บทความปริทัศน์
Review Article

รากเทียมขนาดเล็ก
Mini Dental Implant

วีระพันธ์ อุ่นเมืองทอง[1], ปฐวี คงขุนเทียน[1]
[1]ศูนย์ความเป็นเลิศทางทันตกรรมรากเทียม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Weerapan Aunmeungtong[1], Pathawee Khongkhunthian[1]
[1]Center of Excellence for Dental Implantology, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม. ทันตสาร 2559; 37(1) : 13-23
CM Dent J 2016; 37(1) : 13-23

บทคัดย่อ

รากเทียมขนาดเล็กถูกนำมาใช้งานรักษาด้านทันตกรรมรากเทียมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งการนำมาใช้เพื่อช่วยการใช้ร่วมกับฟันเทียมแบบติดแน่นและในการยึดอยู่ของฟันเทียมแบบถอดได้ รากเทียมขนาดเล็กมีข้อดีคือสามารถทดแทนฟันซี่ที่มีขนาดเล็ก สามารถทำการผ่าตัดฝังรากเทียมโดยไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถทำได้ง่าย ใช้เวลาในการรักษาน้อย ไม่ต้องผ่าตัดเปิดเหงือก หลังจากฝังรากฟันเทียมแล้วสามารถยึดเข้ากับฟันเทียมแบบถอดได้ทันที และผู้ป่วยสามารถใส่ฟันเทียมดังกล่าวได้ทันทีหลังการผ่าตัดโดยไม่ต้องรอระยะเวลาการหายของกระดูกแบบเดิม ที่ต้องรอ 3-4 เดือน รากฟันเทียมดังกล่าวแม้มีขนาดเล็ก แต่ให้ประสิทธิภาพสูงในการยึดฟันเทียมแบบถอดได้ แต่อย่างไรก็ตาม ทันตแพทย์ต้องเข้าใจถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัดรวมถึงปัจจัยต่าง ๆที่มีผลกระทบต่อการรักษาซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จของการรักษาต่อไป

คำสำคัญ: รากเทียม รากเทียมขนาดเล็ก ฟันเทียมคร่อมรากฟันเทียม การโหลดแรงทันที เสถียรภาพปฐมภูมิ

Abstract

In present, mini dental implants are widely used in both supporting fixed prosthesis and retaining removable denture. Mini dental implants are the optimal modality for placement in the area with narrow bone width and atrophic bone. Because of their small size, the procedure for mini dental implant placement is flapless surgery, which results in less complexity than in standard implant placement. Unlike standard protocol for conventional implant, which need recovery time for 3-4 months after insertion, mini dental implants can be immediately loaded. Despite small in diameter, mini dental implants have high efficacy in retaining removable denture. However, dentists should realized the advantages and disadvantages of mini dental implants including factors that might affect treatment outcome to make successful treatment.

Keywords: implant, mini dental implant, implant retained, overdenture immediate loading, primary stability

Corresponding Author:

วีระพันธ์ อุ่นเมืองทอง
ศูนย์ความเป็นเลิศทางทันตกรรมรากเทียม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Weerapan Aunmeungtong
Center of Excellence for Dental Implantology, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
E-mail: ***weedentphd@outlook.com***

ปัจจุบัน รากเทียมขนาดเล็กถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในการรักษาทางทันตกรรม โดยมีการพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงให้รากเทียมมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในการรองรับและช่วยในการยึดอยู่ของฟันเทียม รากเทียมขนาดเล็กสามารถใช้เพื่อทดแทนฟันซี่เดี่ยวในบางกรณีหรือสูญเสียฟันธรรมชาติหลาย ๆ ซี่ร่วมกับฟันเทียมบางส่วนถอดได้หรือกรณีที่ผู้ป่วยที่สูญเสียฟันธรรมชาติไปทั้งหมดร่วมกับฟันเทียมทั้งปาก การฝังรากเทียมขนาดเล็กเป็นทางเลือกในการรักษาซึ่งช่วยผู้ป่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการยึดอยู่ของฟันเทียม การบดเคี้ยว เพิ่มคุณภาพชีวิต เพิ่มความสวยงามและความมั่นใจให้ผู้ป่วย[1]

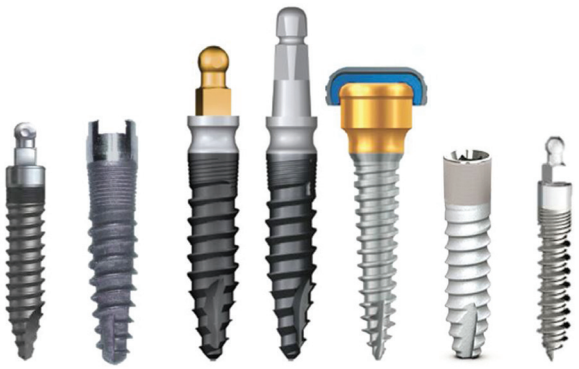
ประวัติความเป็นมา

รากเทียมขนาดเล็กถูกพัฒนาขึ้นเมื่อประมาณช่วง 20 ปีที่ผ่านมา (ค.ศ.1990s) โดย Sendax และ Bulard ได้ออกแบบและพัฒนารากเทียมขนาดเล็กและใช้สำหรับเพื่อให้เป็นเครื่องมือปรับเปลี่ยนเพื่อใช้สำหรับรับฟันเทียมติดแน่น ปัจจุบันรากเทียมขนาดเล็กได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถใช้ได้ในระยะยาว[2] และ ในปี ค.ศ.1997 ได้รับการรับรองความปลอดภัยในการใช้เป็นเครื่องแพทย์ โดยองค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (FDA) โดยวัสดุที่ใช้ทำมาจากไททาเนียม-อัลลอยด์ ชนิด Ti-6Al-4V ซึ่งมีความเปราะน้อย รวมถึงมีการเกิดสนิมหรือการกัดกร่อนต่ำมาก และยังมีคุณสมบัติเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อในร่างกายเหมือนรากเทียมขนาดปกติ

ในอดีตรากเทียมขนาดเล็กถูกนำมาประยุกต์ใช้ทางคลินิก เพื่อเป็นรากเทียมเฉพาะกาลร่วมกับรากเทียมขนาดปกติ เพื่อช่วยในการยึดอยู่ของสิ่งประดิษฐ์เฉพาะกาล (provisional prosthesis) ขณะที่รอรากเทียมขนาดปกติเกิดขบวนการกระดูกเชื่อมประสาน (osteointegration) แต่เมื่อถึงเวลาที่รากเทียมขนาดปกติเชื่อมประสาน (integration) กับกระดูกดีแล้ว ถึงเวลาที่จะนำเอารากเทียมขนาดเล็กออก กลับพบว่าไม่สามารถนำรากเทียมขนาดเล็กออกได้เนื่องจากรากเทียมขนาดเล็กเกิดการเชื่อมติดกับกระดูกเหมือนกับรากเทียมขนาดปกติ พบว่าแรงต้านทานที่จะดึงรากเทียมขนาดเล็กออกนั้น (pull-out strength) อาจขึ้นกับความยาวของรากเทียมมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางและพบว่าจากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางอนุกายวิภาคศาสตร์ (histologic analysis) รากเทียมขนาดเล็กนั้นเกิดกระบวนการกระดูกเชื่อมประสานเช่นเดียวกับรากเทียมขนาดปกติ จากสิ่งที่ค้นพบรวมถึงมีการรายงานถึงข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นเหล่านี้ เป็นสิ่งที่สนับสนุนให้ทันตแพทย์นำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาคนไข้และใช้รากเทียมขนาดเล็กในงานทันตกรรมรากเทียมกันอย่างแพร่หลาย ทั้งช่วยในการทดแทนฟันธรรมชาติที่สูญเสียไป การรองรับและการยึดอยู่ของสิ่งประดิษฐ์ทางทันตกรรม (dental prosthesis)

คำจำกัดความ

พจนานุกรมทางศัลยกรรมรากเทียมและช่องปาก (Glossary of Oral and Maxillofacial Implants)[3] ได้ให้คำนิยามของรากเทียมขนาดเล็ก คือรากเทียมที่ประกอบด้วยวัสดุที่มีความเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อของร่างกาย เช่นเดียวกับรากเทียมแบบมาตรฐาน แต่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 *แสดงรูปร่างและลักษณะของ รากเทียมขนาดเล็กที่ใช้ในปัจจุบัน*

Figure 1 *Shapes and characteristics of mini dental implant*

รากเทียมขนาดเล็กอาจเป็นชิ้นเดียวรวมกับส่วนของหลักยึด (abutment) ในตัว เพื่อรองรับฟันเทียมเฉพาะกาล (provisional prosthesis) หรือ ฟันเทียมหลัก (definitive prosthesis) ในเวลาต่อมามีการใช้คำเรียกต่าง ๆ ในการใช้เรียกรากเทียมขนาดเล็กทำให้เกิดความสับสนในการเรียกชื่อ ซึ่งสามารถสรุปความแตกต่างของชื่อดังกล่าวได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 *สรุปความแตกต่างระหว่าง รากเทียมขนาดเล็ก (mini dental implant) และ รากเทียมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อย (narrow diameter implants)*[4] (ดัดแปลงจาก Avinash S. Bidra 2013)

Table 1 *Summary of differences between mini dental implants and narrow diameter implants*

รากเทียมขนาดเล็ก (Mini dental implant)	**รากเทียมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อย (Narrow/Small diameter implants)**
1. ประกอบด้วยวัสดุที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatible) เช่นเดียวกับรากเทียมขนาดปกติ แต่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า มักเป็นชิ้นเดียวรวมกับหลักยึด (abutment) ในตัวเพื่อรองรับสิ่งประดิษฐ์จริงหรือชั่วคราว[3] (provisional or definitive prosthesis) มักมีขนาด1.8-2.9 มิลลิเมตร	ไม่มีข้อสรุปคำจำกัดความชัดเจน โดยทั่วไปหมายถึงรากเทียมที่ประกอบด้วยวัสดุที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatible) เช่นเดียวกับรากเทียมแบบมาตรฐานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 3 มิลลิเมตร
2. ใช้ร่วมในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมประดิษฐ์ทั้งแบบติดแน่นและถอดได้โดยจะใช้ชั่วคราว (interim)	ใช้ในงานทันตกรรมประดิษฐ์ ทั้งแบบติดแน่นในฟันหน้าขากรรไกรล่างและฟันตัดข้างขากรรไกรบน
3. มักเป็นชิ้นเดียวที่มีทั้งตัวรากเทียม (implant body) และหลักยึด (abutment) เป็นชิ้นเดียวกัน (single piece)	มักประกอบด้วย 2 ชิ้นคือ ตัวรากเทียม (implant body) และหลักยึด (abutment)
4. จุดประสงค์เพื่อการโหลดแรงทันที (immediate loading)	ใช้ได้ทั้งการโหลดแรงทันที (immediate loading) หรือ การโหลดช้า (delayed load)
5. แผลผ่าตัดมีขนาดเล็กกว่า	อาจต้องผ่าตัดเปิดเหงือก
6. เนื่องจากแผลมีขนาดเล็กจึงแทบจะไม่ต้องทำการผ่าตัดปลูกถ่ายกระดูก (bone graft)	อาจต้องทำผ่าตัดปลูกถ่ายกระดูก (bone graft) ถ้ามีการผ่าตัดเปิดเหงือก
7. ไม่นิยมฝังในผู้ป่วยที่มี สันกระดูกขากรรไกรแคบ (narrow alveolar ridge) ยกเว้นมีข้อบ่งชี้บางประการเช่น ข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจของผู้ป่วย	มักฝังในผู้ป่วยที่มี สันกระดูกขากรรไกรแคบ ข้อบ่งชี้ที่ถูกกำหนดโดย ความกว้างของสันกระดูกและช่องระหว่างฟันน้อย (interdental space)
8. ในผู้ป่วยที่ไม่มีฟัน นิยมฝังรากเทียมมากกว่า 2 ตัว เนื่องจากมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก แต่ไม่สามารถพยากรณ์อัตราการอยู่รอด (survival rate) ได้ และต้องการหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม	ในผู้ป่วยที่ไม่มีฟัน จำนวนรากเทียมที่จะฝังขึ้นกับสภาพกระดูก ปัจจัยทางการเงิน
9. แรงบิดหมุนในการใส่ (insertion torque) รากเทียมขนาดเล็กขณะผ่าตัดต่ำกว่าในการฝังรากเทียมขนาดปกติ	แรงบิดหมุนในการใส่ (insertion torque) รากเทียมขนาดเล็กขณะผ่าตัดใกล้เคียงกับในการฝังรากเทียมขนาดมาตรฐาน
10. มีราคาย่อมเยากว่าเมื่อเทียบกับรากเทียมขนาดมาตรฐาน	มีราคาเท่า ๆ กับในการฝังรากเทียมขนาดมาตรฐาน
11. เมื่อใช้ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน สามารถเลือกฝังได้ในทุกขั้นตอนการรักษา	เมื่อใช้ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ควรมีการวางแผนขั้นตอนการฝังอย่างดีและมีความระมัดระวัง
12. เมื่อใช้ในการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์สามารถเห็นผลการรักษาและความพึงพอใจของผู้ป่วยได้ชัดเจน	เมื่อใช้ในการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ยังไม่สามารถประเมินผลการรักษาได้ทันที

โดยทั่วไปรากเทียมขนาดเล็กส่วนมากทำจาก โลหะผสมไทเทเนียม (titanium alloy) เช่นเดียวกับในรากเทียมขนาดปกติ และบริเวณส่วนเกลียวมักถูกออกแบบมาให้เป็นรูปตัววีที่มีร่องระหว่างเกลียวลึก (deep V pattern) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างกระดูกและรากเทียม (bone to implant contact) เพิ่มการกระจายแรง (force distribution) และเสถียรภาพปฐมภูมิ (primary stability)

ในผู้ป่วยที่สูญเสียฟันธรรมชาติไปทั้งหมด การใช้รากเทียมร่วมกับฟันเทียมทั้งปากจะช่วยลดปัญหาที่เกิดในการใช้ฟันเทียมทั้งปากเพียงอย่างเดียว เช่น การไม่สามารถเคี้ยวอาหารบางชนิด ความเจ็บปวด การขาดการยึดอยู่ การขาดสารอาหาร ลดการละลายตัวของกระดูกในแนวตั้ง และปัญหาด้านสภาพจิตใจและคุณภาพชีวิต[1] แต่ในบางกรณี เช่น มีช่องระหว่างซี่ฟัน (interdental space) น้อย ระยะระหว่างด้านสบฟัน (interocclusal space) น้อย ช่องว่างที่รากฟันชิดฟันหรือสอบเข้าหากัน หรือมีความหนาของกระดูกขากรรไกรน้อยอันเนื่องมาจากกระดูกฝ่อลีบ คนไข้อายุมากและมีโรคประจำตัว ทำให้การฝังรากเทียมแบบปกติอาจไม่สามารถทำได้ เพราะรากเทียมมีขนาดใหญ่และปริมาณกระดูกไม่เพียงพอหรืออาจต้องทำการผ่าตัดที่ซับซ้อน เช่น การผ่าตัดปลูกกระดูกเพิ่มเติม การผ่าตัดยกพื้นไซนัส (sinus lift) การใช้รากเทียมขนาดเล็กจะเป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมมากกว่า และมีค่าใช้จ่ายในการรักษาน้อยกว่า หรือกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคประจำตัวหรือได้รับยาบางชนิดที่เป็นข้อห้ามในการฝังรากเทียมแบบมาตรฐาน การฝังรากเทียมขนาดเล็กจะเกิดภยันตรายต่อคนไข้น้อย (low invasive) ใช้เวลาในการฝังรากเทียมน้อย รวมถึงเวลาในการหาย (healing time) ที่เร็วขึ้นจึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ การฝังรากเทียมขนาดเล็กยังทำให้เกิดการสูญเสียกระดูกน้อยกว่า ช่วยชะลอการฝ่อของกระดูกขากรรไกรและยังเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่า

การรักษาด้วยรากเทียมขนาดเล็กนั้นสามารถทำการรักษาแบบการโหลดทันทีได้ (immediate loading) หลังการฝังรากเทียมขนาดเล็กให้ผู้ป่วย โดยต้องมีการวางแผนการรักษามาเป็นอย่างดี ปฏิบัติตามวิธีการรักษาอย่างเคร่งครัด การคัดเลือกผู้ป่วยที่เหมาะสมและต้องพิจารณาแล้วว่าผู้ป่วยมีความหนาแน่นของกระดูกที่เพียงพอรวมถึงการสบฟันที่ปกติ

เกณฑ์ในการประเมินการผ่าตัดฝังรากเทียมขนาดเล็ก

1. การผ่าตัดฝังรากเทียมขนาดเล็กควรใช้ในผู้ที่มีลักษณะกระดูกชนิด 1 หรือ 2 ตามการจำแนกของมิช[5] (Misch type I, II)

2. มีความหนาของกระดูกทึบ (cortical bone) ทั้งด้านแก้มและด้านลิ้น อย่างน้อย 1 มิลลิเมตรโดยรอบรากเทียม และควรอยู่ห่างจากฟันธรรมชาติอย่างน้อย 0.5 มิลลิเมตรในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ทันตกรรมชนิดติดแน่น (fixed dental prosthesis) ควรทำการลดแรงกดด้านบดเคี้ยว (occlusal relief) ประมาณ 100 ไมครอน

3. ผู้ป่วยที่ใช้ฟันเทียมทั้งปาก ในการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับฟันเทียมทั้งปากชนิดถอดได้ในขากรรไกรบนนั้น ควรใช้รากเทียมอย่างน้อย 6 ตัว และในขากรรไกรล่างควรใช้รากเทียมอย่างน้อย 4 ตัว

4. ผู้ป่วยที่ใช้ฟันเทียมติดแน่นทั้งปาก ฟันเทียมบนทั้งปากควรใช้รากเทียมขนาดเล็กอย่างน้อย 10 ตัว ส่วนในฟันเทียมล่างทั้งปาก ควรใช้อย่างน้อย 8 ตัว[5]

5. การรักษาที่ต้องการความสวยงามมากต้องมีการวางแผนการรักษาอย่างดีรวมถึงอธิบายข้อจำกัดและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมถึงผลต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับคนไข้ก่อนที่จะเริ่มทำการรักษา การใช้รากเทียมขนาดเล็กร่วมกับฟันเทียมติดแน่นไม่แนะนำให้ทำการรักษาโดยการโหลดแรงทันที (immediate loading)

ข้อบ่งชี้ในการรักษา

1. ช่วยในการยึดอยู่ของฟันเทียมทั้งปากแบบถอดได้ในขากรรไกรบนและล่าง

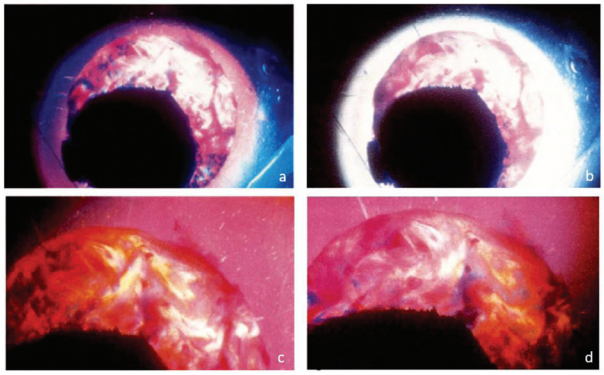
2. ช่วยในการยึดอยู่ของฟันเทียมบางส่วนถอดได้ในขากรรไกรบนและล่าง

3. ฟันเทียมแบบติดแน่นทั้งในฟันซี่เดี่ยว (ฟันหน้าในขากรรไกรล่าง ฟันตัดซี่ข้างในขากรรไกรบน) และทดแทนฟันหลาย ๆ ซี่ (ในบางกรณี)

4. ทดแทนฟันที่มีช่องว่างขนาดเล็ก (น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร)

การเกิดขบวนการออสทิโออินทิเกรชัน (Osteointegration)

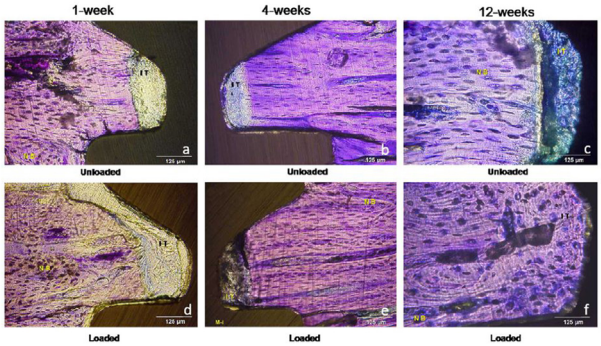
ในปี 2001 Balkin และคณะได้ทำการศึกษาถึงผลทางคลินิคและอนุกายวิภาคศาสตร์ (histology) โดยทำการผ่าตัดฝังรากเทียมขนาดเล็กขนาด 1.8 มิลลิเมตรให้กับผู้ป่วย 2 รายเพื่อช่วยในการติดอยู่ของฟันเทียมล่าง หลังจากนั้น 4-5 เดือนทำการผ่าตัดออกโดยใช้หัวกรอกระดูก (trephine bur) แล้วทำการตรวจประเมินทางอนุกายวิภาคศาสตร์ พบว่ามีกระดูกแนบชิดกับผิวรากเทียมขนาดเล็กและมีเส้นเลือดรวมเป็นส่วนประกอบในกระดูกนั้นด้วย โดยลักษณะกระดูกอยู่ในสภาพดี มีลักษณะที่สมบูรณ์อยู่ติดกับผิวรากเทียมขนาดเล็ก[6] ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 *แสดงกระดูกล้อมรอบรากเทียมขนาดเล็กภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) (ดัดแปลงจาก Balkin 2001)*

Figure 2 *Mini dental implant and bone surrounding under light microscope*

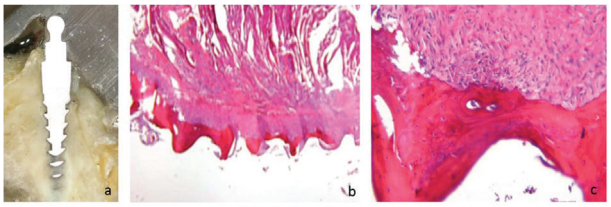
จากการศึกษาของ Serra ในปี 2011 พบว่ารากเทียมขนาดเล็ก สามารถเกิดกระบวนการกระดูกเชื่อมประสาน ได้เช่นเดียวกับรากเทียมขนาดปกติ โดยมีค่าปริมาณของกระดูกที่สัมผัสกับรากเทียม (Bone-to-implant contact; BIC) แตกต่างกับรากเทียมขนาดปกติ มีการสร้างกระดูกเพิ่มมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป โดยพบว่ามีค่า BIC สูงถึงร้อยละ 70.96 เมื่อผ่านไป 1 4 และ12 สัปดาห์ แม้ว่าจะมีการโหลดแรงทันทีด้วยแรงกระทำปริมาณ 1 นิวตัน[7] ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 *แสดงการเกิดการสร้างกระดูกล้อมรอบรากเทียมขนาดเล็ก (ดัดแปลงจาก Serra 2011)*

Figure 3 *Osseointegration around mini dental implant*

และในปี 2012 ที่มหาวิทยาลัย Loma Linda โดย Lee และคณะ ทำศึกษาด้านจุลพยาธิวิทยา และสัณฐานวิทยาของรากเทียมขนาดเล็ก 2 ยี่ห้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง1.8 มิลลิเมตร 2.0 มิลลิเมตร 2.4 มิลลิเมตรและ 2.5 มิลลิเมตร ที่ทำการผ่าตัดฝังรากเทียมในหมูขนาดเล็ก (miniature swine) เป็นระยะเวลา 3 และ 6 เดือน พบว่าสามารถเกิดกระบวนการกระดูกเชื่อมประสานได้โดยไม่คำนึงถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียม[8] ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 *แสดงการมีกระดูกล้อมรอบรากเทียมขนาดเล็ก (ดัดแปลงจาก Lee 2012)*

Figure 4 *Mini dental implant and bone surrounding*

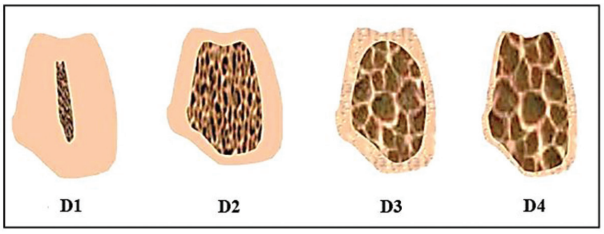
การใช้งาน

มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับการใช้รากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับฟันเทียมชนิดถอดได้บางส่วนหรือฟันเทียมชนิดถอดได้ทั้งปาก นอกจากนี้รากเทียมขนาดเล็กยังสามารถรองรับฟันเทียมชนิดติดแน่น ทั้งแบบบางส่วนหรือฟันเทียมติดแน่นทั้งปากโดยในกรณีนี้ต้องผ่านการคัดกรองและพิจารณาอย่างดีแล้ว ในปัจจุบันยังมีการศึกษามากมาย

เกี่ยวกับการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อประโยชน์ด้านทันตกรรมจัดฟัน อย่างไรก็ตาม การคัดกรองและเตรียมข้อมูลผู้ป่วย การตรวจวัดความหนาและประเมินสภาพของกระดูกขากรรไกรบริเวณที่จะทำการฝังรากเทียมรวมถึงสภาพของเหงือก มีส่วนในการนำไปสู่ความสำเร็จในการฝังรากเทียมขนาดเล็ก[5]

การใช้รากเทียมขนาดเล็กร่วมกับฟันเทียมชนิดถอดได้

รากเทียมขนาดเล็กสามารถใช้ยึดฟันเทียมชนิดถอดได้[1] โดยความหนาแน่นของกระดูกขากรรไกรในบริเวณที่จะทำการฝังรากเทียมควรเป็นกระดูกชนิด 1 หรือ 2 ตามการจำแนกของมิช (Misch bone type I,II,III,IV classification) ดังรูปที่ 5 เพราะกระดูกชนิดที่ 1 และ 2 นี้มีความหนาแน่นสูง แข็งแรงสามารถใช้งานได้ในระยะยาว นอกจากนี้ยังสามารถรองรับแรงได้ทันทีหลังจากทำการฝังรากเทียมในผู้ป่วยที่มีสันเหงือกฝ่อลีบโดยอัตราความสำเร็จสัมพันธ์กับเสถียรภาพปฐมภูมิ เมื่อทำการฝังรากเทียมขนาดเล็กในกระดูกขากรรไกรล่างที่มีความหนาแน่นกระดูกสูงโดยวัดทอร์กในการใส่ (insertion torque) ได้อย่างน้อย 30 นิวตันเซนติเมตร ก็สามารถพิจารณาให้รองรับแรงและฟันเทียมได้ทันที[1,5] โดยฟันเทียมที่ใช้อาจเป็น ฟันเทียมคร่อมรากฟัน ฟันเทียมทั้งปากถอดได้ (รูปที่ 6) และฟันเทียมบางส่วนแบบถอดได้ (รูปที่ 7) หลังจากการฝังรากเทียมขนาดเล็กเสร็จแล้ว ตัวยึดโลหะ (metal housing) จะถูกฝังลงในฐานเรซินอะคริลิก (acrylic resin base) ของฟันเทียมโดยใช้วิธีผสมอะคริลิกเหลวแล้วใส่ใต้ฐานฟันเทียมที่ถูกเตรียมช่องว่างไว้ (pick-up technique) แล้วทำการเช็คการกัดสบ รวมถึงการสอนการถอดใส่ และการดูแลทำความสะอาด หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการนี้แล้ว ผู้ป่วยสามารถใช้ฟันเทียมได้ทันที การรักษาด้วยวิธีนี้มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าและรวดเร็วกว่าการฝังรากเทียมแบบมาตรฐาน



รูปที่ 5 *การแบ่งแยกลักษณะของกระดูกทั้ง 4 ชนิด[9] (ดัดแปลงจาก Misch CE 2004)*

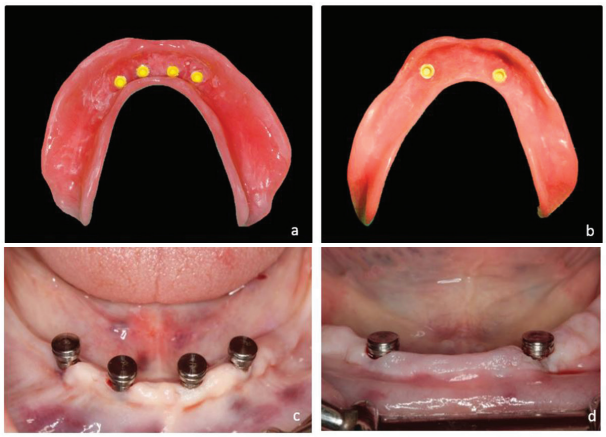
Figure 5 *4 Types of bone classification[9] (modified from Misch CE 2004)*

อย่างไรก็ตามพบว่า ความล้มเหลวของการรักษาก็สามารถเกิดขึ้นได้ถึงแม้ว่าจะเป็นการฝังรากเทียมขนาดเล็กลงในกระดูกที่มีความหนาแน่นสูงอันเนื่องมาจากการที่รากเทียมรับแรงบดเคี้ยวที่มากเกินไป จากการวิเคราะห์อัตราการอยู่รอด (survival rate) ในผู้ป่วยที่ได้รับการฝังรากเทียมขนาดเล็กพบว่า การฝังรากเทียมขนาดเล็กทำให้มีเสถียรภาพของฟันเทียม (denture stabilization) สูง และมีอัตราการอยู่รอด (survival rate) มากกว่าร้อยละ 90 ขึ้นกับวิธีการและ เกณฑ์การอยู่รอด (survival criteria)

ในการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับฟันเทียมทั้งปากชนิดถอดได้ในขากรรไกรบนควรใช้รากเทียมอย่างน้อย 6 ตัว และในขากรรไกรล่างควรใช้รากเทียมอย่างน้อย 4 ตัว[10-13] สำหรับการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับ ฟันเทียมคร่อมรากเทียม ควรฝังให้รากเทียมแต่ละตัวอยู่ในแนวขนานกันโดยควรมีความต่างของแนวแกนของรากเทียมแต่ละรากไม่เกิน 20 องศาเพื่อป้องกันการเกิดความไม่ขนาน ทำให้ใส่ฟันเทียมยาก และปัญหาทางด้านชีวกลศาสตร์ (biomechanics) ที่จะเกิดขึ้นตามมา[5,10-12,14-15]

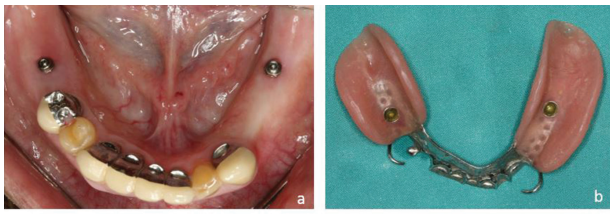
การใช้แผ่นแบบสิ่งปลูกฝัง (surgical template) ร่วมด้วยในขณะทำการฝังรากฟันจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้แนวแกนของรากเทียมแต่ละตัวขนานกันมากที่สุด

การใช้รากเทียมขนาดเล็กกับฟันเทียมแบบถอดได้นั้น ไม่จำเป็นต้องกรอเตรียมโครงสร้างของฟันข้างเคียงที่มีสุขภาพดีจึงทำให้ไม่ต้องสูญเสียเนื้อฟัน นอกจากนั้น ในการจำแนกแบบเคนเนดีแบบที่ 1 และ 2 (Kennedy Class I, II) การใช้รากเทียมขนาดเล็กช่วยยึดนั้นจะช่วยป้องกันการบิดหมุนที่บริเวณส่วนยื่นด้านท้าย และในกรณีที่เป็น เคนเนดีแบบที่ 4 ซึ่ง



รูปที่ 6 *แสดงการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อช่วยในการยึดติดฟันเทียมชนิดถอดได้*

Figure 6 *Mini dental implant procedure for overdenture retaining*



รูปที่ 7 *แสดงการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อช่วยในการยึดติดฟันเทียมบางส่วนชนิดถอดได้*

Figure 7 *Mini dental implant procedure for removable partial denture retaining*

มีบริเวณสันเหงือกว่างทางด้านหน้ายังช่วยให้มีความสวยงามมากขึ้น เนื่องจากอาจไม่ต้องใช้ตะขอช่วยยึด

การใช้รากเทียมขนาดเล็กร่วมกับฟันเทียมชนิดติดแน่น

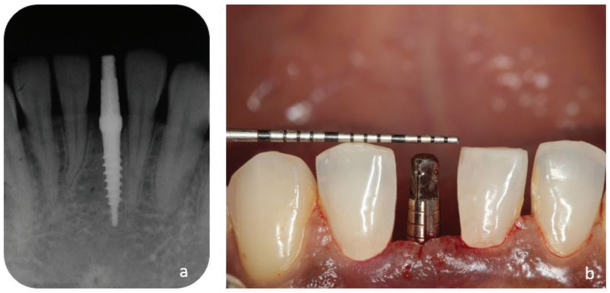
ในบางครั้งผู้ป่วยที่มีกระดูกฝ่อลีบบางและมีช่องว่างระหว่างซี่ฟันบริเวณที่ต้องการฝังรากเทียมน้อย การใช้รากเทียมขนาดเล็กอาจพิจารณาใช้เพื่อรองรับฟันเทียมชนิดติดแน่นได้ อย่างไรก็ตามอาจมีปัญหาด้านความสวยงามเนื่องจากการที่มีความกว้างระหว่างซี่ฟันน้อยจะทำให้ครอบฟันที่ทำขึ้นนั้นมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับฟันซี่ข้างเคียง ซึ่งควรแจ้งให้ผู้ป่วยทราบถึงข้อเสียนี้ก่อนเริ่มทำการรักษาทุกครั้ง

สำหรับการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับฟันเทียมติดแน่น ควรมีการพิจารณาคัดเลือกผู้ป่วยที่มีความหนาแน่นของกระดูกขากรรไกรแบบมิช ชนิดที่ 1 หรือ 2 และควรมีลักษณะการสบฟันปกติที่สามารถกระจายแรงแบบเท่า ๆ กันโดยทั่วหรือควรออกแบบการสบฟันที่ป้องกันอันตรายต่อรากเทียม แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้รากเทียมขนาดเล็กในกระดูกขากรรไกรบนเพื่อรองรับฟันเทียมติดแน่นทั้งแบบบางส่วนหรือทั้งปากยังมีน้อย[5,10,11]

หลังเสร็จสิ้นกระบวนการฝังรากเทียมขนาดเล็ก ยังไม่ควรให้แรงทันทีเนื่องจากแรงในแนวแรงด้านข้าง (lateral force) อาจเหนี่ยวนำให้เกิดการเคลื่อนที่เล็กน้อย (micro-movement) ซึ่งอาจไปรบกวนขบวนการกระดูกเชื่อมประสานและอาจนำไปสู่ความล้มเหลวของการรักษาได้

มีการรายงานกรณีศึกษาผู้ป่วยที่แสดงถึงการฝังรากเทียมขนาดเล็กในกระดูกขากรรไกรบนเพื่อรองรับฟันเทียมติดแน่นทั้งปาก อาจต้องใช้รากเทียม 10-12 ตัว เพื่อช่วยเพิ่มพื้นที่และกระจายแรง รองรับแรงในการบดเคี้ยวที่กระทำต่อกระดูกขากรรไกรที่รองรับ และการใช้รากเทียมขนาดเล็ก 2 ตัว อาจใช้รองรับฟันกรามล่างโดยทำครอบฟันเชื่อมติดกัน[5,14,16] โดยในผู้ป่วยที่มีช่องว่างระหว่างฟันน้อย ซึ่งระยะจากรากเทียมถึงฟันธรรมชาติเล็กเกินกว่าที่จะใช้รากเทียมขนาดมาตรฐาน อาจพิจารณาใช้รากเทียมขนาดเล็ก 2 ตัว เพื่อรับแรงในแนวดิ่ง[5,11,14]

รากเทียมขนาดเล็กสามารถรองรับครอบฟันเดี่ยวได้ ในผู้ป่วยที่มีระยะห่างระหว่างซี่ฟันน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร เช่น ในฟันตัดหน้าบนซี่ข้าง ฟันตัดหน้าล่าง หรือในบริเวณที่มีการเคลื่อนของฟันซี่ข้างเคียงภายหลังการถอนฟันทำให้ระยะห่างระหว่างซี่ฟันแคบลง[7,11] โดยการฝังรากเทียมขนาดเล็กในบริเวณด้านหน้าจะมีความเหมาะสมกว่าเนื่องจากบริเวณนี้รับแรงบดเคี้ยวน้อย ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 *แสดงการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับฟันเทียมติดแน่น*

Figure 8 *Mini dental implant procedure for fixed prosthesis*

การตรวจด้วยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือทำแบบสบฟัน การจำลองซี่ฟันด้วยขี้ผึ้งก่อนการผ่าตัดรวมถึงการใช้แผ่นแบบสิ่งปลูกฝัง (surgical template) มีความสำคัญสำหรับการฝังรากเทียมขนาดเล็กเพื่อรองรับฟันเทียมแบบติดแน่นทั้งแบบซี่เดียวหรือหลายซี่[5]

กรณีที่ฝังรากเทียมขนาดเล็กหลายตัวเพื่อรองรับฟันเทียมติดแน่นหรือฟันเทียมทั้งปากแบบถอดได้ รากเทียมทั้งหมดจะถูกยึดเข้าด้วยกันเป็นหลักยึดซึ่งกันและกันเพื่อช่วยกระจายแรงและลดการเกิดการเคลื่อนที่เล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการขยับของครอบฟันเพียง 1 ซี่ เช่น จากการที่มีการรั่วซึม (micro leakage) มีการขยับของครอบฟันเนื่องจากมีการละลายไปของซีเมนต์ที่ใช้ยึดไปบางส่วน ในฟันหลักเพียงหนึ่งซี่ จะทำให้เกิดการบิดหมุนได้เล็กน้อยที่ฟันหลักนั้นและนำไปสู่การละลายของกระดูกรอบรากเทียมและอาจการเกิดการล้มเหลวของการเกิดกระดูกเชื่อมประสาน

ในกรณีที่รากเทียมขนาดเล็กเป็นชิ้นเดียวกันดังนั้นจึงไม่มีช่องว่างขนาดเล็ก (micro-gap) และบริเวณด้านบนสุดของรากเทียมชนิดนี้จะเป็นส่วนของฟันหลักที่สามารถเตรียมให้มีความขนานและมีความเหมาะสมกับเทคนิคการพิมพ์ปากทำครอบฟันและสะพานฟัน การพิมพ์ปากด้วยวัสดุโพลีไวนิลไซลอกเซน (polyvinyl siloxane) จะให้ผลดีและมีความเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อน้อย ส่วนขั้นตอนการกรอเตรียม (preparation) ให้มีความขนาน หากมากเกินไป (over preparation) จะทำให้เกิดการล้าของโลหะและรอยแตกได้ ดังนั้นทันตแพทย์ผู้ฝังรากเทียมควรระมัดระวังและตั้งใจที่จะผ่าตัดฝังรากเทียมให้ขนานกันให้มากที่สุดโดยไม่ต้องเตรียมฟันหรือเตรียมฟันให้น้อยที่สุด

ฟันธรรมชาตินั้นจะมีเอ็นยึดปริทันต์และสามารถถูกดันลงไปทางปลายรากฟันเพื่อรองรับแรงบดเคี้ยวได้สูงสุดเป็นระยะ 200 ไมโครเมตร ในขณะที่รากเทียมไม่มีเอ็นยึดปริทันต์ ดังนั้นรากเทียมทีรองรับฟันเทียมจะต้องรับแรงบดเคี้ยวขณะบดเคี้ยวโดยตรง ดังนั้นจึงต้องทำการปรับแต่งด้านบดเคี้ยวเพื่อลดแรงกดขณะบดเคี้ยวไม่ให้รับแรงทั้งหมดจากขากรรไกรขณะมีการใช้งานจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้[5]

อัตราความสำเร็จของการใช้รากเทียมขนาดเล็ก

การฝังรากเทียมขนาดเล็กมีผลลัพธ์ในการอยู่รอด (survival outcome) สูงขึ้นเรื่อย ๆ ในปี 2004 Ahn และคณะรายงานว่าการฝังรากเทียมขนาดเล็กในขากรรไกรล่าง รากเทียมขนาดเล็ก 26 ใน 27 รากยังคงมีเสถียรภาพที่ดี ไม่มีการละลายของกระดูกและคนไข้ไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ หลังการรักษาและคนไข้มีความพึงพอใจในการรักษา เมื่อติดตามผลภายหลังการฝังรากเทียม 21 สัปดาห์[17] ในปี 2005 Griffitts และคณะ ทำการฝังรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8 มิลลิเมตร จำนวน 116 ตัว บริเวณส่วนหน้าของขากรรไกรล่างในคนไข้จำนวน 30 ราย ติดตามผลโดยให้ผู้ป่วยตอบแบบสอบถามพบว่าคนไข้พึงพอใจในแง่ประสิทธิภาพการยึดอยู่ การพูด การบดเคี้ยวที่ดีขึ้นมาก และพบว่ามีอัตราความสำเร็จถึงร้อยละ 97.4

ต่อมาในปี 2007 Shatkin และคณะ พบว่ารากเทียมขนาดเล็กที่ฝังในขากรรไกรล่างและบนมีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 94.1[18] และอีกการศึกษาหนึ่งโดย Bulard และ Vance ในปี 2005 ก็พบว่าการฝังรากเทียมขนาดเล็กมีอัตราการประสบความสำเร็จร้อยละ 90 Alvydas ในปี 2012 ทำการศึกษาถึงอัตราความสำเร็จ (survival rate) ของรากเทียมขนาดเล็กของบริษัทต่าง ๆ ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดดังนี้[19] 3M ESPE, IMTEC, Bicon Dental, Zimmer, Implant Direct, Intra lock, Hiossen, Simpler Implant, KAT Implants, OCO, Biomedical, American Dental Implant โดยมีการติดตามผลตั้งแต่ 4 เดือนถึง 8 ปี[17] พบว่า มีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 91.17 ถึง 100 ดังรูปที่ 9

ในปี 2012 Shatkin และ Christopher[20] ได้ทำการศึกษาแบบย้อนหลังเป็นเวลา 12 ปี มีการฝังรากเทียมขนาดเล็กทั้งหมด 5,640 ตัว พบว่ามีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 91.5

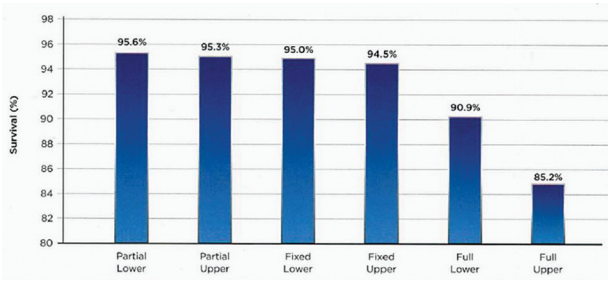
Citation	Implant company	Implant diameter, mm	Implant length, mm	Number of implant	Implantation area	Type of prosthesis	Follow up duration	Survival rate
Bulard et al. 2005	IMTEC	1.8-2.4	NS	1029	Mandible	Overdentures	4 months to 8 years	91.17%
Comfort et al. 2005	Branemark	3.3	10, 13, 15	23	6 anterior maxilla, 17 Posterior	Fixed and complete dentures	5 years	96%
Shatkin et al. 2007	3M	1.8-2.4	NS	2514	50% Mandible 50% Maxilla	45% Over dentures 55% Fixed	2.9 years	94.20%
Vigolo et al. 2000	3I	2.9	8.5, 10, 13,15	52	23% Mandible 29% Maxilla	Single fixed	5 years	94.2%
Griffitts et al	IMTEC	1.8	10-18	116	Anterior area of mandible	Overdenture	5 months	97.4%
Elsyad et al. 2011	IMTEC	1.8	12,14,16,18	112	Mandible	Overdenture	3 years	96.4%
Ahn et al. 2004	IMTEC	1.8-2	13,15,18	27	Mandible	Overdentures	5.5 months	96.3%
Hallman et al. 2001	ITI	3.3	8,10,12	160	Maxilla	Various fixed	1 year	99.4%
Romeo et al. 2006	ITI	3.3	10,12	12	Mandible Maxilla	Single and partially fixed	7 years	96.9% (Mandible) 98.1% (Mandible)
Sohn et al. 2006	Biohorizons	3.0	12,15	62	8 Mandible 54 Maxilla	Fixed	23±4.3 months	100%
Cho et al. 2007	Dentatus	2.4	7,10,14	34	Mandible	Overdenture	14-36 months	94%
Reddy et al. 2008	Biohorizons	3.0	NS	31	Maxilla Mandible	Single fixed	1 year	96.7%
Morneburg et al 2008	Microplant	2.5	9,12,15	134	Mandible	Overdenture	6 years	95.5%
Andersen et al. 2011	3i	3.25	13,15	32	Anterior maxilla	Single fixed	2 years	93.8%
Anitua et al. 2010	Tiny	2.5, 3.0	10, 11.5, 13,15	89	66 Mandible 23 Maxilla	30% over-denture 70% fixed	3 years	98.90%
Malo et al. 2011	Branemark	3.3	10,11.5,13,15	247	144 posterior maxilla 103 posterior mandible	Fixed	5 yaers	95.10%
Degidi et al. 2009	XIVE	3.0	13,15	60	Anterior Maxilla	Single fixed	3 years	100%
Vigolo et al. 2004	3i	2.9, 3.25	8.5,10,11.5,13,15	192	40% Mandible 60% Maxilla	94 single fixed 98 partial	7 years	95.3%
Zinsli et al 2004	ITI	3.3	8,10,12	298	57% Mandible 43% Maxilla	120 overdentures 57 fixed	6 years	96.6%

รูปที่ 9 *แสดงอัตราการอยู่รอด (survival rate) ของรากเทียมขนาดเล็ก (ดัดแปลงจาก Shatkin TE 2007)*[20]

Figure 9 *Survival rate for mini dental implant*

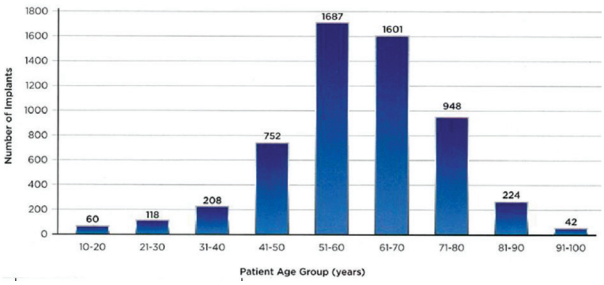
โดยมีความล้มเหลวเกิดขึ้น 445 รากเนื่องจากการโยก โดยอัตราการอยู่รอดของรากเทียมขนาดเล็กที่ฝังในกระดูกขากรรไกรบนและล่างไม่มีความแตกต่างกัน โดยในขากรรไกรล่างมีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 93.1 และในกระดูกขากรรไกรบนร้อยละ 91.3 (รูปที่ 10) เมื่อแยกตามลักษณะของฟันเทียมรากเทียมขนาดเล็กที่รองรับ ฟันเทียมล่างแบบถอดได้ มีอัตราการอยู่รอดสูงสุดที่ร้อยละ 95.6 ในขณะที่รากเทียมขนาดเล็กที่รองรับฟันเทียมบนทั้งปากแบบถอดได้มีอัตราการอยู่รอดต่ำสุดที่ร้อยละ 85.2 รากเทียมที่รองรับฟันเทียมแบบติดแน่น มีอัตราการอยู่รอดสูงกว่าที่รองรับฟันเทียมแบบถอดได้ โดยอัตราการอยู่รอดร้อยละ 94.7 และร้อยละ 88.4 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตำแหน่งของการฝังในกระดูกขากรรไกรบนพบว่าการฝังรากเทียมขนาดเล็กในกระดูกส่วนหน้าและหลัง มีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 90.3 และร้อยละ 92.5 ตามลำดับ ในขณะที่อัตราการอยู่รอดของการฝังรากเทียมในกระดูกขากรรไกรล่างส่วนหน้าและหลังคือร้อยละ 92.3 และร้อยละ 94.1 ตามลำดับ การที่อัตราการอยู่รอดของการฝังรากเทียมลงในกระดูกขากรรไกรบนต่ำกว่าในขากรรไกรล่างอาจเป็นเพราะในบริเวณกระดูกขากรรไกรบนมีคุณภาพและความหนาแน่นของกระดูกที่น้อยกว่า

เมื่อพิจารณาตามกลุ่มอายุ พบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในช่วงอายุ 21-30 ปี มีอัตราการอยู่รอดสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 95.8 (รูปที่ 11)[20]



รูปที่ 10 *แสดงอัตราการอยู่รอดของรากเทียมขนาดเล็กและ ชนิดของการรักษา (ดัดแปลงจาก Shatkin TE 2012)*

Figure 10 *Survival rate for mini dental implant and treatment type*



รูปที่ 11 *แสดงการรักษาด้วยรากเทียมขนาดเล็กที่แจกแจงตามช่วงอายุ (ดัดแปลงจาก Shatkin TE 2012)*

Figure 11 *Survival rate for mini dental implant and age range*

โดยส่วนใหญ่ ความล้มเหลวของการรักษามักเกิดภายใน 6 เดือน ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการฝังรากในตำแหน่งที่มีความหนาแน่นของกระดูกต่ำ หรือการเลือกใช้รากเทียมที่มีความยาวไม่เพียงพอ โดยทั่วไป การฝังรากเทียมขนาดเล็กควรมีความยาวอย่างน้อย 11.5 มิลลิเมตร เนื่องจากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก จึงควรฝังให้ลึกที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อเพิ่มระยะที่รากเทียมขนาดเล็กอยู่ในมวลกระดูก และลดความเค้น (stress) ที่กระทำต่อกระดูก[5]

ในการฝังรากเทียม รากเทียมต้องได้รับการรองรับและถ่ายทอดแรงลงสู่กระดูกได้หลังจากเกิดกระบวนการกระดูกเชื่อมประสานเพื่อการใช้งานได้ยาวนาน หากไม่มีการรองรับจากกระดูกที่ดี เช่น เกิดรอยกระดูกเปิดแยก (dehiscences) หรือช่องกระดูกโหว่ (fenestrations) อาจนำไปสู่ความล้มเหลวทั้งในระยะสั้นและยาว ในการศึกษาของ Shatkin และ Christopher[20] พบว่าความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ การโยกและการหักของรากเทียมขนาดเล็ก

ความล้มเหลวของการรักษาคือมีการโยกของรากเทียม การละลายตัวของกระดูกมากกว่าปกติและอาจเกิดหนองร่วมหรือไม่ก็ได้ และมักเกิดขึ้นภายใน 6 เดือน หลังการรักษา[5,10-11,20]

การหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของการรักษา

ความล้มเหลวของการรักษาสามารถหลีกเลี่ยงได้เมื่อมีการวางแผนการรักษาที่ดี โดยพิจารณาปัจจัยทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomical factors) และจำนวนรากเทียมที่ต้องทำการฝัง การยึดตามวิธีการรักษาอย่างเคร่งครัด

(strict to protocol) สำหรับการรักษานั้นประกอบไปด้วยขั้นตอนการผ่าตัดและขั้นตอนการบูรณะโดยมีปัจจัยที่ต้องพิจารณามีดังต่อไปนี้[1]

1. ความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue thickness) ถ้าหนาเกิน 2 มิลลิเมตร ให้ลดขนาดลงโดยการผ่าตัดเพื่อลดระยะงัด (lever arm) การที่มีระยะงัดที่ยาวเกินไป จะทำให้เกิดแรงบิดงัดและแรงเค้น (bending force และ stress) ที่รากเทียมและนำไปสู่ความล้มเหลวได้

2. ความขนานของรากเทียม (parallel implants) รากเทียมขนาดเล็กควรได้รับการฝังให้อยู่ในแนวขนานกันมากที่สุด โดยแนวการฝังไม่ควรทำมุมต่างกันเกิน 15-20 องศา หากมากกว่านี้มีโอกาสเกิดความล้มเหลวจากการที่มีแรงด้านข้าง (lateral force) ที่มากเกินไป และทำให้ผู้ป่วยมีปัญหาใส่และถอดฟันเทียมยากรวมถึงการสึกของยางที่ให้การยึดอยู่ (retention ring)

3. ความหนาแน่นของกระดูก (bone density) การผ่าตัดฝังรากเทียมขนาดเล็กมีโอกาสเกิดความสำเร็จสูงกว่าในผู้ป่วยที่มีกระดูกหนาแน่นโดยเฉพาะในส่วนของกระดูกทึบ (cortex) การทำการตรวจสันกระดูก (ridge mapping) จะช่วยในการประเมินความหนาของกระดูก การฝังรากเทียมขนาดเล็กจะได้ผลดีในผู้ป่วยที่มีกระดูกชนิดที่1และ 2 และควรระมัดระวังการใช้รากเทียมขนาดเล็กในผู้ป่วยที่มีกระดูกชนิดที่ 3 และ 4 ตามการจำแนกของมิช

4. จำนวนรากเทียมที่ทำการฝัง (number of implants) กรณีฝังการเทียมเพื่อรองรับฟันเทียมคร่อมรากเทียมในกระดูกขากรรไกรล่างควรฝังรากเทียมอย่างน้อย 4 ตัว ส่วนในกระดูกขากรรไกรบนควรฝังรากเทียมอย่างน้อย 6 ตัว โดยมีอัตราส่วนจำนวนรากเทียมขนาดเล็ก 2 รากต่อรากเทียมมาตรฐาน 1 ราก

5. ความยาวของรากเทียม (length of implants) ไม่ควรน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ควรเลือกให้มีความยาวมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวและช่วยในการยึดติดที่มีเสถียรภาพ (stability)

6. การโหลดแรงและการบดเคี้ยว (loading and occlusion) ส่วนใหญ่นิยมทำการรักษาแบบโหลดแรงทันทีเมื่อวัดแรงในการบิดหมุน (insertion torque) มากกว่าหรือเท่ากับ 30 นิวตันเซนติเมตร หากวัดแรงในการบิดหมุนได้ต่ำกว่า 30 นิวตันเซนติเมตร (Ncm) ให้ระวังการขยับของรากเทียม และควรเสริมฐานด้วยสารรองพื้นเนื้อเยื่อแบบนิ่ม (soft tissue liner) เพื่อทิ้งระยะเวลาเพิ่มโอกาสเกิดกระดูกเชื่อมประสาน (osseointegration)

บทวิจารณ์

ในอดีต รากเทียมขนาดเล็กเคยถูกใช้เพื่อยึดฟันเทียมเฉพาะกาลให้มีความมั่นคง ขณะที่รากเทียมขนาดปกติกำลังเกิดกระบวนการกระดูกเชื่อมประสานแต่เมื่อถึงเวลาที่ต้องเอารากเทียมขนาดเล็กออกพบว่ามีการเกิดกระดูกเชื่อมประสานรอบ ๆ รากเทียมขนาดเล็กนี้มากกว่าร้อยละ 50 ปัจจุบัน รากเทียมขนาดเล็กทำจาก ไททาเนียม อัลลอยด์ (Ti alloy) และมีลักษณะพื้นผิวเช่นเดียวกับรากเทียมขนาดปกติ[1] สามารถนำมาใช้ในการรักษาในการทดแทนฟันธรรมชาติซี่เดี่ยวที่มีช่องว่างขนาดเล็ก เช่น ฟันตัดหน้าในขากรรไกรล่าง ฟันตัดซี่ข้างในขากรรไกรบน และการใช้เพื่อเพิ่มการยึดอยู่ของฟันเทียมถอดได้

รากเทียมขนาดเล็กมักถูกออกแบบให้เป็นรูปร่างคล้ายรากฟัน (root form-shape) และมักมีเกลียวเป็นรูปตัววี (deep V pattern) เพื่อเพิ่มระยะประชิดระหว่างกระดูกและรากเทียม (bone-to-implant contact) เพิ่มเสถียรภาพปฐมภูมิ (primary stability) และเพิ่มพื้นที่รับการกระจายแรงบดเคี้ยว มีพื้นผิวที่ขรุขระเพื่อช่วยในกระบวนการกระดูกเชื่อมประสาน โดยปกติแล้วเมื่อใช้หัวเจาะ (drill) จะใช้การเจาะเพียง 1 หรือ 2 ครั้งเพื่อให้เกิดขนาดของรูเจาะที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดของรากเทียมและทำให้เกลียวของรากเทียมสามารถทำงานได้โดยการเจาะเข้าไปในกระดูกโดยรอบได้ด้วยตัวเอง (self-engage) ขณะที่หมุนและกดรากเทียมลงไปในช่องกระดูกที่หนาแน่นและได้รับการเตรียมไว้อย่างเหมาะสม[1]

การที่รากเทียมขนาดเล็ก ทำให้เมื่อทำการเจาะฝังลงไปจะเกิดการสูญเสียกระดูกและการบาดเจ็บของเหงือกน้อยกว่าเนื่องจากการใช้เครื่องมือเจาะเหงือก (tissue punch) และมีระยะเวลาในการหายน้อยกว่าเมื่อเทียบกับรากเทียมขนาดมาตรฐาน และโดยเทคนิคในการฝังคือเจาะผ่านสันเหงือกที่เป็นกระดูกทึบ (cortical bone) ทะลุลงไปยังกระดูกพรุน (spongy bone) โดยที่รากเทียมขนาดเล็กที่ฝังลงไปนั้นต้องมีเสถียรภาพปฐมภูมิที่ดี จึงจะทำให้ผิวรากเทียมสัมผัสกับกระดูกโดยตรง[21] โดยดูได้จากแรงบิดหมุนในการใส่ (insertion torque) ที่มากกว่า 30 แต่ไม่ควรเกิน 50 นิวตัน

เซนติเมตร เนื่องจากรากเทียมอาจจะหักได้ อาจจะทำให้มีความเค้น (stress) และความเครียด (strain) ที่มากเกินไป จนทำให้เกิดการละลายของกระดูกรอบ ๆ รากเทียมได้

จากคุณลักษณะดังกล่าวและการคัดเลือกกรณีผู้ป่วยที่เหมาะสม ทำให้รากเทียมขนาดเล็กเป็นทางเลือกในการรักษา และสามารถโหลดทันทีได้หลังการผ่าตัดฝังรากเทียม ในผู้ป่วยที่มีสันเหงือกว่างทั้งปากในขากรรไกรล่าง โดยในปัจจุบัน รากเทียมขนาดเล็กสามารถใช้ในฟันเทียมล่างทั้งปาก ฟันซี่เดี่ยว เช่น ฟันหน้าในขากรรไกรล่าง ฟันหน้าซี่ข้างในขากรรไกรบน ฟันเทียมบางส่วนแบบถอดได้

บทสรุป

การใช้รากเทียมขนาดเล็กเป็นการรักษาทางเลือกหนึ่งในการทดแทนฟันธรรมชาติของคนไข้โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีสันกระดูกฝ่อลีบ ช่องระหว่างฟันน้อย ความกว้างของกระดูกเหลือน้อย ซึ่งถ้าทำการรักษาด้วยรากเทียมขนาดปกติจะใช้ระยะเวลาในการรักษานาน อาจจำเป็นต้องมีการผ่าตัดที่ซับซ้อนและยาก คนไข้ส่วนมากเป็นผู้สูงอายุอาจมีโรคประจำตัว ซึ่งอาจเป็นอันตรายขณะทำการผ่าตัดที่ต้องใช้เวลานาน ผู้ป่วยต้องเดินทางมาหลายครั้ง การใช้รากเทียมขนาดเล็กมักทำการผ่าตัดด้วยวิธีการไม่เปิดแผ่นเหงือกซึ่งทำให้แผลหายเร็วและบอบช้ำน้อย มีการสูญเสียกระดูกน้อย และช่วยคงสภาพของกระดูกคนไข้[22] จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ารากเทียมขนาดเล็กมีอัตราความอยู่รอดค่อนข้างสูง[20] ถึงร้อยละ 91.5 บางการศึกษามีอัตราความสำเร็จร้อยละ 97.4[23] ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งของขากรรไกร ความหนาแน่นของกระดูก และการทำหน้าที่

แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะทำให้การรักษาประสบผลสำเร็จได้นั้น ผู้ให้การรักษาจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงหลักชีวกลศาสตร์ คุณสมบัติและข้อจำกัดของรากเทียมขนาดเล็ก ข้อบ่งชี้ในการรักษา ขั้นตอนการรักษา การคัดเลือกผู้ป่วยที่จะรักษา ตลอดจนการวางแผนการรักษาที่เหมาะสมจึงจะทำให้การรักษาประสบผลสำเร็จในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ทันตแพทย์ วรุตม์ ตรีบุรุษ และ ทันตแพทย์ ชัยวัฒน์ อุดมสวัสดิ์ ที่เอื้อเฟื้อภาพประกอบเนื้อหาในบทความนี้

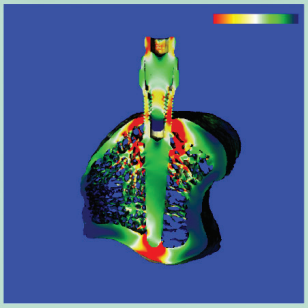
เอกสารอ้างอิง

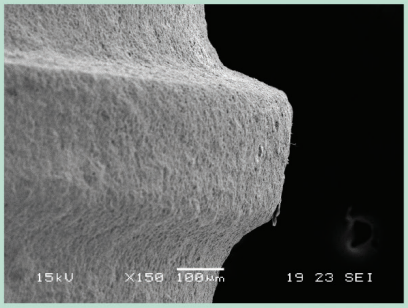
1. Paresh B Patel. Narrow-diameter implants: A minimally invasive solution for overdenture treatment. *Dental Learning* 2012; 1(7)
2. Bulard RA, Vance JB. Multi-clinic evaluation using mini-dental implants for long-term denture stabilization: a preliminaiy hiometric evaluation. *Compend Contin Educ Dent*. 2005; 26(12): 892-897.
3. Laney WR (ed.) Glossary of oral and maxillofacial implants. *Chicago: Quintessence Publishing Co;* 2007: 40, 102, 113, 133.
4. Avinash S, Bidra, BDS, MSa and Khalid Almas, BDS, MScb. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2013; 109: 156-164.
5. Flanagan D, Mascolo A. The mini dental in fixed and removable prosthetics: A review, *J Oral Implantol* 2011; 27: 123-132.
6. Balkin BE, Steflik DE, Naval F. Mini-dental implant insertion with the auto-advance technique for ongoing applications. *J Oral Implantol* 2001; 27: 32-37.
7. Serra G, Morais LS, Elias CN. Sequential bone healing of immediately loaded mini-implants: histomorphometric and fluorescence analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137(1): 80-90.
8. Li Y Lee, S Zhang, W Aprecio, Zunt SL. Tissue response to two mini dental implants in miniature swine. *J Dent Res* 2012; 91 (Spec. Iss. A): 351.
9. Misch CE, Wang HL, Misch CM, et al. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: part 1. *Implant dentistry* 2004; 13: 207-217.
10. Shatkin TE, Shatkin S, Oppenheimer AJ, et al. A simplified approach to implant dentistry with mini dental implants. *Alpha Omegan* 2003; 96: 7-15.

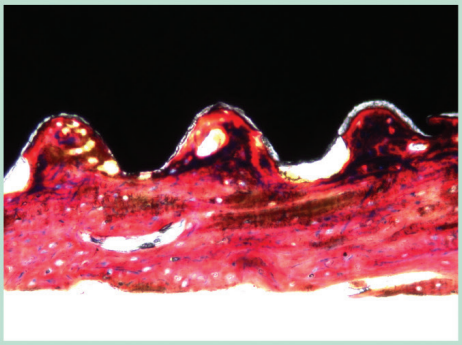
11. Shatkin TE, Shatkin S, Oppenheimer. Mini dental implants for the general dentist. *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24(S1): 26-34.
12. Bulard RA, Vance JB. Multi clinic evaluation using mini-dental implants for long term denture stabilization: a preliminary biometric evaluation. *Compend Contin Educ Dent* 2005; 26: 892-897.
13. Morneburg TR, Proschel PA. Success rates of microimplants in edentulous patients with residual ridge resorption. *J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 270-276.
14. Flanagan D. A method for estimating preoperative bone volume for implant surgery. *J Oral Implantol* 2000; 26: 262-266.
15. Watanabe F, Hata Y, Komatsu S, Ramos TC, Fukuda H. Finite element analysis of the influence of implant inclination, loading position, and load direction on stress distribution. *Odontology* 2003; 91: 31-36.
16. Sato Y, Shindoi N, Hosokawa R, Tsuga K, Akagawa Y. Biomechanical effects of double or wide implants for single molar replacement in the posterior mandibular region. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 842-845.
17. Ahn MR, An KN, Cho Jh, Sohn DS. Immediate loading with mini dental implants in the fully edentulous mandible. *Implant Dent* 2004; 13(4): 367-372.
18. Shatkin TE, Shatkin S, Oppenheimer BD, Oppenheimer AJ. Mini dental implants for long-term fixed and removable prosthetics; a retrospective analysis of 2514 implants placed over a five-year period. *Compend Contin Educ Dent* 2007: 28(2): 92-99.
19. Alvydas G, Gediminas S. New approach towards mini dental implants and small-diameter implants: an option for long-term prostheses. *Stomatologija Journal* 2012; 14: 39-45
20. Shatkin TE, Christopher AP. Mini dental implants: A retrospective analysis of 5640 implants placed over a 12-year period. *Compend Contin Educ Dent*. 2012: 33(3): 1-7
21. Sendax V. *Mini dental implants:* Principles and practice; 2013: 20-35
22. Puneet C, Priyanka C, Harpreet SG. Mini dental implants-the same days implants. Int. *Journal of Contemporary Dentistry* 2011; 2(3): 89-94
23. Griffitts TM, Collins CP, Collins PC. Mini dental implants: An adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 81-84.

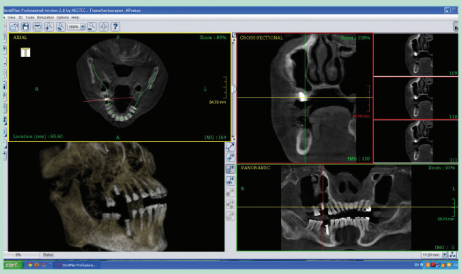
National Innovation Award 2015

Center of Excellence for Dental Implantology









Advance Research and Development
Master Degree and PhD. Programs
Complex Implant Treatment Services

Center of Excellence for Dental Implantology

Faculty of Dentistry ,Chiang Mai University

Tel. 053-944484 ,Email: implantcmu@gmail.com