือการใช้แสงเลเซอร์ช่วยให้เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์ของอะคริลิกเรซินเหลวและมีการขึ้นรูปเป็นชั้นๆ จนได้แบบจำลองทางกายวิภาคหรือแผ่นแบบศัลยกรรมที่สมบูรณ์แบบ

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมรากเทียม (Computer Aided Dental Implant Planning)

การวางแผนการฝังรากเทียมทันตแพทย์จะต้องทำการพิมพ์ปากแบบจำลองขากรรไกรบนและล่างและออกแบบแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีแล้วจึงไปทำการถ่ายภาพรังสีทั้งแบบดั้งเดิมและแบบโทโมแกรมเพื่อช่วยในการประเมินความสัมพันธ์ของระดับและปริมาณของกระดูกที่จะทำการรองรับการฝังรากเทียม

ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการถ่ายภาพรังสีทำให้มีการพัฒนาซีทีสแกนที่เกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ 3 มิติซึ่งเป็นผลให้ทันตแพทย์สามารถวางแผนการรักษาและทำการฝังรากฟันเทียมได้อย่างถูกต้องตำแหน่งและแม่นยำ^(18,19) การวางแผนการรักษาในรูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทั้งขากรรไกรชนิดไม่มีฟันบางส่วนและขากรรไกรชนิดไม่มีฟันทั้งหมดที่เป็นขากรรไกรบนหรือขากรรไกรล่างหรือขากรรไกรทั้งหมด

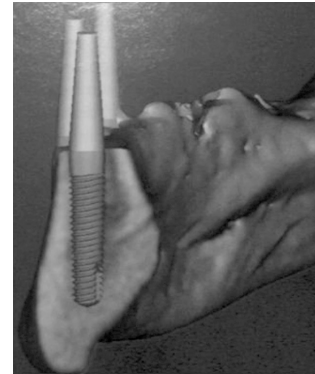
ขั้นตอนการทำงานคือการแปลงข้อมูลที่ได้จากซีทีสแกนของผู้ป่วยไปทำการจำลองแบบจำลองทางกายวิภาค 3 มิติ (รูปที่4)⁽²⁰⁾ และทำการวัดและคำนวณความกว้างและความสูงของกระดูกบริเวณที่จะฝังรากเทียม หลังจากนั้นจึงสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อฝังรากเทียมโดยอาศัย



รูปที่ 4 แบบจำลองทางกายวิภาค 3 มิติ

Figure 4 3-D reconstructed model.

คัดลอกจาก: Ganz SD. Computer-aided design/Computer-aided manufacturing applications using CT and Cone Beam CT scanning technology. Dent Clin N Am 2008; 52: 777-808., reproduced with permission.



รูปที่ 5 สถานการณ์จำลองรูปแบบของฟันเทียมที่สัมพันธ์กับกระดูกรองรับ

Figure 5 Virtual model of spatial position of implant and surrounding bone.

คัดลอกจาก: Ganz SD. Computer-aided design/Computer-aided manufacturing applications using CT and Cone Beam CT scanning technology. Dent Clin N Am 2008; 52: 777-808., reproduced with permission.



รูปที่ 6 รูปด้านบดเคี้ยวของแผ่นแบบศัลยกรรมที่ถูกออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Figure 6 The occlusal view reveal the preview of the surgical template which is designed by computer software.

คัดลอกจาก: Ganz SD. Computer-aided design/Computer-aided manufacturing applications using CT and Cone Beam CT scanning technology. Dent Clin N Am 2008; 52: 777-808., reproduced with permission.

ข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้ ดังภาพแสดงการจำลองรูปแบบของฟันเทียมที่สัมพันธ์กับกระดูกรองรับที่อยู่ภายใต้ฟันเทียมนั้นๆ (รูปที่5)⁽²⁰⁾ เมื่อได้ขนาดของรากเทียม ความยาวของรากเทียม และแนวแกนในการฝังรากเทียม ทำายที่สุดโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ 3 มิติสามารถใช้ข้อมูลจากซีทีสแกนในการขึ้นรูปแผ่นแบบศัลยกรรมที่มีความเที่ยงตรงสูงในการฝังรากเทียม (รูปที่6)⁽²⁰⁾

ข้อดีของโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ 3 มิติ⁽²¹⁾

1. ทำให้การวางแผนการรักษาก่อนการฝังรากเทียมเป็นแบบการใช้รูปแบบของฟันเทียมในการกำหนดตำแหน่งการฝังรากฟันเทียม (Restorative-driven procedure) เพื่อลดความผิดพลาดที่เกี่ยวกับตำแหน่งการฝังรากฟันเทียมและยังเป็นการส่งเสริมการวางแผนการรักษาแบบสหสาขาระหว่างศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล ทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์และช่างทันตกรรม
2. ทำให้ทันตแพทย์สามารถลองจำลองสถานการณ์เสมือนจริงในการฝังรากฟันเทียมภายใต้การทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ 3 มิติได้เช่น ระบบโนเบิลไกด์ (Noble Guide)
3. แผ่นแบบศัลยกรรมมีความเที่ยงตรงมากทำให้สามารถฝังรากฟันเทียมได้ในตำแหน่งที่มีกระดูกจำกัด
4. แผ่นแบบศัลยกรรมมีความเที่ยงตรงมากทำให้สามารถฝังรากฟันเทียมได้โดยไม่ต้องทำการผ่าตัดเปิดแผ่นเนื้อเยื่อ (Flap) เป็นการลดอาการปวดและบวมภายหลังการผ่าตัดและทำให้มีการฟื้นตัวไว
5. ลดระยะเวลาและลดจำนวนครั้งในการให้การรักษา

บทวิจารณ์

ในงานทันตกรรมรากเทียมมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการรักษา การใช้แผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีร่วมกับภาพถ่ายภาพรังสีก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ช่วยให้ข้อมูลแก่ทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์ และศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลในการร่วมกันกำหนดแนวการฝังรากเทียมที่แม่นยำทั้งในแนวใกล้กลาง

และไกลกลาง และใกล้แก้มและใกล้ลิ้น เพื่อให้ได้รากเทียมที่อยู่ในขอบเขตของซีฟันปลอมและขอบเขตของกระดูกที่รองรับรากเทียมเป็นผลให้ทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์สามารถบูรณะครอบฟันหรือขึ้นงานฟันปลอมบนรากเทียมให้ได้การทำหน้าที่เหมาะสมและมีความสวยงามที่ผู้ป่วยพึงพอใจ อีกทั้งยังช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากการฝังรากเทียมที่ผิดแนวเป็นผลให้ได้ครอบฟันบนรากเทียมที่มีรูปร่างไม่เป็นธรรมชาติมีจุดสัมผัสระหว่างซีฟันที่ไม่เหมาะสม และอาจจะเป็นผลผู้ป่วยไม่พึงพอใจผลการรักษาแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีมีหลายประเภทแต่ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเป็นแผ่นแบบอะคริลิกชนิดใสร่วมกับวัสดุที่บ่งชี้ เนื่องจากมีขั้นตอนการสร้างชิ้นงานที่ไม่ซับซ้อนและใช้ระยะเวลาน้อยในการสร้างชิ้นงาน ข้อสำคัญคือแผ่นแบบประเภทนี้ให้ข้อมูลที่แม่นยำและครบถ้วนในการวางแผนการรักษาทางงานทันตกรรมรากเทียม เช่นแผ่นแบบที่ใช้ร่วมกับกัตตาเปอร์ซาลเรซิน โดยหลังจากได้ข้อมูลทางภาพรังสีแล้ว ทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์สามารถดัดแปลงแผ่นแบบประเภทนี้ไปเป็นแผ่นแบบศัลยกรรมเพื่อกำหนดแนวการฝังรากเทียมได้อีกด้วยในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางภาพถ่ายรังสีทำให้มีการพัฒนาซีทีสแกนที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ 3 มิติ เป็นผลให้ทันตแพทย์สามารถรวบรวมข้อมูลทั้งหมดได้จากการถ่ายภาพรังสีผู้ป่วยเพียงหนึ่งครั้ง และข้อสำคัญคือการวางแผนการรักษาไม่จำเป็นต้องใช้แผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสี ทำให้ลดขั้นตอนในการที่ผู้ป่วยจะต้องมาพบทันตแพทย์หลายครั้งเพื่อการรวบรวมข้อมูล ดังนั้นจากข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ 3 มิติทำให้ทันตแพทย์ทันตกรรมประดิษฐ์และศัลยแพทย์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียลสามารถวางแผนการรักษา จำลองสถานการณ์การฝังรากเทียมในสถานการณ์จำลอง รวมไปถึงสร้างแผ่นแบบศัลยกรรมขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายรังสีซีทีสแกน ซึ่งถือว่าเป็นการพัฒนาโดยนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาร่วมกับทางทันตกรรมทำให้การวางแผนการรักษาทางรากเทียมมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทสรุป

การออกแบบและการสร้างแผ่นแบบสำหรับถ่ายภาพรังสีและแผ่นแบบศัลยกรรมสำหรับงานรากเทียมเป็นการสร้างชิ้นงานขึ้นเฉพาะสำหรับแต่ละบุคคล ทันตแพทย์จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากการตรวจวินิจฉัยในช่องปากและขึ้นหล่อวินิจฉัยบนและล่างที่ติดตั้งในกลอุกรณ์ขากรรไกรจำลองเพื่อที่จะกำหนดรูปร่างสุดท้ายของซีฟันปลอม รวมไปถึงแนวการเรียงตัวทั้งในแนวใกล้กลางและไกลกลาง และใกล้แก้มและใกล้ลิ้นเพื่อที่จะทำการฝังรากเทียมให้อยู่ในขอบเขตของซีฟันปลอม เป็นการป้องกันข้อผิดพลาดที่จะเกิดจากการฝังรากเทียมผิดตำแหน่งหรือผิดแนว ซึ่งจะส่งผลลัพธ์ที่จะตามมาคือความผิดปกติของรูปร่างและการทำหน้าที่ของครอบฟันบนรากเทียมและอวัยวะปริทันต์ที่ล้อมรอบ การเลือกใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทางด้านการถ่ายภาพรังสีก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยให้การทำงานทางด้านทันตกรรมรากเทียมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Fonseca RJ, Powers MP, Barber HD. *Oral and maxillofacial surgery: Reconstructive and implant surgery*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2000: 14-15.
2. Sicilia A, Noguero B, Cobo J, Zabalegui I. Profile surgical template: A systematic approach to precise implant placement. A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 109-114.
3. Engelman MJ, Sorensen JA, Moy P. Optimum placement of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 467-473.
4. Stien JM, Nevins M. The use of an osseointegrated restoration to resolve a Bolton deficiency. *Int J Periodont Rest Dent* 1988; 6: 24-33.
5. Parel SM, Funk JJ. The use and fabrication of a self-retaining surgical template for controlled implant placement: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 207-210.
6. Edge MJ. Surgical placement template for use with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 719-722.
7. Solow RA. Simplified radiographic-surgical template for placement of multiple, parallel implants. *J Prosthet Dent* 2001; 85: 26-29.
8. Almog DM, Torrado E, Meitner SW. Fabrication of imaging and surgical guides for dental implants. *J Prosthet Dent* 2001; 85: 504-508.
9. Basten CH, Kois JC. The use of barium sulfate for implant templates. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 451-454.
10. Takeshita F, Tokoshima T, Suetsugu T. A stent for presurgical evaluation of implant placement. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 36-38.
11. Basten CH. The use of radiopaque templates for predictable implant placement. *Quintessence Int* 1995; 26: 609-612.
12. Urquiola J, Toothaker RW. Using lead foil as a radiopaque marker for computerized tomography imaging when implant treatment planning. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 227-228.
13. Pesun IJ, Gardner FM. Fabrication of a guide for radiographic evaluation and surgical placement of implants. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 548-552.
14. Urquiola J, Toothaker RW. A modified template for quick intraoperative reference to computed tomographic scan images. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 340-341.

15. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable over denture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 188-196.
16. Kraut RA. Utilization of 3D/Dental software for precise implant site selection: Clinical reports. *Implant Dent* 1992; 1: 134-139.
17. Versteken K, van Cleynenbreugel J, Marchal G, Naert I, Suetens P, van Steenberghe D. Computer-assisted planning of oral implant surgery: A three-dimensional approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 806-811.
18. Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 9: 41-47.
19. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent* 2006; 18: 312-323.
20. Ganz SD. Computer-aided design/Computer-aided manufacturing applications using CT and Cone Beam CT scanning technology. *Dent Clin N Am* 2008; 52: 777-808.
21. Spector L. Computer-aided dental implant planning. *Dent Clin N Am* 2008; 52: 761-775.