บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้การรักษาในทางทันตกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะบูรณะฟันธรรมชาติ และอวัยวะในช่องปากที่เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือเกิดการสูญเสียอันเนื่องมาจาก ภาวะการเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ ภาวะของโรค หรืออุบัติเหตุ ให้กลับมาสู่สภาวะปกติทั้งในแง่ ความสวยงาม รูปร่าง และการทำหน้าที่ แนวคิดในการบูรณะซึ่งเป็นที่ต้องการอย่างยิ่งของทันตแพทย์ก็คือ เมื่อมีการสูญเสียฟันธรรมชาติไป ทันตแพทย์จะพยายามหาวิธีการนำชิ้นฟันที่มีรูปร่างและขนาดเท่ากับฟันธรรมชาติที่สูญหายไป กลับมาใส่ในบริเวณดังกล่าว แล้วผู้ป่วยสามารถใช้ฟันชิ้นนั้นได้เหมือนฟันธรรมชาติ(ภาณุพงศ์ วงศ์ไทย,2539) ซึ่งในอดีตได้มีความพยายามในลักษณะดังกล่าว ดังปรากฏในหลักฐานที่บันทึกไว้(Marziani,1954)แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ จึงได้มีการค้นคิดหาวิธีการรักษาอื่นๆ เช่น การใส่ฟันปลอมแบบติดแน่นที่ต้องอาศัยฟันธรรมชาติที่อยู่ข้างเคียงกับช่องว่างเป็นหลักยึดสำหรับฟันปลอม หรือการใส่ฟันปลอมแบบถอดได้ซึ่งใช้ฟันธรรมชาติ และหรือสันเหงือกเป็นตัวรองรับฟันปลอม แต่วิธีการเหล่านี้เมื่อติดตามผลระยะยาวมักพบว่าจะสูญเสียฟันที่เป็นหลักยึด หรือมีการยุบตัวของสันเหงือก ประกอบกับถ้าหากมีการสูญเสียฟันธรรมชาติไปเป็นจำนวนมาก การบูรณะโดยวิธีการทางทันตกรรมทั่วๆไปอาจมีความยุ่งยากเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการทดลองและวิจัยเพื่อหาวิธีการที่จะใส่ฟันปลอมทดแทนฟันที่หายไปโดยไม่ต้องอาศัยฟันธรรมชาติข้างเคียง ซึ่งพบว่าการใช้รากเทียมเพื่อให้การยึดติดแก่ฟันปลอมเป็นวิธีการรักษาอย่างหนึ่งที่ได้มีการยอมรับทั่วโลก(ภาณุพงศ์ วงศ์ไทย,2539)

จากบันทึกหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่าการใช้รากเทียมในทางทันตกรรมมีมานานกว่า100ปีแล้ว(Marziani,1954) แต่ไม่มีข้อกำหนดใดที่บ่งบอกว่าลักษณะเช่นใดที่ถือว่าการรักษาโดยรากเทียมประสบความสำเร็จ จนถึงปี ค.ศ.1978 ได้มีการประชุมเพื่อหาข้อกำหนดที่จะเป็นมาตราฐานที่บ่งบอกถึงความสำเร็จของการใช้รากเทียม(Harvard consensus development) โดยกำหนดว่าถ้าอัตราการการอยู่รอดของรากเทียมในช่องปาก(survival rate)มีค่าประมาณ 75% ในระยะเวลาติดตามผล 5ปี ถือว่าการใช้รากเทียมนั้นประสบความสำเร็จ ด้วยข้อกำหนดนี้พบว่าการใช้รากเทียมจากอดีตจนถึงปี ค.ศ.1970 มีอัตราความล้มเหลวถึง 50% (Salonenและคณะ, 1993)

ในปี ค.ศ. 1982 ได้มีการแนะนำรากเทียมระบบ Branemarkในที่ประชุมเกี่ยวกับรากเทียมที่โตรอนโต ประเทศคานาดา(Sone,1989) ซึ่งกล่าวถึงการยึดติดระหว่างตัวรากเทียมกับกระดูกในลักษณะ"Osseointegration" และจากการติดตามผลระยะยาวพบว่าความสำเร็จของการใช้รากเทียมที่ทำจากโลหะไททาเนียมมีอัตราค่อนข้างสูงมาก(Adellและคณะ,1981) จึงได้มีการปรับปรุงข้อกำหนดความสำเร็จในการใช้รากเทียมขึ้นใหม่ในปี ค.ศ.1982 คือจะต้องมีอัตราการอยู่รอดของรากเทียมในช่องปากถึง 95%ในระยะเวลาติดตามผล 5ปี และ 80% ในระยะเวลาติดตามผล 10ปี(Salonenและคณะ,1993) ดังนั้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1982 เป็นต้นมา การใช้รากเทียมที่ทำมาจากโลหะไททาเนียม โลหะไททาเนียมผสม หรือเคลือบผิวด้วยไฮดรอกซิลแอปปาไทต์ (hydroxyappatite) จึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย(Sone,1989)

แม้จะมีความเชื่อว่าการยึดติดระหว่างรากเทียมไททาเนียมกับกระดูกเป็นแบบ Osseointegration คือ ผิวรากเทียมยึดติดกับกระดูกโดยตรงโดยไม่มีเนื้อเยื่อใดคั่น (Branemark, Zarb,และAlbrektsson,1985)แต่จากการตรวจรอยต่อระหว่างผิวรากเทียมกับกระดูกโดยละเอียดกลับพบว่า มิได้มีการสัมผัสโดยตรงระหว่างผิวรากเทียมกับกระดูกทั้งหมด แต่มีการสัมผัสโดยตรงเพียงประมาณ50%เท่านั้น และเมื่อใช้เครื่องมือที่มีขีดความสามารถสูงๆ(micro radiographic assesment)ตรวจ พบว่าบริเวณที่มีการสัมผัสโดยตรงจริงๆมีเพียง 23.6 +/-5.4%เท่านั้น ในขณะที่ 25.3+/-2.5% มีชั้นไกลโคโปรตีน(glycoprotein)คั่นระหว่างผิวรากเทียมกับกระดูกเป็นระยะทางที่น้อยกว่า 50ไมโครเมตร ส่วนการยึดติดที่เหลือเป็นลักษณะ fibrointegration คือ มีเนื้อเยื่อไฟบรัส(fibrous)ยึดระหว่างผิวรากเทียมกับกระดูก(Steflik,Parr,Sisk,Hanesและ Lake,1992) ซึ่งลักษณะการสัมผัสเหล่านี้จะมีอัตรามากน้อยที่แตกต่างกัน ขึ้นกับองค์ประกอบทางคลินิคต่างๆ เช่น ลักษณะการผ่าตัดที่ไม่ก่อให้เกิดการบอบช้ำ และไม่มีการปนเปื้อนเชื้อโรคหรือสารอื่นๆ และลักษณะแนวทางในการรอการจับกันของกระดูกกับรากเทียม ซึ่งต้องไม่มีการเคลื่อนขยับของรากเทียม(ภาณุพงษ์ วงศ์ไทย,2539)

จากการที่รากเทียมมีการยึดติดกับกระดูกต่างจากฟันธรรมชาติคือ ไม่มีเอ็นยึดปริทันต์ยึดระหว่างผิวรากเทียมกับกระดูก ทำให้รากเทียมแทบจะเคลื่อนตัวไม่ได้เลยเมื่อเทียบกับฟันธรรมชาติ ดังรายงานการทดลองของ Pictonและคณะ(1974)ที่กล่าวถึงการเคลื่อนขยับของรากเทียมชนิดใบมีดที่ทำจากโลหะไททาเนียม(titanium blade implant)ซึ่งฝังในกระดูกลิงบาบูนนาน 9เดือนโดยใช้แรงผลัก 3นิวตัน พบว่าขยับได้เพียง 4ไมโครเมตร และจากการทดลองของ Fentonและคณะ(1974) ซึ่งวัดการเคลื่อนขยับของรากเทียมแบบเกลียวที่ทำจากโลหะไททาเนียม

(screw titanium implant)ที่ฝังเป็นเวลา 3ปี โดยการใช้แรง 4.89นิวตันผลักในแนวระนาบ พบว่ารากเทียมขยับเพียง 10ไมโครเมตร ในขณะที่ฟันธรรมชาติเคลื่อนขยับตัวได้ถึง 47 ไมโครเมตร และจากการวัดการเคลื่อนขยับตัวของรากเทียมที่ทำจากโลหะไททาเนี่ยมในช่องปากในการทดลองของ Sekineและคณะ(1986)พบว่ารากเทียมเคลื่อนขยับได้เพียง 17-66ไมโครเมตร ในขณะที่ฟันธรรมชาติสามารถเคลื่อนขยับได้ถึง 100ไมโครเมตร ดังนั้นฟันปลอมแบบติดแน่นที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อนำมายึดกับรากเทียมโดยการใช้สกรูจึงต้องมีความแนบสนิทพอดีกับตัวรากเทียม(passivefit)(Tanและคณะ,1993;Uludamarและ Leung,1996;Ma,Nichollsและ Rubenstein, 1997;Assif, Marshak และSchmidt,1996; Goll,1991; Carr,1992; Spector, Donovanและ Nicholl, 1990;Lious และคณะ,1993) เพื่อทำให้การกระจายแรงบดเคี้ยว(occlusal load) และ แรงบิดเค้น (torquing stress)ที่ถ่ายทอดลงสู่ตัวรากเทียมและกระดูกเป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอ (Isa และ Hobkirk,1995)

ในกรณีที่ยึดฟันปลอมแบบติดแน่นที่ไม่มีความแนบสนิทกับตัวรากเทียมด้วยสกรู จะก่อให้เกิดแรงเค้นสะสมบนตัวรากเทียมและตัวหลัก(abutment) ถ้าหากร่วมกับแรงบดเคี้ยวจะทำให้เกิดกระจายแรงที่ไม่สม่ำเสมอบนส่วนประกอบต่างๆของรากเทียมและกระดูกรอบๆรากเทียม ซึ่งจะนำไปสู่การหลวมของสกรูตัวหลัก สกรูตัวหลักต่อยอด(coping screw) การแตกหักของส่วนประกอบต่างๆของฟันปลอม เช่น สกรู โครงโลหะของฟันปลอม การหักของตัวรากเทียม การละลายตัวของกระดูก และสูญเสียการยึดติดของตัวรากเทียมกับกระดูกได้(Jansen,Conrads และRichter,1997;Isaและ Hobkirk,1995;Assif,Marshakและ Schmidt,1996) จากการทดลองของ Mellington และคณะ(1992)พบว่าแม้ช่องว่างระหว่างโครงโลหะของฟันปลอมกับตัวหลักของตัวรากเทียมมีเพียง 6ไมโครเมตร ก็สามารถก่อให้เกิดแรงเค้นสะสมบนตัวรากเทียมได้ ซึ่งการทดลองของIsaและHobkirk(1995)ก็ให้ผลคล้ายคลึงกัน และเมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่าระดับแรงเค้นสะสมนี้จะขึ้นกับ ขนาด รูปร่างและตำแหน่งของความไม่แนบสนิท ระยะระหว่างตัวรากเทียมแต่ละตัว และขนาด รูปร่าง ความแข็งเกร็ง(stiffness)ของโครงโลหะ(Mellington, Hartonและ Leung,1995) จากประสบการณ์ของGoll(1991)พบว่าโครงโลหะของฟันปลอมทั้งปากที่ยึดติดกับรากเทียมด้วยสกรู(full reconstruction) มีความคลาดเคลื่อนของความแนบสนิทระหว่างโครงโลหะของฟันปลอมกับตัวหลักได้ถึง 25% ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อตัวรากเทียม ส่วนฟันปลอม และกระดูกที่รองรับรากเทียมได้

เมื่อพิจารณาการประดิษฐ์ฟันปลอมเพื่อนำมายึดกับรากเทียมนั้น พบว่าขบวนการและขั้นตอนจะต่างไปจากการประดิษฐ์ฟันปลอมติดแน่นทั่วไป กล่าวคือ ในการพิมพ์ปากเพื่อทำ

ฟันปลอมแบบติดแน่นจะสามารถพิมพ์ฟันหลักที่ผ่านการกรอแต่งแล้วได้โดยตรง แล้วจึงนำไปเทแบบจำลองเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการประดิษฐ์ฟันปลอมแบบติดแน่น ในขณะที่การพิมพ์ปากเพื่อบันทึกตำแหน่งตัวรากเทียมก่อนนำไปประดิษฐ์ฟันปลอมนั้น ไม่ได้พิมพ์ตัวรากเทียมโดยตรงแต่จะมีการนำตัวต่อยอดถ่ายทอด(impression coping)มายึดติดกับตัวรากเทียมแล้วจึงทำการพิมพ์ ซึ่งตัวต่อยอดถ่ายทอดจะเป็นตัวถ่ายทอดตำแหน่งของตัวรากเทียมจากภายในช่องปากไปสู่แบบจำลอง ดังนั้นตัวต่อยอดถ่ายทอดต้องมีความสัมพันธ์ที่แม่นยำกับตัวรากเทียมจึงจะได้แบบจำลองที่มีความเที่ยงตรงด้วย ซึ่งสามารถแบ่งการพิมพ์ปากเพื่อบันทึกตำแหน่งตัวรากเทียมตามลักษณะการยึดติดของตัวต่อยอดถ่ายทอดในวัสดุพิมพ์ปากได้2วิธี(Assif,Marsahkและ Nisson,1994;Goll,1991)ดังนี้

1) วิธีพิมพ์โดยตรง(direct technique)

วิธีการนี้ใช้ตัวต่อยอดถ่ายทอดโดยตรง(direct transfer coping)ยึดติดกับตัวรากเทียมในช่องปากด้วยสกรูซึ่งแยกออกได้ ภายหลังจากพิมพ์ปากและวัสดุพิมพ์แข็งตัวจึงคลายสกรูออกเมื่อดึงแบบพิมพ์ออกจากช่องปาก ตัวต่อยอดถ่ายทอดโดยตรงจะติดมากับแบบพิมพ์ ซึ่งตัวต่อยอดนี้จะถ่ายทอดตำแหน่งตัวรากเทียม โดยมีตัวรากเทียมจำลอง(implant body analog) หรือส่วนตัวรากเทียมและตัวหลักจำลอง(abutment analog) มาเชื่อมกับตัวต่อยอดถ่ายทอดก่อนนำไปเทแบบจำลอง

2) วิธีการพิมพ์โดยอ้อม(indirect technique)

วิธีการนี้ใช้ตัวต่อยอดถ่ายทอดโดยอ้อม(indirect transfer coping)ยึดติดกับตัวรากเทียมด้วยสกรูซึ่งติดกับตัวต่อยอดโดยอ้อม ภายหลังจากพิมพ์ปากและดึงแบบพิมพ์ออกจากช่องปาก ตัวต่อยอดถ่ายทอดโดยอ้อมยังคงติดกับตัวรากเทียมในช่องปาก ต้องคลายสกรูเพื่อนำตัวต่อยอดถ่ายทอดโดยอ้อมออกมาเชื่อมกับตัวรากเทียมจำลอง แล้วนำส่วนประกอบนี้กลับไปใส่ในรอยพิมพ์ก่อนเทแบบจำลอง

จากการศึกษาของSpectorและคณะ(1990) เกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเทคนิคการพิมพ์ปากเพื่อบันทึกตำแหน่งตัวรากเทียม 3แบบ พบว่าความคลาดเคลื่อนของตัวหลักจำลอง(transfer abutment replica)ในแบบจำลองมีค่า 20-180ไมโครเมตร ซึ่งผู้ทดลองกล่าวถึงสาเหตุของความคลาดเคลื่อนเกิดจากขั้นตอนต่างๆในการถ่ายทอดตำแหน่งของตัวรากเทียม เริ่มตั้งแต่การขันสกรูเพื่อยึดตัวต่อยอดถ่ายทอดเข้ากับตัวรากเทียมก่อนการพิมพ์ปาก และการนำตัวต่อยอดถ่ายทอดมายึดติดกับส่วนตัวรากเทียมและตัวหลักจำลองภายหลังจากการพิมพ์รากเทียมเสร็จแล้ว ซึ่งพบความคลาดเคลื่อนที่เกิดในแนวดิ่งมีค่า 1.5ไมโครเมตร เมื่อรวมกับความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนต่อๆไปที่เกิดขึ้นในคลินิคและในห้องปฏิบัติการจะทำให้มีค่าสูงขึ้น ส่วนPhillip,

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Nicholl และRubenstien (1994)ได้ศึกษาถึงความเที่ยงตรงของการใช้ตัวต่อยอดถ่ายทอด 3 ชนิด เพื่อถ่ายทอดตำแหน่งตัวรากเทียมพบว่า ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งของตัวหลักที่ได้จากทั้ง 3วิธีมีค่า 22 –104 ไมโครเมตร ในขณะที่Humphries, Yaman และBleom(1990) พบความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งตัวรากเทียมจำลองในแบบจำลองที่ได้จากการพิมพ์รากเทียมที่แตกต่างกัน 3 วิธีมีค่า 50-100ไมโครเมตร ซึ่งความคลาดเคลื่อนที่เกิดในขั้นตอนนี้อาจจะเกิดได้จากหลายสาเหตุเช่น การขาดความแม่นยำในการยึดตัวต่อยอดถ่ายทอดกับตัวรากเทียมและตัวรากเทียมจำลอง การขาดความเที่ยงตรงของเทคนิคการพิมพ์ปากในแต่ละวิธี ซึ่งจากการทดลองต่างๆจนถึงขณะนี้ไม่สามารถยืนยันได้อย่างชัดเจนว่า วิธีการพิมพ์ปากเพื่อบันทึกตำแหน่งตัวรากเทียมแบบใดให้ความเที่ยงตรงมากที่สุด(Spector,Donovanและ Nicholl,1990;Carr,1991,1992; Humphries และคณะ,1991; Assif และคณะ, 1992; Assif,Mashak และ Schmitt,1996) ดังนั้นสิ่งที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับสาเหตุของความคลาดเคลื่อนก็คือ การขาดความแม่นยำในการยึดตัวต่อยอดถ่ายทอดกับตัวรากเทียม และตัวรากเทียมจำลอง ซึ่งMa, Nichollsและ Rubenstien(1997) พบความคลาดเคลื่อนในแนวระนาบจากการนำส่วนประกอบต่างๆของรากเทียมระบบ Branemarkมายึดติดกันตามขั้นตอนต่างๆในการพิมพ์ปากและการสร้างแบบจำลอง โดยความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวต่อยอดถ่ายทอดกับตัวหลักมีค่า 31.9ไมโครเมตร และระหว่างตัวต่อยอดถ่ายทอดกับส่วนตัวรากเทียมและตัวหลักจำลองมีค่า 51.7 ไมโครเมตร เมื่อรวมค่าความคลาดเคลื่อนทั้งสองแล้วมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองของ Spector (1990)

ภายหลังจากได้แบบจำลองที่มีตัวรากเทียมจำลองติดอยู่ จะนำตัวหลักมายึดกับตัวรากเทียมจำลองนี้ด้วยการใช้สกรูยึด แล้วจึงประดิษฐ์ฟันปลอมบนตัวหลักอีกทอดหนึ่ง เมื่อได้ฟันปลอมแล้วจะนำตัวหลักนี้ไปยึดกับตัวรากเทียมในช่องปาก จากนั้นทำการยึดฟันปลอมกับตัวหลักอีกทีหนึ่งซึ่งการยึดทำได้หลายวิธี เช่น โดยการใช้สกรูยึด เรียกว่า ฟันปลอมติดแน่นที่สามารถถอดได้โดยทันตแพทย์(fixed retrievable implant prosthesis) หรือโดยการใช้ซีเมนต์ยึด เรียกว่า ฟันปลอมติดแน่นด้วยซีเมนต์(fixed cemented implant prosthesis) ซึ่งขั้นตอนการนำตัวหลักมายึดติดกับตัวรากเทียมจำลองและตัวรากเทียมนั้น สามารถก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนของความแนบสนิท อันเนื่องมาจากความไม่เข้ากันของส่วนประกอบเหล่านี้ได้ Binonและคณะ (1992)พบช่องว่างระหว่างรอยต่อของตัวหลักและตัวรากเทียมมีค่า20-49ไมโครเมตรเมื่อใช้ส่วนประกอบของรากเทียมระบบเดียวกัน และมีค่า 21-66ไมโครเมตรเมื่อใช้ส่วนประกอบต่างระบบกัน ส่วนJansen, Conrad และ Richter(1997)พบว่าช่องว่างระหว่างตัวหลักกับตัวรากเทียม 13 ระบบมีค่าน้อยกว่า 10ไมโครเมตร แต่อย่างไรก็ตามเชื้อแบคทีเรียสามารถเล็ดรอดผ่านรอยต่อ

นี้ไปยังด้านในของตัวรากเทียม ภายในเวลาเพียง 2สัปดาห์ ซึ่งเป็นการยืนยันผลการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียบริเวณภายในตัวรากเทียมระบบBranemarkโดยHertelและRichter(1988) การที่มีเชื้อแบคทีเรียสะสมตรงบริเวณรอยต่อนี้หากร่วมกับการที่ผู้ป่วยทำความสะอาดได้ไม่ดีพอ จะก่อให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่ออ่อนรอบๆรากเทียมได้ ซึ่งสอดคล้องกับการติดตามผลการรักษาด้วยรากเทียมของTolmanและLaney(1992)ที่พบว่าการอักเสบของเนื้อเยื่ออ่อนเป็นปัญหาที่พบมากที่สุด

นอกจากการตรวจพบความคลาดเคลื่อนในแนวดิ่งแล้ว ยังพบว่ามีความคลาดเคลื่อนในแนวระนาบระหว่างส่วนประกอบต่างๆของรากเทียมที่นำมายึดกันด้วย Maและคณะ(1997)พบความคลาดเคลื่อนในแนวระนาบระหว่างตัวหลักต่อยอด กับ ตัวหลักระบบBranemarkมีค่า 23.1 ไมโครเมตร และระหว่างตัวหลักต่อยอดนี้กับตัวหลักจำลองมีค่า 37.1ไมโครเมตร ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าฟันปลอมที่ยึดติดกับตัวหลักต่อยอดที่ได้ประดิษฐ์ให้แนบสนิทกับตัวหลักจำลองในห้องปฏิบัติการอาจจะไม่แนบสนิทกับตัวหลักในช่องปากได้ เพราะค่าความคลาดเคลื่อนในแนวระนาบระหว่างตัวหลักต่อยอดกับตัวหลักจำลองมากกว่าระหว่างตัวหลักต่อยอดกับตัวหลัก ส่วนBinon(1995)พบความคลาดเคลื่อนในแนวระนาบของตัวหลักกับตัวรากเทียมชนิดช่วงต่อภายนอกหกเหลี่ยม(external hexagonal extention) 13ระบบที่เรียกว่าความอิสระของการหมุน(rotational freedom) ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด4องศาเมื่อใช้ตัวหลักกับตัวรากเทียมระบบเดียวกัน และมีค่า 3.5องศาเมื่อใช้ส่วนประกอบต่างระบบกัน จะเห็นได้ว่าเมื่อนำตัวหลักมายึดติดกับตัวรากเทียมจำลองและตัวรากเทียม สามารถก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ทั้งในแนวระนาบและแนวดิ่ง ถ้าหากความคลาดเคลื่อนนี้มีค่ามากจะทำให้ตำแหน่งตัวหลักที่สัมพันธ์กับตัวรากเทียมในช่องปาก แตกต่างจากตำแหน่งของตัวหลักที่สัมพันธ์กับตัวรากเทียมจำลองทำให้ตัวหลักไม่แนบสนิทกับตัวรากเทียม ในกรณีที่ประดิษฐ์ฟันปลอมบนรากเทียมหลายๆตัว ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะเป็นผลรวมของความคลาดเคลื่อนที่เกิดในรากเทียมแต่ละตัว ดังนั้นเมื่อขันสกรูยึดฟันปลอมแบบติดแน่นนี้กับตัวรากเทียมจะก่อให้เกิดแรงเค้นสะสมและก่อให้เกิดผลเสียดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ผลเสียที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการไม่แนบสนิทระหว่างตัวหลักกับตัวรากเทียม ก็คือการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของด้านกัดสบของฟันปลอมในช่องปากที่ต่างไปจากตำแหน่งที่สร้างในห้องปฏิบัติการ ถ้าหากความแตกต่างนี้มีค่ามากกว่า 15ไมโครเมตร ซึ่งเป็นระยะที่ผู้ป่วยที่ฝังรากเทียมสามารถแยกแยะได้(Assif,1992) จะก่อให้เกิดการสบฟันที่ไม่แนบสนิทและไม่สม่ำเสมอทำให้ผู้ป่วยบดเคี้ยวไม่สะดวกสบาย เกิดการกระจายแรงจากการบดเคี้ยวที่ไม่เหมาะสม

อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อข้อต่อขากรรไกร ทำให้เกิดการหลวมของสกรูและการหักของสกรูของตัวหลักต่อยอด(Jemt,Lindenและ Lekholm,1992) และเกิดการแตกหักของอะคริลิคเรซินบริเวณด้านบดเคี้ยวของฟันปลอม(Bill Carlson และGunnar Carlson ,1994)

การที่ตัวหลักไม่แนบสนิทพอดีกับตัวรากเทียมนั้น Binon(1992)ได้ให้เหตุผลว่าเกิดจากความไม่เที่ยงตรงและความไม่คงที่ของการผลิตส่วนประกอบต่างๆในแต่ละครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของMaและคณะ(1997)ที่กล่าวว่า สาเหตุของความคลาดเคลื่อนอาจเนื่องมาจากความผันแปรของขนาด(dimentional variation)ของส่วนประกอบต่างๆ และความขรุขระของผิวสัมผัสของส่วนประกอบต่างๆของรากเทียมที่นำมาแนบยึดกัน การที่ความขรุขระของผิวสัมผัสมีผลต่อความแนบสนิท เนื่องมาจากส่วนที่ขรุขระจะป้องกันไม่ให้ผิวที่นำมายึดติดกันเกิดการแนบสนิทกันทุกๆจุด แม้ว่าผิวสัมผัสนั้นจะผ่านการขัดเรียบมาอย่างดีแล้วก็ตาม

Sorensen(1991)พบว่าเมื่อนำส่วนประกอบของรากเทียม 3ระบบ ซึ่งผิวสัมผัสผ่านการขัดเรียบอย่างดีมายึดติดกัน ช่องว่างระหว่างรอยต่อมีค่าเฉลี่ย 34-119ไมโครเมตร แสดงว่าการขัดเรียบผิวสัมผัสอย่างเดียวไม่ได้ทำให้เกิดความแนบสนิทที่มากที่สุด แต่มีปรากฏการณ์หนึ่งที่เรียกว่า "settling effect" ซึ่งมีผลต่อความแนบสนิทระหว่างผิวสัมผัส กล่าวคือ เมื่อทำการขันสกรูเพื่อทำให้ผิวโลหะแนบกัน จะทำให้เกิดการเสียดสีกันของส่วนที่ขรุขระ เกิดการสึก และการเปลี่ยนรูปถาวร(creep)ซึ่งจะดึงผิวที่อยู่ห่างกันเข้ามาชิดกันมากยิ่งขึ้น(Jorneusและคณะ, 1992) ดังนั้นถ้าหากทันตแพทย์และช่างทันตกรรมสามารถใช้ประโยชน์จากปรากฏการณ์นี้โดยการขันและคลายสกรูของตัวหลักซ้ำหลายๆครั้งเพื่อทำให้ตัวหลักแนบสนิทกับตัวรากเทียมจำลองและตัวรากเทียมมากที่สุด หรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงความแนบสนิทแล้ว จะทำให้ฟันปลอมที่ประดิษฐ์บนตัวรากเทียมจำลอง มีความแนบสนิทกับตัวรากเทียมในช่องปากมากที่สุด

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว การวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักซ้ำกับความแนบสนิทและการหมุนของตัวหลักบนตัวรากเทียมจำลองและตัวรากเทียมจึงมีความสำคัญ

สมมุติฐานการวิจัย

จำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักซ้ำมีความสัมพันธ์กับความแนบสนิท และการหมุนของตัวหลักบนตัวรากเทียมจำลองและตัวรากเทียม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับα=0.05

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1)หาความสัมพันธ์ของช่องว่างระหว่างรอยต่อของตัวหลักกับตัวรากเทียมจำลอง,ตัวหลักกับตัวรากเทียม กับ จำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักว่าเป็นแบบใด เมื่อกำหนดปริมาณแรงขันสกรู28.2นิวตัน/ซ.ม.

2)หาความสัมพันธ์ของระยะที่ตัวหลักหมุนบนตัวรากเทียมจำลอง,ตัวรากเทียม ตามแนวเส้นรอบวง กับ จำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักว่าเป็นแบบใด เมื่อกำหนดปริมาณแรงขันสกรู28.2นิวตัน/ซ.ม.

3)หาจำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักที่ทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างรอยต่อของตัวหลักกับ ตัวรากเทียมจำลอง,ตัวหลักกับตัวรากเทียม เมื่อกำหนดปริมาณแรงขันสกรู 28.2 นิวตัน/ซ.ม.

4)หาจำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักที่ทำให้ระยะที่ตัวหลักหมุนบนตัวรากเทียมจำลอง,ตัวรากเทียมตามแนวเส้นรอบวงเริ่มคงที่ เมื่อกำหนดปริมาณแรงขันสกรู 28.2 นิวตัน/ซ.ม.

ขอบเขตของการวิจัย

1.ศึกษาความสัมพันธ์ที่กล่าวมานี้เฉพาะในตัวหลักกับตัวรากเทียมจำลอง และตัวรากเทียมที่ฝังในแบบจำลองซึ่งทำมาจากปลาสเตอร์หินชนิดที่ IV(Velmix , Kerr Manufactoring Co., Mich. U.S.A.)

2.เครื่องมือที่ใช้ขันสกรูของตัวหลักในการทดลองนี้ ใช้ประแจควบคุมแรงบิดของบริษัท Calcitek(Calcitek,Carlsbad,CA)ซึ่งให้แรงขันแน่นคงที่ 28.2นิวตัน/ซ.ม. โดยประแจควบคุมแรงบิดจะเกิดการหมุนอย่างอิสระปราศจากแรงต้านทานในทันที ที่แรงถึงระดับที่กำหนดไว้

3.ตัวรากเทียม ตัวรากเทียมจำลอง ตัวหลัก สกรูของตัวหลัก และตัวต่อยอดถ่ายทอดโดยตรงใช้ระบบ spline (Calcitek,Carlsbad,CA)โดยตัวรากเทียมและส่วนประกอบที่ใช้ในการทดลองมี 3ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1ตัวรากเทียมเป็นชนิดแบบมีเกลียวซึ่งเป็นโลหะผสมไททาเนียมเกรดที่ IV(Binon, 1996)

3.2ตัวรากเทียมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.75ม.ม. และมีความยาว 13ม.ม.

3.3ผิวด้านบนของตัวรากเทียมจะประกอบด้วยฟันสปราย(spline teeth) 6ซี่ที่ขนานกันดังรูปที่ 1 โดยฟันแต่ละซี่มีขนาดความยาว 1ม.ม. ความสูง 1ม.ม. และความหนา 0.575ม.ม. และมีร่องสลับกับฟันแต่ละซี่ โดยร่องมีความกว้าง 0.505ม.ม. ความสูง 1ม.ม.และความลึก 0.575ม.ม. ซึ่งขอบด้านข้างของฟันและร่องจะทำมุมกัน 60องศา

3.4ผิวด้านล่างของตัวหลักที่จะนำมาสวมกับตัวรากเทียมก็มีลักษณะฟัน 6ซี่สลับกับ . ร่องซึ่งฟันจะมีขนาดความกว้าง 0.47ม.ม. ความยาว 1ม.ม.และความหนา 0.45 ม.ม. โดยฟันในตัวหลักจะสวมพอดีกับร่องในตัวรากเทียม

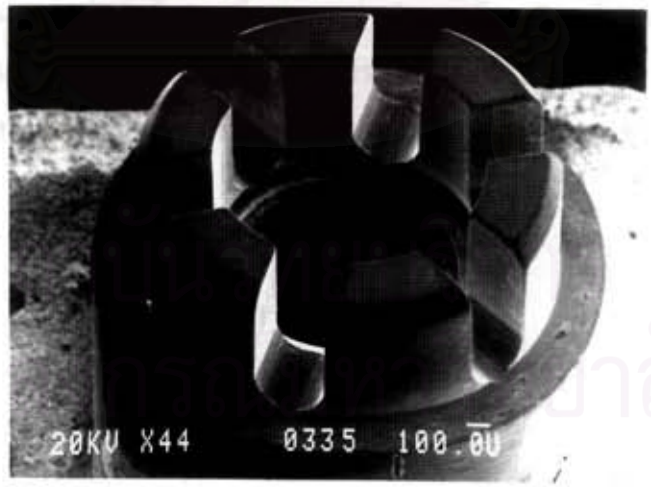
3.5สกรูของตัวหลักทำจากโลหะผสมไททาเนียมเกรดV(Binon,1996) มีความยาวก้านสกรู5.5ม.ม.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านสกรู 1.35ม.ม. เส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ของสกรูมีขนาด 1.85ม.ม. และมีความยาวของเกลียวสกรู 2.25ม.ม.ซึ่งประกอบด้วยเกลียวสกรู 6เกลียว(ดังรูปที่2)

4.ในการวัดขนาดช่องว่างระหว่างรอยต่อของตัวหลัก กับ ตัวรากเทียมจำลอง และตัวรากเทียม จะวัดเฉพาะบริเวณที่เห็นขอบชัดเจนไม่มีการซ้อนทับของขอบทั้ง 2 ในกรณีที่ขอบมีรอยตำหนิขนาดใหญ่อันเนื่องจากการผลิต จะไม่นำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยของช่องว่าง

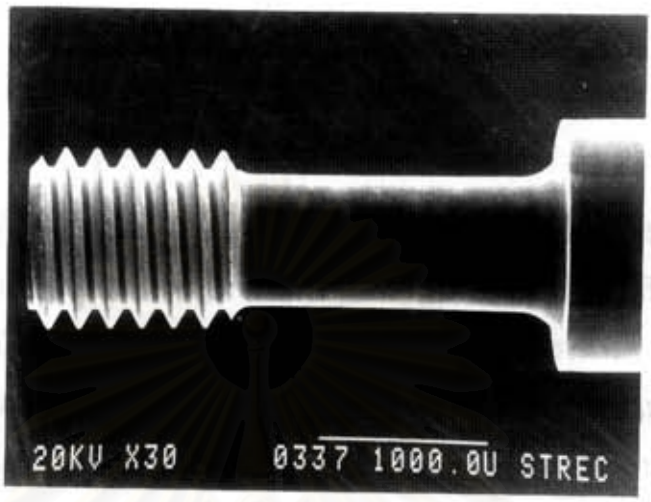
5.ตัวแปรของการวิจัย แบ่งเป็น

5.1ตัวแปรอิสระ(independent variables)ได้แก่ จำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักซ้ำ

5.2ตัวแปรตาม(dependent variable)ได้แก่ ช่องว่างระหว่างรอยต่อของตัวหลักกับตัวรากเทียมจำลอง ,ตัวรากเทียม ระยะที่ตัวหลักหมุนบนตัวรากเทียมจำลองและตัวรากเทียมตามแนวเส้นรอบวง



รูปที่1 แสดงรายละเอียดต่างๆของผิวด้านบนของตัวรากเทียมซึ่งประกอบด้วยฟันสปรายและร่องสลับกัน(ขยาย 44เท่า)



รูปที่ 2 แสดงรายละเอียดของตัวสกรูของตัวหลัก(ขยาย 30เท่า)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1)ทราบถึงจำนวนครั้งของการขันสกรูของตัวหลักที่เหมาะสม ซึ่งช่างทันตกรรมควรขันสกรูยึดตัวหลักกับตัวรากเทียมจำลองก่อนที่จะประดิษฐ์ฟันปลอมบนตัวรากเทียมจำลอง และ จำนวนครั้งที่ทันตแพทย์ควรขันสกรูยึดตัวหลักกับตัวรากเทียม ขณะใส่ฟันปลอมในผู้ป่วย เพื่อทำให้เกิดความแนบสนิทระหว่างฟันปลอมกับตัวรากเทียมมากที่สุด

2)เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับบริษัทที่ผลิตรากเทียมในการขันสกรูของตัวหลักก่อนที่จำหน่ายสู่ท้องตลาด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย