

บทบาทการรักษาด้วยทันตกรรมรากเทียมคอมพิวเตอร์ ในการฟื้นฟูสภาพช่องปาก : รายงานผู้ป่วย Computer Guided Dental Implant Treatment Role in Oral Rehabilitation : A Case Report

อรรณวิทย์ พิสิฐอนุสรณ์¹, พิมพ์ภา อุ้นแก้ว²

¹ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²ศูนย์ทันตกรรมรากเทียมคอมพิวเตอร์ จังหวัดเชียงใหม่

Attavit Pisitanusorn¹, Pimpaka Unkaew²

¹Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

²Computer Guided Dental Implant Center, Chiang Mai

ชม. ทันตสาร 2559; 37(1) : 129-143

CM Dent J 2016; 37(1) : 129-143

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยชายสุขภาพแข็งแรงอายุ 62 ปีสูญเสียฟันจำนวนมากซึ่งทั้งในขากรรไกรบนและล่างมาขอรับการรักษาโดยการฟื้นฟูสภาพช่องปาก โดยเน้นการวางแผนการรักษาที่ให้ความสำคัญทั้งในด้านการบูรณะการใช้งานร่วมกับความสวยงาม ภายหลังการตรวจภายในช่องปากและการวางแผนการรักษา ทำการสร้างฟันเทียมเพื่อลองเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดทางด้านความสวยงามและมิติแนวตั้งที่จะบูรณะ นำภาพสแกนสามมิติของฟันและฟันเทียมเพื่อลองเข้าสู่โปรแกรมวางแผนจำลองฝังรากฟันเทียม ซึ่งจะสามารถสร้างตัวนำเจาะทางศัลยกรรมจากภาพสแกนขึ้นหล่อสามมิติ ภาพถ่ายรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ทราบถึงข้อมูลความสัมพันธ์ของการบูรณะด้วยฟันเทียมและตำแหน่งของรากฟันเทียมที่ฝังอยู่ในกระดูกสันเหงือก ผู้ป่วยรายนี้วางแผนฝังรากฟันเทียมจำนวน 7 ซี่เพื่อใช้

Abstract

A healthy 62 year old male presented with hopeless teeth in the maxillary and mandibular arches. Functions and esthetics are a key priority when planning with oral rehabilitation treatment. After oral examination and treatment planning, the trial dentures were prepared with respect to esthetics and vertical dimension. The scan 3D of teeth and trial dentures were then sent to implant planning software, therefore, surgical drill guide can be fabricated on 3D cast scan. The information obtained on the CT will show a relationship of the final prosthesis and implant position to the available bone. Seven implants were planned to support an implant supported fixed prosthesis and upper re-

Corresponding Author:

อรรณวิทย์ พิสิฐอนุสรณ์

คณาจารย์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Attavit Pisitanusorn

Assistant Professor; Dr., Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

E-mail:attavitp@gmail.com

รองรับฟันเทียมชนิดติดแน่นและฟันเทียมชนิดถอดได้ โดยในขั้นตอนทางศัลยกรรมนั้นใช้ตัวนำเจาะทางศัลยกรรมช่วยในการฝังรากฟันเทียม ซึ่งภาพถ่ายรังสีชนิดทั้งปากแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรากฟันเทียม โดยจะมีความสัมพันธ์กับการบูรณะด้วยทั้งฟันเทียมชนิดติดแน่นและชนิดถอดได้ ประโยชน์ของการวางแผนการรักษาด้วยเทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยให้งานการรักษาในรูปแบบของการฟื้นฟูสภาพช่องปากเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้และช่วยให้การทำการรักษามีความเรียบง่ายมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การฟื้นฟูสภาพช่องปาก รากฟันเทียม รากฟันเทียมคอมพิวเตอร์ ฟันเทียมบางส่วนถอดได้

movable partial denture. Surgical drill guide were used for implants placement in the surgery stage. The final OPG film reveals 7 implants placed in the position for esthetics and functions and relate with fixed and removable denture restoration. The utilization of this treatment planning technology creates excellence in oral rehabilitation treatment and offers simplicity for the practitioner.

Keywords: Oral rehabilitation, Dental implant, Computer guided implant, Removable partial denture

บทนำ

การฟื้นฟูสภาพช่องปาก (oral rehabilitation) เป็นรูปแบบหนึ่งของการบูรณะฟัน โดยเฉพาะในกรณีของผู้ป่วยที่สูญเสียฟันธรรมชาติไปบางส่วนและฟันธรรมชาติส่วนที่เหลืออยู่ได้รับความเสียหายอย่างมากหรือไม่อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการนำมาใช้งาน⁽¹⁾ ความเสียหายของฟันธรรมชาติที่เหลืออยู่ มักมีความซับซ้อน ทันตแพทย์ผู้ทำการรักษาจะต้องทำการวางแผนการรักษาอย่างถูกหลักวิชาการและอยู่ในขอบเขตที่ผู้ป่วยยอมรับได้ รากฟันเทียม (dental implant) และรากฟันเทียมรองรับฟันเทียมชนิดถอดได้ (implant supported removable denture) ถือเป็นรูปแบบหนึ่งของแนวทางการรักษาเพื่อฟื้นฟูสภาพช่องปาก⁽²⁾ รวมทั้งการนำเทคโนโลยีทางด้านรากฟันเทียมคอมพิวเตอร์ (computer guided dental implant) มาช่วยในการวางแผนการรักษาและสร้างตัวนำเจาะศัลยกรรม (surgical drill guide) ในการฝังรากฟันเทียม^(1,3) รวมทั้งการวางตำแหน่งของรากฟันเทียมที่สัมพันธ์กับการบูรณะด้วยฟันเทียมติดแน่นหรือฟันเทียมบางส่วนถอดได้ได้อย่างเหมาะสม⁽⁴⁾ ซึ่งจะช่วยให้การรักษามีความแม่นยำ ผู้ป่วยบาดเจ็บน้อย และเป็นไปตามแผนการรักษาที่ได้วางแผนไว้⁽⁵⁻⁷⁾ การรายงานการรักษาผู้ป่วยในกรณีนี้จึงเน้นให้เห็นถึงแนวทางการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์และบทบาทที่สำคัญของการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวางแผนการรักษาในส่วนของการบูรณะด้วยรากฟันเทียม

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยชายไทย อายุ 62 ปี มาพบทันตแพทย์ด้วยปัญหาเคี้ยวอาหารไม่ละเอียดจากการสูญเสียฟันธรรมชาติหลายซี่และฟันเทียมแบบถอดได้ทั้งบนและล่างที่ใช้มานานหลายปีมีสภาพที่ไม่ดีเพียงพอ โดยมีลักษณะหลวมและซี่ฟันเทียมสึกกร่อนทั้งซี่ฟันเทียมบนทางด้านหน้าไม่สวยงามขณะยิ้ม

ขั้นตอนการรักษาผู้ป่วยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักได้แก่

1. การตรวจและการวางแผนการรักษา
 2. การสร้างฟันเทียมเพื่อลอง (trial denture)
 3. การจำลองฝังรากฟันเทียมในคอมพิวเตอร์และการฝังรากฟันเทียมทางคลินิก
 4. การบูรณะโดยการใส่ฟันเทียมทดแทน
- โดยในแต่ละขั้นตอนได้จำแนกออกเป็นขั้นตอนย่อยต่าง ๆ ตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: การตรวจและการวางแผนการรักษา

อาการหลักสำคัญของผู้ป่วยรายนี้คือเคี้ยวอาหารไม่ละเอียดจากการสูญเสียฟันธรรมชาติหลายซี่และฟันเทียมชนิดถอดได้ที่ใช้อยู่มีสภาพที่ไม่ดีเพียงพอ

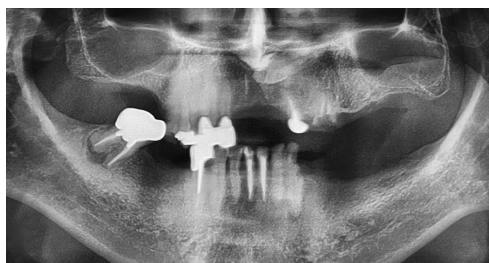
การตรวจภายในช่องปาก

การตรวจสภาพช่องปาก (รูปที่ 1) พบว่า



รูปที่ 1 ภาพถ่ายช่องปากในมุมมองต่างๆทั้งทางด้านหน้า ด้านบดเคี้ยว และด้านข้างแก้ม แสดงการสูญเสียฟันธรรมชาติหลายซี่และผู้ป่วยได้รับการบูรณะฟันทั้งการอุดฟันและครอบฟัน ซึ่งอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์

Figure 1 Intraoral pictures in frontal, occlusal and buccal view shown all missing teeth and incomplete filling and crown restoration.



รูปที่ 2 ภาพถ่ายรังสีชนิดทั้งปากที่นำมาใช้ในการประเมินสภาพของฟันและกระดูกสันเหงือกที่รองรับ

Figure 2 Panoramic x-ray film used for evaluates status of tooth and bone support.

• สูญเสียฟันธรรมชาติจำนวนหลายซี่ทั้งในขากรรไกรบนและล่าง

• ฟันธรรมชาติที่เหลืออยู่ผุและแตกบิ่นเสียหาย

• ครอบฟันกระเบื้องเคลือบผุและร้าวบริเวณขอบรอยต่อกับซี่ฟัน

• ส่วนคลุมโลหะ (metal coping) ที่ยึดบนซี่ 24 ผุและร้าวบริเวณขอบรอยต่อกับซี่ฟัน

• พบเศษรากฟันบริเวณซี่ 26 และฟันคุดซี่ 23

• ผู้ป่วยสามารถรักษามิติแนวตึงการกัดจากการสบฟันระหว่างซี่ 12-14 และซี่ 42-44

การประเมินจากภาพถ่ายรังสีชนิดทั้งปาก

การประเมินสภาพของซี่ฟันต่างๆ รวมทั้งพยาธิสภาพและสภาพของกระดูกสันเหงือกและกระดูกขากรรไกรจากภาพถ่ายรังสีชนิดทั้งปาก (รูปที่ 2) มีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้

ขากรรไกรบน

• ซี่ 12-13: ครอบฟันโลหะกระเบื้องเคลือบอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์

• ซี่ 14-15: วัสดุอุดอะมัลกัมอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ร่วมกับฟันสึกเหตุดเคี้ยว

• ซี่ 23: ฟันคุด

• ซี่ 24: ฟันผุได้ส่วนคลุมโลหะ

• ซี่ 26: เศษรากฟัน

ขากรรไกรล่าง

• ซี่ 33: ฟันผุทะลุโพรงฟัน

• ซี่ 41: ฟันที่รักษาลงรากฟันไม่สมบูรณ์

แผนการรักษา

ขากรรไกรบน

- ซี 12-15: ครอบฟันโลหะกระเบื้องเคลือบ
- ซี 24: ส่วนคลุม
- ซี 26: ถอน
- ซี 25-26: รากฟันเทียมร่วมกับครอบฟันโลหะ

กระเบื้องเคลือบ

- ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ปลายเสรี (RPD Free-end)

ขากรรไกรล่าง

- ซี 31, 41: รักษาคลองรากฟันซี่
- ซี 31-32, 41-43: ครอบฟันโลหะกระเบื้องเคลือบ
- ซี 33: รักษาคลองราก, เดือดฟันโลหะ, ครอบฟันโลหะ

กระเบื้องเคลือบ

- ซี 34-36 และ 45-46: รากฟันเทียมร่วมกับครอบฟัน

โลหะกระเบื้องเคลือบ

ข้อควรระวังในขั้นตอนการฝังรากฟันเทียม

การดูขากรรไกรในตำแหน่งที่วางแผนฝังรากฟันเทียม บริเวณซี่ 25-26 อยู่ใกล้กับโพรงอากาศขากรรไกรบน (maxillary sinus) และบริเวณซี่ 35-36 อยู่ใกล้กับเส้นประสาทแมนดิบิวลาร์ (mandibular nerve)

ขั้นตอนที่ 2: ฟันเทียมเพื่อลอง

ในกรณีนี้ผู้ป่วยสูญเสียฟันธรรมชาติจำนวนหลายซี่ หากต้องการทราบตำแหน่งของซี่ฟันที่จะใช้ในการบูรณะที่แน่นอน มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างฟันเทียมเพื่อลอง เพื่อใช้เป็นตำแหน่งนำในการสร้างซี่ฟันจำลองในโปรแกรมคอมพิวเตอร์^(3,4)

การสร้างฟันเทียมเพื่อลอง

การสร้างฟันเทียมเพื่อลองมีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นต้นแบบของการบูรณะด้วยฟันเทียม ทั้งฟันเทียมชนิดติดแน่นและฟันเทียมชนิดถอดได้ ผู้ป่วยสูญเสียฟันธรรมชาติหลายซี่และมีจุดประสงค์ในการบูรณะชนิดนี้ด้วยร่วมด้วย ทำการออกแบบโดยเพิ่มตะขอหลอดติดเข้ากับฐานอะคริลิกเรซิน (resin acrylic) เพื่อให้สามารถวางฟันเทียมเพื่อลองบนขากรรไกรและยึดเกาะกับฟันธรรมชาติที่เหลืออยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำการสร้างแผ่นฐานอะคริลิก (acrylic plate) และแท่นกั๊กซี่ฟัน (wax rim) เพื่อนำมาใช้ในการลองเค้ารูป ระบายสบฟัน และการบันทึกการสบฟันในปากผู้ป่วย สำหรับนำไปใช้เป็นแนวในการเรียงซี่ฟันเทียมเพื่อลอง (รูปที่ 3) และนำมาทำการลองในปากผู้ป่วย (รูปที่ 4) รวมทั้งทำการประเมินความถูกต้องของการบันทึกการสบฟัน เมื่อเป็นที่พอใจของผู้ป่วยแล้วจะใช้ฟันเทียมเพื่อลองนี้ในการจำลองฝังรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และใช้เป็นต้นแบบในการสร้างฟันเทียมทั้งชนิดติดแน่นและชนิดบางส่วนถอดได้ในขั้นตอนของการสร้างฟันเทียมต่อไป

การสร้างภาพฟันเทียมสแกนสามมิติ (3D scan prosthesis)

เมื่อทำการลองฟันเทียมเพื่อลองในปากของผู้ป่วยจนเป็นที่พอใจของผู้ป่วยแล้ว ทำการส่งชิ้นหล่อและฟันเทียมเพื่อลองไปยังศูนย์ที่ให้บริการสแกนสามมิติ (3D scan) เพื่อทำการสแกนชิ้นหล่อและฟันเทียมเพื่อลองและเปลี่ยนเค้ารูปของชิ้นงานไปเป็นไฟล์สแกนสามมิติ (3D scan file) รวมทั้งทำการ

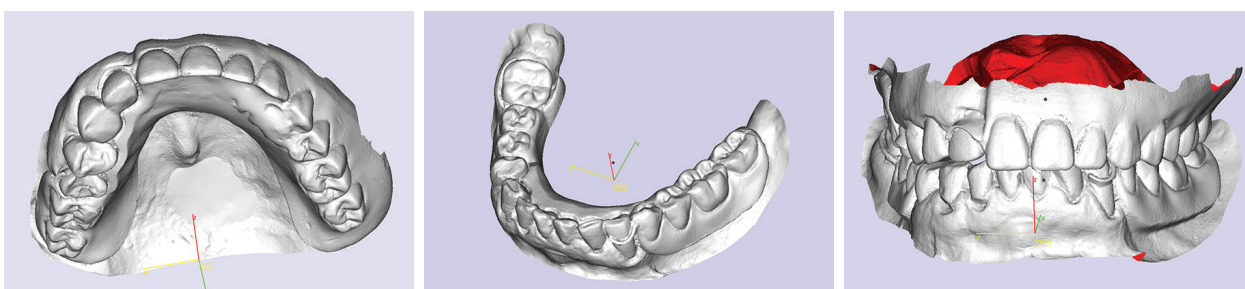


รูปที่ 3 ซี่ฟันเทียมที่เรียงตามเค้ารูปและระนาบของแท่นกั๊กซี่ฟัน และการทำแท่นกั๊กซี่ฟันซี่ 12-15 เพื่อวางแผนทำการบูรณะด้วยครอบฟัน

Figure 3 Artificial teeth arrangement on contour of wax rim and waxing of teeth 12-15 for planning crown.



รูปที่ 4 การลองฟันเทียมเพื่อลองในปากผู้ป่วยเพื่อประเมินขนาด รูปร่าง การเรียงตัว และระนาบสบฟันของซี่ฟันเทียม
Figure 4 Try-in wax trial denture for evaluate size, shape, arrangement and occlusal plan of artificial teeth.



รูปที่ 5 ภาพสแกนสามมิติของขึ้นหล่อที่มีฟันปลอมเพื่อลองสวมอยู่: ขึ้นหล่อขากรไกรบน (ซ้าย) ขึ้นหล่อขากรไกรล่าง (กลาง) และขึ้นหล่อขากรไกรบนและล่าง (ขวา)
Figure 5 3D scan pictures of cast with trial denture: Upper cast (left), lower cast (middle) and upper and lower cast (right).

จับคู่ (antagonist) ไฟล์ขึ้นหล่อขากรไกรบนและล่างเข้าด้วยกัน โดยลักษณะของไฟล์สแกนสามมิติจะถูกบันทึกในรูปแบบของไฟล์เอสทีแอล (.stl file) (รูปที่ 5) เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมจำลองฝังรากฟันเทียม (SimPlant®) ได้

การสร้างครอบฟันชั่วคราว (temporary crown)

ก่อนทำการกรอแต่งซี่ฟันเพื่อบูรณะด้วยครอบฟันจะต้องทำการสร้างครอบฟันชั่วคราว ซึ่งมีเค้ารูปตามที่ได้ทำการแต่งแบบซี่ฝังไว้ (รูปที่ 3 และ 6) ร่วมกับการสร้างดัชนีซิลิโคน (silicone index)⁽⁵⁾ (รูปที่ 7) สำหรับใช้เป็นดัชนีในการกรอแต่งซี่ฟันธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 3: เอกซเรย์สามมิติและการแปลงไฟล์ข้อมูล

ทำการเอกซเรย์สามมิติชนิดซีทีทั้งขากรไกรบนและล่าง โดยครอบคลุมทั้งขากรไกร ก่อนทำการแปลงไฟล์ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมจำลองฝังรากฟันเทียมควรทำการตัดข้อมูลส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกก่อนเพื่อลดขนาดของไฟล์ข้อมูลให้เล็กลง



รูปที่ 6 การสร้างครอบฟันชั่วคราวสำหรับฟันซี่ 12-15 ตามเค้ารูปของซี่ฟันซี่ฝัง (ซ้าย) โดยมีความสัมพันธ์กับฟันเทียมเพื่อลองที่สร้างมาก่อนหน้านี้ (ขวา)

Figure 6 Temporary crown fabrications for teeth 12-15 based on waxing tooth model (left) which related to previous trial denture model.



รูปที่ 7 การสร้างดัชนีซิลิโคนตามเค้ารูปของครอบฟันชั่วคราวของฟันซี่ 12-15 (ซ้าย) เพื่อใช้เป็นดัชนีสำหรับใช้อ้างอิงปริมาณของการกรอแต่งซี่ฟันธรรมชาติ (ขวา)

Figure 7 Fabrication silicon index from contour of temporary crown 12-15 (left) for used to be cutting reference of natural teeth (right).

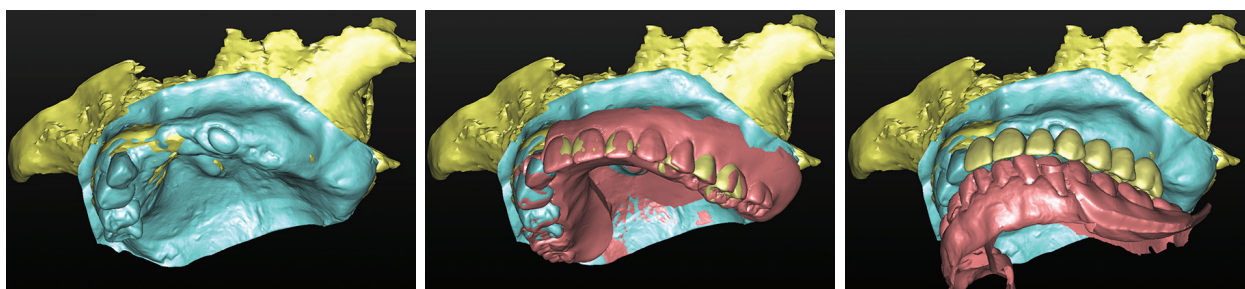
(เท่าที่จำเป็นใช้งาน) ซึ่งจะส่งผลให้ได้ไฟล์ข้อมูลที่มีขนาดเล็กและไม่กินกำลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ขณะใช้งานโปรแกรมจำลองฝังรากฟันเทียม

ขั้นตอนที่ 4: การจำลองฝังรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การจำลองฝังรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งสัมพันธ์กับฟันเทียมเพื่อลองประกอบด้วยการสร้างซี่ฟันจำลอง (virtual teeth) จากชิ้นหล่อสแกนสามมิติ (3D cast scan) (รูปที่ 8)

การจำลองฝังรากฟันเทียมที่สัมพันธ์กับซี่ฟันที่จะทำการบูรณะและการสร้างตัวนำเจาะสัลยกรรมที่สัมพันธ์กับตำแหน่งของรากฟันเทียมที่ได้จำลองไว้ การจำลองฝังรากฟันเทียมในขากรรไกรบนซี่ 15-16 จะวางตำแหน่งและแนวการเอียงตัวของรากฟันเทียมที่มีความสัมพันธ์กับซี่ฟันจำลอง กระดูกสันเหงือกที่รองรับ อยู่ห่างจากโพรงอากาศขากรรไกรบนไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร โดยหลักยึดจะมีความสัมพันธ์กับซี่ฟันจำลองและอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางซี่ฟันจำลอง และตัวนำเจาะสัลยกรรมที่สร้างขึ้นจากการประมวลผลการจำลองฝังรากฟันเทียม ซึ่งจะสร้างแนวการเจาะตามแนวของรากฟันเทียม โดยจะควบคุมการเจาะทั้งตำแหน่ง มุม และความลึก (รูปที่ 9)

การจำลองฝังรากฟันเทียมในขากรรไกรล่างซี่ 34-36 และ 45-46 โดยการจำลองฝังรากฟันเทียมซี่ 34-36 และ 45-46 ในกระดูกสันเหงือก ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับกระดูกสันเหงือกที่รองรับ ฟันธรรมชาติข้างเคียง และอยู่ห่างจากเส้นประสาทแมนดิบิวลาร์ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร หลักยึดจะมีความสัมพันธ์กับซี่ฟันจำลองและอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางซี่ฟันจำลอง และตัวนำเจาะสัลยกรรมที่สร้างขึ้นจากการประมวลผลการจำลองฝังรากฟันเทียม ซึ่งจะสร้างแนวการเจาะตามแนวของรากฟันเทียม โดยจะควบคุมการเจาะทั้งตำแหน่ง มุม และความลึก (รูปที่ 10)



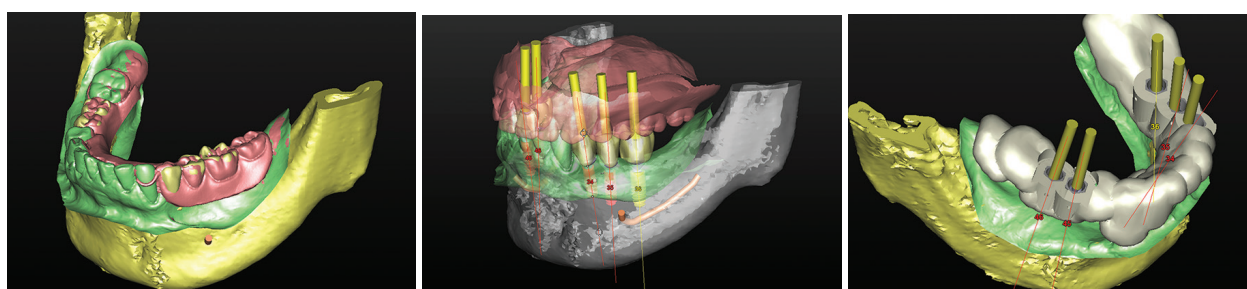
รูปที่ 8 ขั้นตอนการสร้างซี่ฟันจำลอง (virtual teeth) ที่สัมพันธ์กับซี่ฟันของฟันปลอมเพื่อลอง : การซ้อนทับภาพชิ้นหล่อสแกนสามมิติเข้ากับภาพเอกซเรย์ซีทีในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ซ้าย) การซ้อนทับภาพ optical scan prosthesis เข้ากับภาพชิ้นหล่อสแกนสามมิติ (กลาง) และการสร้างซี่ฟันจำลองโดยสัมพันธ์กับเค้ารูปของ optical scan prosthesis (ขวา)

Figure 8 Virtual teeth fabrication steps related with teeth of trial denture: merging of 3D cast scan with CT x-ray in computer software (left), merging of optical scan prosthesis with 3D cast scan (middle) and fabrication of virtual teeth related with contour of optical scan prosthesis (right).



รูปที่ 9 การจำลองฝังรากฟันเทียมในขากรรไกรบนซี่ 15-16 ในตำแหน่งกึ่งกลางซี่ฟันจำลอง (ซ้าย), ตำแหน่งของรากฟันเทียมในกระดูกขากรรไกร (กลาง) และตัวนำเจาะศัลยกรรมที่สร้างขึ้นจากการประมวลผลการจำลองฝังรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ขวา)

Figure 9 Implants simulation in maxillary arch for teeth 15-16 in center of virtual teeth (left), position of dental implant in jaw bone (middle) and fabrication of surgical drill guide from computed dental implant simulation processing (right).



รูปที่ 10 การสร้างซี่ฟันจำลองในขากรรไกรล่างซี่ 34-36 และ 45-46 (ซ้าย) ตำแหน่งของรากฟันเทียมและหลักยึดในกระดูกขากรรไกร (กลาง) และตัวนำเจาะศัลยกรรมที่สร้างขึ้นจากการประมวลผลการจำลองฝังรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ขวา)

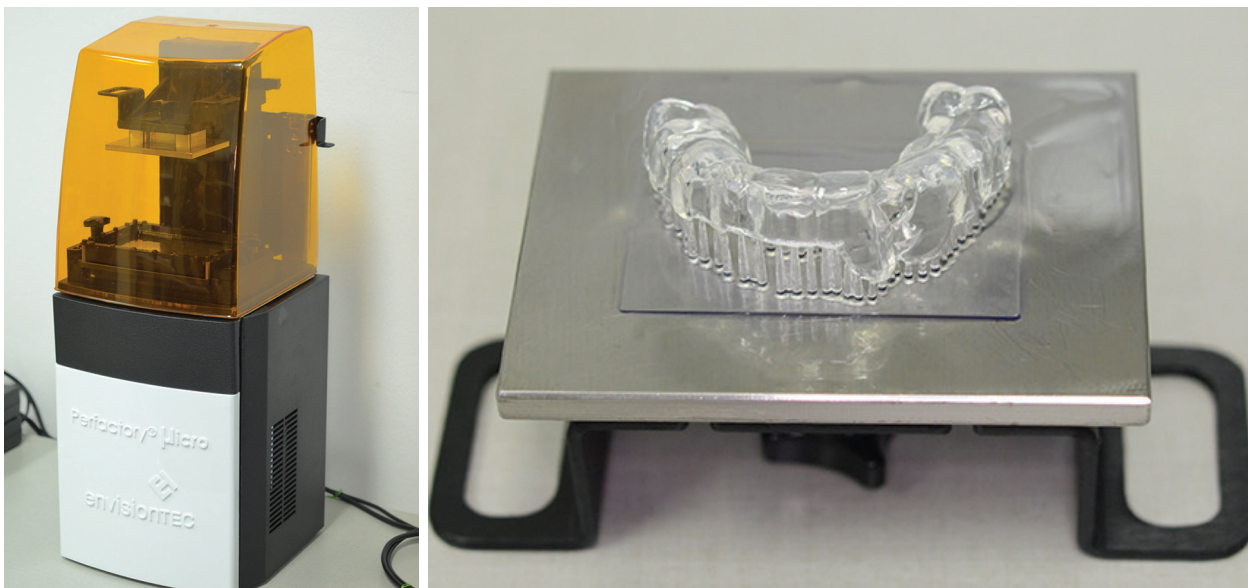
Figure 10 Virtual teeth fabrication in mandibular arch for teeth 34-36 and 45-46 (left), position of dental implant abutment in jaw bone (middle) and fabrication of surgical drill guide from computed dental implant simulation processing (right).

ขั้นตอนที่ 5: การสร้างตัวนำเจาะศัลยกรรม

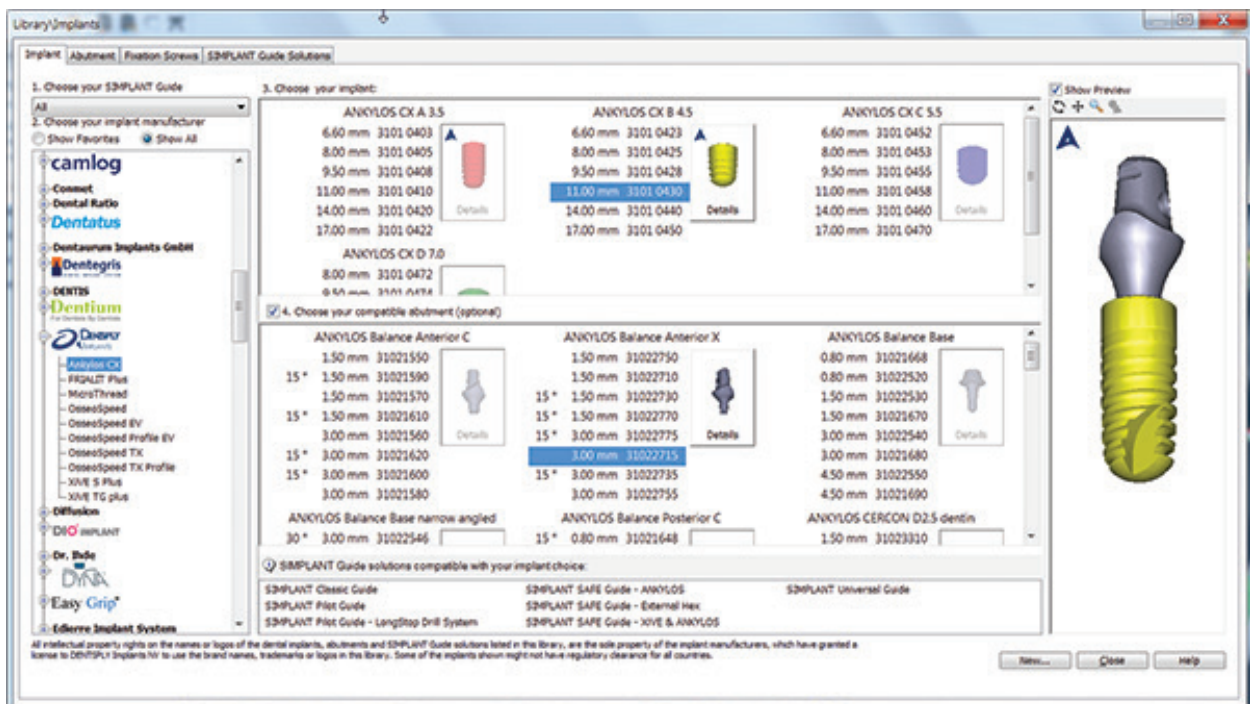
การสร้างตัวนำเจาะศัลยกรรมจะใช้เทคนิคการพิมพ์ชิ้นรูปสามมิติด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติชนิดขึ้นรูปอย่างรวดเร็ว (3D RP printing machine)⁽⁶⁾ (รูปที่ 11 ซ้าย) ซึ่งเมื่อทำการจำลองฝังรากฟันเทียมเสร็จแล้ว สามารถสั่งให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลและสร้างตัวนำเจาะศัลยกรรม (รูปที่ 9 ขวาและ 10 ขวา) จากนั้นทำการส่งออก (export) ไฟล์ชิ้นงานตัวนำเจาะศัลยกรรมและส่งต่อไปยังเครื่องขึ้นรูปสามมิติเพื่อทำการขึ้นรูปชิ้นงานจากเรซินเหลว (liquid resin) จนได้ชิ้นงานตามที่ต้องการ (รูปที่ 11 ขวา)

ขั้นตอนที่ 6: ศัลยกรรม

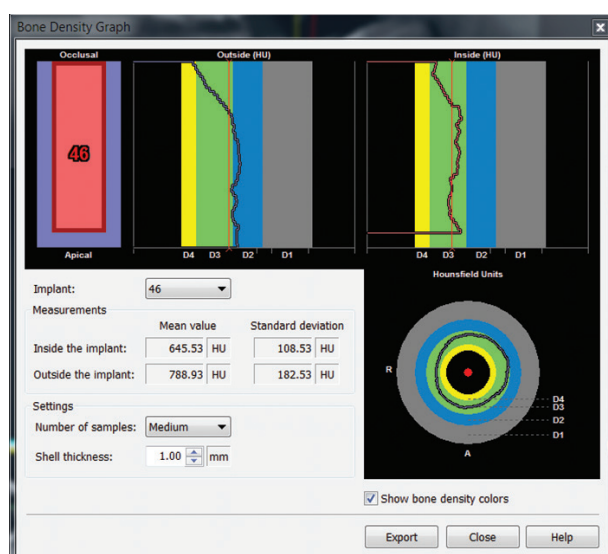
ก่อนเริ่มขั้นตอนทางศัลยกรรม ข้อมูลที่สำคัญที่ทันตแพทย์จะต้องทราบประกอบด้วย ซี่ที่จะต้องฝังรากฟันเทียมชนิด ขนาด และความยาวของรากฟันเทียม รวมทั้งหลักยึด (abutment) ที่ต้องการเลือกใช้ โดยสามารถเลือกได้จากฐานข้อมูลรากฟันเทียมและหลักยึด (implant library) (รูปที่ 12) รวมทั้งค่าความหนาแน่นของกระดูกสันหลังในตำแหน่งที่จะฝังรากฟันเทียม (รูปที่ 13) ในกรณีนี้ทำการฝังรากฟันเทียมโดยการเปิดผิวเหงือกหุ้มกระดูกสันหลังในลักษณะเทคนิคเปิดแผ่นเหงือกน้อย (flapless technique) ทำการ



รูปที่ 11 เครื่องขึ้นรูปชิ้นงานสามมิติ (ซ้าย) และตัวนำเจาะศัลยกรรมที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยแสงยูวีจากเรซินเหลว (ขวา)
 Figure 11 3D RP printer (left) and surgical drill guide made from liquid resin with UV light technique.



รูปที่ 12 ยี่ห้อ ชนิด และขนาดของรากฟันเทียมและหลักยึดที่ต้องการจากฐานข้อมูลรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 Figure 12 System, type and size of dental implants and abutments from implant library in computer software.



รูปที่ 13 การตรวจวัดค่าความหนาแน่นของกระดูกรอบ รากฟันเทียมที่จำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Figure 13 Bone density calculations around dental implant simulation with computer software.

เจาะกระดูกสันเหงือกและฝังรากฟันเทียม ทำการปิดส่วนบนของรากฟันเทียมด้วยตัวสร้างร่องเหงือก (sulcus former) ในลักษณะของศัลยกรรมขั้นตอนเดียว (one-stage surgery)

ตำแหน่งการฝังรากฟันเทียม

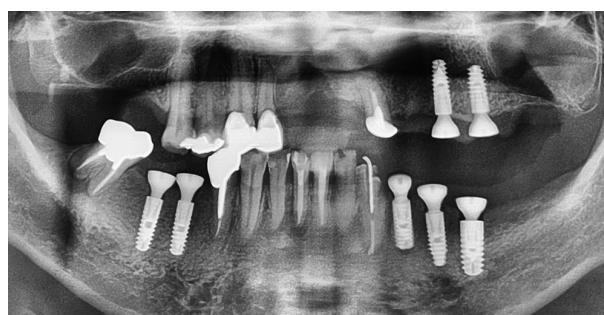
การรักษาผู้ป่วยในรูปแบบศัลยกรรมขั้นตอนเดียวของผู้ป่วยรายนี้ทำการฝังรากฟันเทียมจำนวนสองซี่ในขากรรไกรบน (ซี่ 25 และ 26) และจำนวนห้าซี่ในขากรรไกรล่าง (ซี่ 34-36 และ 45-46) (รูปที่ 14)

ขั้นตอนที่ 7: การบูรณะฟันขั้นสุดท้าย

การบูรณะฟันขั้นสุดท้าย (final restoration) ประกอบด้วยการบูรณะด้วยฟันเทียมชนิดติดแน่นทั้งในขากรรไกรบนและล่าง และฟันเทียมบางส่วนถอดได้ในขากรรไกรบน ดังนี้

การบูรณะด้วยฟันเทียมชนิดติดแน่น

การบูรณะฟันขั้นสุดท้ายในขากรรไกรบนจะเป็นการบูรณะโดยการสร้างครอบฟันซี่ 12-15 ร่วมกับครอบฟันซี่ 24 และ 25 (ที่มีรากฟันเทียมรองรับ) โดยทำการกรอแต่งซี่ฟันธรรมชาติซี่ 12-15 โดยใช้ดัชนีซิลิโคนช่วยในการประเมินการกรอแต่งซี่ฟัน 6 และทำการแยกเหงือกด้วยด้ายแยกเหงือก



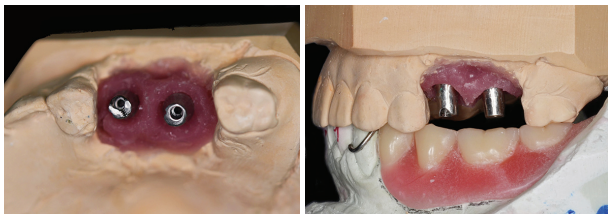
รูปที่ 14 ภาพถ่ายทั้งปากแสดงรากฟันเทียมและตัวสร้างร่องเหงือก (sulcus former) ที่ฝังในกระดูกสันเหงือกทั้งในขากรรไกรบนและล่าง
Figure 14 Panoramic x-ray picture shown dental implants and sulcus formers in maxilla and mandible.



รูปที่ 15 ขั้นตอนการพิมพ์ปากขั้นสุดท้ายเพื่อสร้างครอบฟันบนซี่ฟันธรรมชาติและบนรากฟันเทียม
Figure 15 Final impression step for crown and crown on implant fabrication.

ซี่ 12-15 พร้อมทั้งยึดแท่งหลักถ่ายโอน (transfer post) เข้ากับรากฟันเทียมซี่ 24 และ 25 โดยสวมฟันเทียมเพื่อลองร่วมด้วย สำหรับใช้เป็นแนวบังคับตำแหน่ง ขนาด และการเรียงตัวของครอบฟันทั้งหมดที่จะสร้าง (รูปที่ 15)

ชิ้นหล่อหลักที่ได้จากการเทรอยพิมพ์จะถูกนำไปใช้ในการสร้างครอบฟัน ซึ่งช่างทันตกรรมจะสร้างครอบฟันที่มีขนาด ตำแหน่ง เคี้ยวรูป และระนาบสบฟันตามโมเดลต้นแบบที่ได้สร้างขึ้นไว้ตั้งแต่แรก (รูปที่ 3) ทั้งในขากรรไกรบน (รูปที่ 16-18) และขากรรไกรล่าง (รูปที่ 19-24)



รูปที่ 16 แนวการเรียงตัวและมุมของหลักยึดซี่ 25 และ 26 ในชิ้นหล่อหลักที่ได้รับการกรอแต่งจากช่างทันตกรรมแล้ว ซึ่งจะทำให้การตัดส่วนสูงที่เกินและปรับแต่งขอบให้อยู่ต่ำกว่าขอบเหงือก

Figure 16 Arrangement and angle of abutment of teeth 25 and 26 in master cast (left) which were adjusted margin and height related with gingival margin.

การสวมดัชนีเรซิน (resin index) เข้ากับหลักยึดจะต้องสวมให้ถูกตำแหน่งและแนบสนิทกับหลักยึด และการใช้ดัชนีเรซินช่วยในการวางตำแหน่งที่ถูกต้องของหลักยึดลงในรากฟันเทียม ซึ่งจะช่วยทำให้สามารถวางตำแหน่งของหลักยึดได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว จากนั้นทำการหมุนยึดด้วยตัวยึดสกรูตามค่าแรงบิดที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด (รูปที่ 21)

การใส่ตัวสร้างร่องเหงือกสำหรับใช้ในการสร้างเบ้าเหงือกซี่ 44 และ 45 จะใช้ระยะเวลานานประมาณ 2-4 สัปดาห์ ซึ่งจะได้เบ้าเหงือกที่พร้อมสำหรับการพิมพ์ปากสำหรับสร้างครอบฟัน โดยแต่งหลักถ่ายโอนที่ยึดติดกับรากฟันเทียมในขั้นตอนของการพิมพ์ปากจะทำหน้าที่ในการถ่ายทอดตำแหน่งของรากฟันเทียมไปสู่ชิ้นหล่อหลักผ่านทางรอยพิมพ์ และรอยพิมพ์ที่ได้จากการพิมพ์ปากด้วยวัสดุพิมพ์ชนิดซิลิโคน (รูปที่ 23)



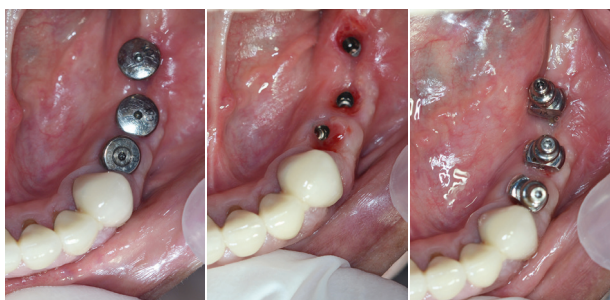
รูปที่ 17 ครอบโลหะกระเบื้องเคลือบซี่ 12-15 และ 14-15 สร้างขึ้นตามแนวการเรียงตัวของฟันปลอมเพื่อลอง

Figure 17 PFM crown on 12-15 and 14-15 were fabricated base on arrangement of trial denture.



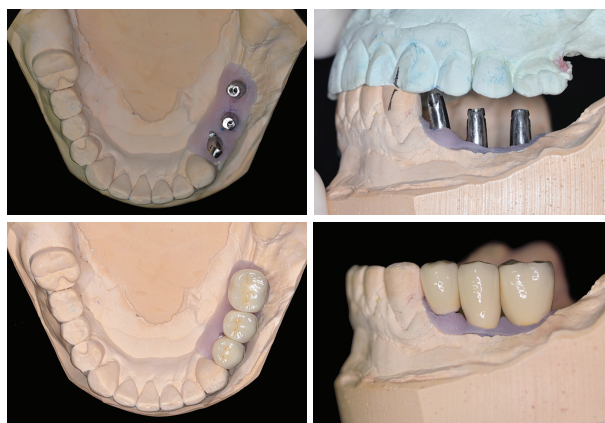
รูปที่ 18 การออกแบบด้านใกล้ลิ้นของครอบฟันเป็นแบบทั้งด้านลิ้น (lingual ledge) ร่วมกับแอ่งรับเพื่อรองรับฟันเทียมบางส่วนถอดได้

Figure 18 Lingual surface design of crown as lingual ledge for support removable partial denture.



รูปที่ 19 การเตรียมก่อนการพิมพ์ปากชั้นสุดท้าย แสดง ตัวสร้างร่องเหงือกขณะยึดติดกับรากฟันเทียม บนสันเหงือก (ซ้าย) สภาพเหงือกภายหลัง ถอดตัวสร้างร่องเหงือกออก (กลาง) และแท่ง หลักถ่ายโอนขณะยึดกับรากฟันเทียม เพื่อใช้ สำหรับถ่ายทอดความสัมพันธ์ของรากฟันเทียม ไปสู่ชั้นหล่อหลัก (ขวา)

Figure 19 Preparing before final impression shown sulcus former on implants (left), gingival sulcus after remove sulcus former (middle) and transfer post fixed on implants for transfer relationship of implant to master cast (right).



รูปที่ 20 ภาพบน ตำแหน่งและการเรียงตัวของหลัก ยึดที่ยึดติดกับรากฟันเทียมจำลองในชั้นหล่อ หลัก โดยหลักยึดที่เลือกใช้จะมีขนาด รูปทรง และมุม ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในโปรแกรม คอมพิวเตอร์

ภาพล่าง ครอบฟันกระเบื้องเคลือบที่สร้างขึ้น ตามขนาดและการเรียงตัวเช่นเดียวกันกับที่ได้ ออกแบบไว้ในฟันเทียมเพื่อลองต้นแบบ

Figure 20 Top Position and arrangement of abutment fixed with implant analog in master cast, abutment used as size, shape and angle as design in computer software. Bottom PFM crowns were fabricated base on size and arrangement as design in the trial denture prototype.



รูปที่ 21 เทคนิคการยึดหลักยึดเข้ากับรากฟันเทียมในช่องปาก โดยสวมหลักยึดเข้ากับดัชนีเรซินในตำแหน่งที่ถูกต้อง (ซ้าย และกลาง) และการยึดหลักยึดเข้ากับรากฟันเทียมด้วยสกรู (ขวา)

Figure 21 Technique for fix abutment to dental implant in oral cavity: joining abutment with resin index in correct position (left and middle) and fix abutment on implant with screw (right).



รูปที่ 22 การปิดทับสกรูยึดหลักยึดด้วยวัสดุอุด IRM (ซ้าย) การยึดครอบฟันกระเบื้องเคลือบเข้ากับหลักยึดในมุมมองด้านบดเคี้ยว (กลาง) และมุมมองด้านทางแก้ม (ขวา)

Figure 22 Internal hole of abutment were closed with IRM (left), PFM crown were fixed on abutments in occlusal view (middle) and buccal view (right).



รูปที่ 23 ลักษณะของเบ้าเหงือก (บนขวา) ที่ได้จากการสร้างด้วยตัวสร้างร่องเหงือก (บนซ้าย) การยึดแท่งหลักถ่ายโอนเข้ากับรากฟันเทียมก่อนการพิมพ์ปากชั้นสุดท้าย (ล่างซ้าย) และรอยพิมพ์ชั้นสุดท้ายที่ได้จากการพิมพ์ปากด้วยซิลิโคน (ล่างขวา)

Figure 23 Gingival sulcus (top right) created from sulcus former (top left), transfer posts were fixed on implants before make final impression (bottom left) and silicone final impression (bottom right).



รูปที่ 24 หลักยึดที่ยึดติดกับรากฟันเทียมแสดงมุมตำแหน่ง และช่องว่างสำหรับการบูรณะด้วยครอบฟันที่สัมพันธ์กับฟันธรรมชาติข้างเคียงและฟันคู่สบ

Figure 24 Abutment fixed on implant shown angle, position and space for crown restoration related with adjacent and opposing teeth.

การบูรณะด้วยฟันเทียมบางส่วนถอดได้

การบูรณะฟันส่วนสุดท้ายก็คือการสร้างในขากรรไกรบน โดยทำการสร้างแผ่นฐานอะคริลิกร่วมกับแท่นกัดซี่ฟันเพื่อใช้ในการลองเค้ารูปและหาระนาบสบฟัน รวมทั้งทำการลองซี่ฟันหน้าเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วย (รูปที่ 25) โดยทำการเรียงซี่ฟันตามโมเดลต้นแบบที่ได้สร้างขึ้นไว้ตั้งแต่แรก (รูปที่ 3) จากนั้นทำการสร้างฟันเทียมบางส่วนถอดได้ตามขั้นตอนทางห้องปฏิบัติการ และนำมาใส่ให้แก่ผู้ป่วยทางคลินิก (รูปที่ 26)



รูปที่ 25 การลองแทนกััดสำหรับฟันหน้าบน (ซ้าย) การลองฟันหน้าบนในมุมมองด้านหน้า (กลาง) และมุมมองด้านบดเคี้ยว (ขวา)

Figure 25 Try-in wax rim for upper anterior teeth (left), try-in upper anterior teeth in frontal view (middle) and occlusal view (right).



รูปที่ 26 การบูรณะฟันชั้นสุดท้ายด้วยครอบฟันกระเบื้องเคลือบร่วมกับใส่ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ในขากรรไกรบน

Figure 26 Final restorations with PFM crowns and upper removable partial denture.

บทวิจารณ์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีบทบาทมากขึ้นในการนำมาใช้วางแผนการรักษาและจำลองฝังรากฟันเทียม โดยเฉพาะในกรณีของการบูรณะช่องปากที่มีความซับซ้อน^(1,8) ร่วมกับภาพถ่ายรังสีสามมิติที่มีประโยชน์อย่างมากในการประเมินทั้งปริมาณและคุณภาพของกระดูก วิเคราะห์หาพยาธิสภาพที่ตกค้าง เช่น เศษรากฟัน ฟันคุด เป็นต้น⁽⁹⁾ และยังช่วยในการวางแผนการรักษาให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ข้อดีที่สำคัญคือช่วยให้การวางแผนการรักษาที่มีความรอบคอบ การ

วางตำแหน่งของรากฟันเทียมมีความแม่นยำ ผู้ป่วยบาดเจ็บน้อย และลดความผิดพลาดในขั้นตอนการฝังรากฟันเทียมโดยทันตแพทย์^(7,10) ในขณะที่อุปสรรคที่สำคัญของรากฟันเทียมคอมพิวเตอร์นั้นได้แก่ความซับซ้อนของกระบวนการเตรียมผู้ป่วยและการจำลองฝังรากฟันเทียมในคอมพิวเตอร์มีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง ต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และต้องใช้หัวเจาะกระดูกที่ได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะแต่ในอนาคตปัญหาเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะลดลง^(5,6) จากสภาพช่องปากของผู้ป่วยก่อนเริ่มการรักษา

จะแสดงให้เห็นถึงสภาพของฟันธรรมชาติที่เหลืออยู่ รวมทั้งวัสดุบูรณะต่างๆอยู่ในสภาพที่ไม่ดี การวางแผนการรักษาจึงต้องคำนึงถึงการบูรณะฟันทดแทนฟันธรรมชาติที่สูญเสียไป และการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนวัสดุบูรณะฟันที่เสียหาย จึงถือว่ามีความซับซ้อนของปัญหาพอสมควร รวมทั้งสภาพของกระดูกสันเหงือกขากรรไกรบนเกือบทั้งหมดมีปริมาณและคุณภาพที่ไม่ดีพอในการบูรณะด้วยรากฟันเทียม การรักษาผู้ป่วยรายนี้ได้นำองค์ความรู้ทางทันตกรรมประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในหลากหลายรูปแบบมาช่วยในการวางแผนการรักษา และในระหว่างกระบวนการรักษา ซึ่งทำให้ได้ผลของการรักษาที่มีความสอดคล้องไปกับแผนการรักษาที่ได้วางไว้ได้เป็นอย่างดี และเป็นที่ยังพอใจของผู้ป่วยต่อผลของการรักษาที่ได้รับ

สรุป

การบูรณะช่องปากผู้ป่วยในรูปแบบการฟื้นฟูสภาพช่องปากมักมีความซับซ้อนของปัญหาที่แตกต่างกันออกไปในผู้ป่วยแต่ละราย การบูรณะในรูปแบบนี้จะต้องบูรณะทั้งทางด้านประสิทธิภาพในการบดเคี้ยวอาหาร ความสวยงาม การออกเสียง เป็นต้น ซึ่งการตรวจช่องปากผู้ป่วยอย่างละเอียดจะช่วยให้การวางแผนการรักษามีความครอบคลุมและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยทั้งภาพถ่ายรังสีสามมิติ การสแกนขึ้นหล่อแบบสามมิติ โปรแกรมจำลองฝังรากฟันเทียม การขึ้นรูปชิ้นงานสามมิติของตัวนำเจาะศัลยกรรม เป็นต้น มาใช้ประกอบการวางแผนการรักษาหรือในขั้นตอนของการรักษาจะช่วยให้ผลของการรักษาเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้ และสามารถที่จะฝังรากฟันเทียมทดแทนฟันธรรมชาติที่สูญเสียไป สร้างฟันเทียมทั้งชนิดติดแน่นและชนิดถอดได้มีความเหมาะสม สวยงาม และสามารถใช้งานได้สำหรับเคี้ยวอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท เอ็กซา ซีแลม จำกัด ที่สนับสนุนการสร้างฟันเทียมเพื่อลอง ฟันเทียมชนิดติดแน่น และฟันเทียมชนิดถอดได้ ซึ่งได้ใช้โปรแกรมจำลองฝังรากฟันเทียมที่ใช้ในขั้นตอนการวางแผนการรักษามาใช้เป็นต้นแบบในการสร้างฟันเทียม ขอขอบคุณศูนย์รากฟันเทียมคอมพิวเตอร์ที่เอื้อต่อการจำลองฝังรากฟันเทียมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมจำลองฝังรากฟันเทียม (SimPlant®) และช่วยสร้าง

ตัวนำเจาะศัลยกรรมที่ใช้ในขั้นตอนของการฝังรากฟันเทียม และบริษัท เดนทัสพลาย (ประเทศไทย) จำกัด ที่สนับสนุนชุดหัวเจาะ Ankylos Expertise® สำหรับใช้ในขั้นตอนการฝังรากฟันเทียม

เอกสารอ้างอิง

1. Mascarenhas VI, Molon RS, Tavares LJ, Maria L. The use of Computer guided implant surgery in oral rehabilitation: A literature review. *World J Dent* 2014; 5(1): 60-63.
2. Tardieu PB, Vrielinck L, Escolano E, Henne M, Tardieu AL. Computer-assisted implant placement: Scan template, simplant, surgiguide, and SAFE system. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007; 27(2): 141-149.
3. Xiaojun C, Yanping L, Yiqun W, Chengtao W. Computer-aided oral implantology: Methods and applications. *J Med Eng & Tech* 2007; 31(6): 459-467.
4. Hara S, Mitsugi M, Kanno T, Tatemoto Y. Computer-aided design provisionalization and implant insertion combined with optical scanning of plaster casts and computed tomography data. *Ann Maxillofac Surg* 2014; 4(1): 64-69.
5. Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB. Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prothetic outcomes. Part 2: Rapid-prototype medical modeling and stereolithographic drilling guides requiring bone exposure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26(4): 347-353.
6. Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB. Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prosthetic outcomes. Part 3: Stereolithographic drilling guides that do not require bone exposure and the immediate delivery of

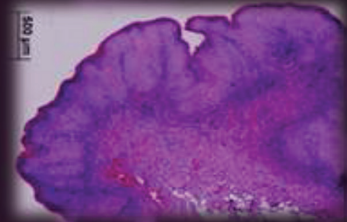
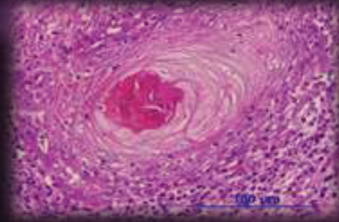
- teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26(5): 493-499.
7. Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M, Jung RE. A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. *Clin Oral Impl Res* 2009; 20(4): 73-86.
8. Hultin M, Svensson KG, Trulsson M. Clinical advantages of computer-guided implant placement: A systemic review. *Clin Oral Impl Res* 2012; 23(6): 124-135.
9. Orentlicher G, Goldsmith D, Abbound M. Computer-guided planning and placement of dental implants. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2012; 20(1): 53-79.
10. Naitoh M, Aiji E, Okumura S, Ohsaki C, Kurita K. Can implants be correctly angulated based on surgical templates used for osseointegrated dental implants? *Clin Oral Impl Res* 2000; 11(5): 409-414.



หลักสูตรบัณฑิตศึกษา

แขนงวิชา วิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก

- วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง



วิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก

เป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมงานในหลายสาขาวิชา ซึ่งจะนำไปสู่การวินิจฉัยโรคในบริเวณกระดูกขากรรไกรและใบหน้า และการจัดการรักษาผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไป วิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก เป็นศาสตร์ที่ประกอบไปด้วยหลายสาขาวิชาได้แก่ สาขาวิชาพยาธิวิทยาช่องปาก (ORAL PATHOLOGY) เวชศาสตร์ช่องปาก (ORAL MEDICINE) รังสีวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล (ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY) รวมทั้งงานทางด้านระบบบดเคี้ยวและข้อต่อขากรรไกร (OCCLUSION AND TEMPOROMANDIBULAR JOINT) นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยสาขาวิชาชีววิทยาช่องปาก ซึ่งเป็นการนำเอาความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์มาอธิบายสมมติฐานการเกิดโรค ทำให้เข้าใจกลไกการเกิดโรค และยังนำไปสู่การพัฒนาการรักษาโรคที่ดีขึ้นต่อไป

คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีศักยภาพ และความพร้อมอย่างสูงในการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา มีคณาจารย์ และบุคลากรที่มีความชำนาญในทุกสาขาวิชาของวิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก มีทุนสนับสนุนการทำวิจัย การทำวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ รวมถึงสนับสนุนการไปประชุมวิชาการและเผยแพร่ผลงานทางด้านการวิชาการ ทั้งใน และนอกประเทศ

นอกจากนี้ยังมีห้องปฏิบัติการ รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่เอื้อต่อการเรียนการสอนและการบริการผู้ป่วย พร้อมทั้งสิ่งแวดล้อม บรรยากาศที่สวยงาม เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีความสุข



หลักสูตร ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

ระยะเวลาศึกษา : 1 ปี

ตัวอย่างกระบวนวิชาในหลักสูตร ได้แก่

- Advanced oral diagnosis sciences, radiology, oral medicine, pathology, occlusion, and laboratory in oral pathology, and etc.
- Basic sciences: biomedical sciences, oral biology, and etc.
- รายละเอียดหลักสูตร

<http://www.dent.cmu.ac.th/web/UserFiles/File/course/WK0XK1CB.pdf>

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

ผศ.ทพญ.ดร.อภิรุม จันทน์หอม

โทร.053-944-454 e-mail: aganhom@gmail.com

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ระยะเวลาศึกษา : 2 ปี **วัตถุประสงค์ :** เพื่อให้ทันตแพทย์

- มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการดูแลสุขภาพช่องปากให้แก่ผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในฐานะผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขาวิชาวิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก
- มีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ ความก้าวหน้าทางวิชาการหรือเทคโนโลยี เพื่อนำไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม
- มีความสามารถในการพัฒนาความรู้ทางวิชาการให้สูงขึ้น จากประสบการณ์การทำงานวิจัยอย่างมีคุณภาพ

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

รศ.ทพ.สุรวุฒน์ พงษ์ศิริเวทย์

โทร.053-944-451 e-mail: surawut1@yahoo.com