บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันแบ่งตามลักษณะเครื่องมือที่ใช้เป็น 2 ชนิดคือ การบำบัดรักษาโดยใช้เครื่องมือจัดฟันแบบถอดได้ (removable appliance) และการบำบัดรักษาโดยใช้เครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่น (fixed appliance) การบำบัดรักษาโดยใช้เครื่องมือแบบถอดได้ มักจัดอยู่ใน preventive orthodontic และ interceptive orthodontic ส่วนเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่นจัดอยู่ใน corrective orthodontic เพราะสามารถทำให้เกิดทั้ง orthodontic movement และ orthopedic movement ดังนั้นเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่นจึงนิยมใช้แพร่หลายเพราะมีประสิทธิภาพสูงกว่า

เครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่นจะต้องมีแบรคเก็ท (bracket) และ auxillaries ต่าง ๆ ยึดติดแน่นกับฟัน ซึ่งในอดีตจะยึด (weld) แบรคเก็ท และ auxillaries กับปลอกโลหะหุ้มฟัน (band) ก่อน แล้วจึงซีเมนต์ปลอกโลหะหุ้มฟันกับตัวฟันแต่ละซี่ Betteridge[1] กล่าวถึงข้อเสียของการใช้ปลอกโลหะหุ้มฟันในการจัดฟันดังนี้

- ต้องแยกฟันให้ห่างกันก่อน จึงจะใส่ปลอกโลหะหุ้มฟัน
- เสียเวลามากเพราะต้องเลือกปลอกโลหะหุ้มฟันให้พอดีกับฟันแต่ละซี่
- ฟันจะผุได้ง่าย ถ้าปลอกโลหะหุ้มฟันหลวม

ต่อมาได้มีการศึกษาการใช้เรซินในทางทันตกรรม โดย Buonocore[2] ใช้กรดฟอสฟอริค 85% ทาที่ด้านใกล้ริมฝีปากของฟันเป็นเวลา 30 วินาที แล้วล้างกรดออก ทำให้พื้นผิวแห้ง หยดเรซินลงบนด้านใกล้ริมฝีปากของฟันพบว่าเรซินจะยึดกับด้านใกล้ริมฝีปากของฟันได้ดีขึ้นมากเรียกการใช้กรดกัดฟันบางส่วนออก เพื่อเพิ่มแรงยึดของเรซินว่าการใช้กรดกัด (Acid Etching) ซึ่งเทคนิคนี้นิยมใช้มากทางการบูรณะฟัน เพราะจะทำให้วัสดุอุดยึดติดแน่นกับฟัน Newman[3] ได้ศึกษาการใช้กรดกัด เพื่อนำไปใช้ในทางทันตกรรมจัดฟัน โดยเรซินจะยึดติดกับฟันโดยการเกาะเกี่ยว (mechanical lock) จากการใช้กรดกัดและเรซินจะยึดกับแบรคเก็ท โดยการเกาะเกี่ยวจากตารางของแบรคเก็ทที่เป็นโลหะ ในกรณีที่เป็นแบรคเก็ท

พลาสติค การยึดของเรซินกับแบรคเก็ทจะเป็นการเกาะแบบเคมี (Chemical lock) เรียกเทคนิคที่ใช้กรดกัดฟันเพื่อติดแบรคเก็ทเข้ากับฟันโดยตรงนี้ว่าไดเร็คบอนด์เทคนิค

Reynolds[4] แบ่งเรซินที่ใช้เป็นแอดฮีซีฟ (adhesive) ในทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 2 ชนิดคือ อคริลิคเรซิน (acrylic resin) และไดอคริเลตเรซิน (diacrylate resin) โดยอคริลิคเรซินมีทั้งแบบมีวัสดุอัดแทรก (filler) และไม่มีวัสดุอัดแทรก การจับยึดตัวของอคริลิคเรซินจะเป็นแบบเส้นตรง (linear) และสัมประสิทธิ์การขยายตัวมากกว่าฟันประมาณ 10 เท่า มีการหดตัว 6-10% ส่วนไดอคริเลตเรซินมีคุณสมบัติดีกว่าอคริลิคเรซิน เพราะการจับตัวเป็นแบบเชื่อมขวาง (cross-linked) ไดอคริเลตเรซินนิยมใส่วัสดุอัดแทรกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง วัสดุอัดแทรกที่ใช้มักจะเป็นควอตซ์ (quartz) หรือคอลลอยดอลซิลิกา (colloidal silica) มักจะเรียกไดอคริเลตเรซินที่มีวัสดุอัดแทรกว่า คอมโพสิตเรซิน

วัสดุอุดฟันหน้าที่ใช้ในการบูรณะฟันก็เป็นคอมโพสิตเรซินเช่นกัน ดังนั้นองค์ประกอบส่วนใหญ่จะเหมือนกับเรซินที่ใช้ในทางทันตกรรมจัดฟัน แต่มีส่วนแตกต่างกันคือ อัตราส่วนของแข็งและของเหลว (solid and liquid fraction)และแตกต่างกันในปริมาณวัสดุอัดแทรก Moin และ Dogon[5] กล่าวถึงจำนวนวัสดุอัดแทรกของ Concise ที่ใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันมี 70% ส่วน Concise ที่ใช้บูรณะฟันมีวัสดุอัดแทรก 78% และความหนืดของ Concise ที่ใช้ทางทันตกรรมจัดฟันน้อยกว่าด้วย ดังนั้นการนำ Concise ที่ใช้ในการบูรณะฟันมาใช้ทางทันตกรรมจัดฟันโดยตรง จะทำให้กำลังแรงเฉือนสูงเกินความจำเป็น ทำให้เสียเวลาในการดีบอนด์ (debond) สูญเสียผิวเคลือบฟันมาก นอกจากนี้ความหนืดที่มากเกินไปของ Concise ที่ใช้ในการบูรณะฟันก็ไม่เหมาะที่จะทำไดเร็คบอนด์เทคนิค ดังนั้นจึงพยายามเปลี่ยนสัดส่วนในการผสม Concise ที่ใช้บูรณะฟันให้มีความหนืดลดลง และมีวัสดุอัดแทรกน้อยลง โดยผสม catalyst paste กับ universal resin ในปริมาณที่เท่า ๆ กัน เปรียบเทียบกับ Concise ที่ใช้ทางทันตกรรมจัดฟัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่ากำลังแรงเฉือนของเรซินทั้งสองชนิด จึงเสนอแนะว่าควรจะมีการศึกษาในการผสมเพื่อให้มีความหนืดพอเหมาะในการทำไดเร็คบอนด์ด้วย

Årthun และ Zachrisson[6] ได้เปลี่ยนแปลงสัดส่วนในการผสมของส่วนของแข็งและของเหลว โดยคำนึงถึงความหนืดให้พอเหมาะในการทำไดเร็คบอนด์ และมีความเห็นว่า

Concise ที่ใช้ในทางทันตกรรมจัดฟัน มีความหนืดน้อยเกินไป ดังนั้นจึงใช้ Concise ที่ใช้บูรณะฟันมาเปลี่ยนแปลงสัดส่วนในการผสมโดยนำ Concise paste A 16 กรัม รวมกับ resin A 15 หยด เป็น diluted Concise paste A และนำ Concise paste B 16 กรัม รวมกับ resin B 15 หยด เป็น diluted Concise paste B นำ diluted Concise paste A ผสมกับ diluted Concise paste B ในอัตราส่วน 1 : 1 จะได้เรซินที่มีความหนืดพอเหมาะที่จะใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันและเรซิน ในสัดส่วนนี้ได้นำไปใช้ในทางคลินิกพบว่าใช้ได้ผลดีทั้งในการติดแบรคเก็ท เพื่อการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและใช้ได้ดีในรีเทนเนอร์ (retainer) ชนิด $\bar{3} \longrightarrow \bar{3}$

นอกจากจะมีการศึกษาถึงการเปลี่ยนสัดส่วนเรซินแล้ว Johnson, Hembree และ Weber[7] ยังศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่ากำลังแรงเฉือนของเรซินแต่ละชนิดตามช่วงเวลา โดยดูค่ากำลังแรงเฉือนที่ลดลงในช่วงเวลา 3 เดือนพบว่า เรซินแต่ละชนิดจะมีการลดลงของค่ากำลังแรงเฉือนไม่เท่ากัน

จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนเรซินที่ใช้บูรณะฟันเพื่อใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันมีผู้ศึกษาและสามารถนำไปใช้ในทางคลินิกได้ผลดี โดย Årthun และ Zachrisson[6] ศึกษาใน Concise เพียงชนิดเดียว ในประเทศไทยมีบริษัทที่จำหน่ายเรซินเหล่านี้หลายชนิด ดังนั้นจึงควรจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของเรซินหลาย ๆ ชนิดให้มีความหนืดพอเหมาะในการทำไดเร็คบอนด์เทคนิค นอกจากนี้ควรจะคำนึงถึงค่ากำลังแรงเฉือนของเรซินแต่ละชนิดว่าเพียงพอที่จะใช้ได้ในทางทันตกรรมจัดฟันหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดรักษาลง และทำให้ทันตแพทย์ทั่วไปสามารถใช้สัดส่วนนี้ในการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันชนิดเครื่องมือติดแน่นแบบง่าย ๆ ได้ รวมทั้งเป็นพื้นฐานการศึกษาเกี่ยวกับเรซินและไดเร็คบอนด์เทคนิค

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. ศึกษาสัดส่วนของเรซินที่ใช้บูรณะซึ่งเมื่อผสมแล้วความหนืดพอเหมาะในการทำไดเร็คบอนด์ ว่ามีกำลังแรงเฉือนเพียงพอที่จะใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันหรือไม่

2. ศึกษาและเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างกำลังแรงเฉือนของสัดส่วนเรซินกับเวลา

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ทราบสัดส่วนในการผสมเรซินที่ใช้บูรณะฟัน เพื่อให้มีความหนืดพอเหมาะและกำลังแรงเฉือนเพียงพอที่จะใช้ในทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

2. ทราบค่ากำลังแรงเฉือนของเรซินที่ดัดแปลงสัดส่วนว่ามีความสัมพันธ์กับเวลาอย่างไร

3. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางทันตกรรมจัดฟันและทันตวัสดุศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและศึกษาค้นคว้าต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยจะศึกษาในฟันกรามน้อยทั้งบนและล่างของผู้ป่วย ซึ่งถอนฟันเพื่อบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำนวน 60 ซี่ แบ่งเป็น 3 กลุ่มตัวอย่าง ๆ ละ 20 ซี่

2. การวิจัยจะศึกษาในฟันหน้าล่างของวัว ซึ่งได้จากโรงฆ่าสัตว์จำนวน 360 ซี่ แบ่งเป็น 3 กลุ่มตัวอย่าง ๆ ละ 120 ซี่ แต่ละกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 4 ช่วงเวลาในการทดสอบ โดยมีช่วงเวลาละ 30 ซี่

3. ผิวเคลือบฟันของทั้งฟันคนและฟันวัวจะต้องมีลักษณะปกติ ไม่มีฮัยโปเพลเซีย (hypoplasia) หรือฮัยโปแคลซิฟิเคชัน (hypocalcification) และไม่เคยใช้กรดกัดฟันมาก่อน

4. แบรคเก็ทที่ใช้เป็นแบรคเก็ทของบริษัทเดียวกัน

5. เรซินที่ใช้ในการวิจัย

   5.1 Concise

   5.2 Silar

   5.3 Adaptic

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กำหนดให้ค่าความหนืดที่พอเหมาะที่จะใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันคือ ค่าความหนืดของ diluted Concise[6]

2. กำหนดให้ค่ากำลังแรงเฉือนที่เพียงพอที่จะใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันคือ ค่ากำลังแรงเฉือนของ diluted Concise[6]

3. การวัดค่าความหนืดใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยอาศัยทฤษฎีการวัดค่าความหนืด[8],[9]

4. การวัดค่ากำลังแรงเฉือนจะใช้เครื่อง Universal testing DSS-10T ซึ่งอ่านค่าเป็นกราฟ อ่านค่าได้ละเอียดถึง 0.1 กิโลกรัม

5. การหาพื้นที่ของแบรคเก็ท จะใช้การนับจำนวนตารางและวัดขนาดของแต่ละตารางของแบรคเก็ท โดยใช้เครื่อง Scanning electron microscope JSM-35CF แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณพื้นที่

6. เพื่อให้เป็นที่เข้าใจได้ง่ายจะเขียน Universal ของ Adaptic เป็น A และ Catalyst ของ Adaptic เป็น B

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. เอกสารที่ใช้ประกอบในการศึกษาไม่เพียงพอ โดยเฉพาะเอกสารเกี่ยวกับส่วนประกอบของเรซินแต่ละชนิด ซึ่งบริษัทผู้ผลิตไม่สามารถเปิดเผยได้ ทำให้ขาดข้อมูลพื้นฐานอันอาจจำเป็นสำหรับการศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่างมีจำกัด เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นฟันคนหาได้ยาก และทุนทรัพย์ในการวิจัยจำกัด ดังนั้น ผลการวิจัยที่ได้อาจไม่สามารถนำไปให้อ้างอิงถึงประชากรได้

3. การศึกษานี้ไม่สามารถควบคุมถึงตัวแปรเกิน ซึ่งได้แก่

3.1 ความโค้งของฟันแต่ละซี่ เนื่องจากฟันที่ใช้ศึกษาใช้ฟันลักษณะปกติ จึงทำให้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความโค้งของฟันน้อยลง

3.2 ความหนาของเรซิน การศึกษานี้จะพยายามควบคุมความหนาของเรซินโดยกดแบรคเก็ท ให้ชิดกับฟันที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งกระทำโดยบุคคลเดียวกัน

3.3 อุณหภูมิเป็นตัวแปรเกิน เนื่องจากการขาดห้องทดลองและเครื่องมือที่สมบูรณ์ ในการศึกษานี้จึงใช้อุณหภูมิ 30°C± 5°C เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้งานในคลินิก

คำจำกัดความ

1. แรงเฉือน (shear force) หมายถึง แรงที่กระทำต่อแบรคเก็ทที่ยึดกับฟันในทิศทางขนานกับผิวของฟัน จนกระทั่งแบรคเก็ทหลุดออกจากฟัน

2. กำลังแรงเฉือน (shear strength) หมายถึง แรงเฉือนต่อหน่วยพื้นที่

3. เรซิน (resin) หมายถึง วัสดุซึ่งเป็นโพลีเมอร์ที่ใช้ยึดแบรคเก็ทให้ติดกับฟัน

4. ไดเร็คบอนด์เทคนิค (direct bond technique) หมายถึง วิธีการใช้เรซินยึดแบรคเก็ทกับฟันโดยใช้กรดกัดฟันบางส่วนออกก่อน

5. diluted Concise หมายถึง Concise ที่ใช้บูรณะฟันซึ่งดัดแปลงลัดส่วนจนพอเหมาะที่จะใช้ในไดเร็คบอนด์เทคนิค

6. diluted Silar หมายถึง Silar ที่ใช้บูรณะฟัน ซึ่งดัดแปลงลัดส่วนจนพอเหมาะที่จะใช้ในไดเร็คบอนด์เทคนิค

7. diluted Adaptic หมายถึง Adaptic ที่ใช้บูรณะฟัน ซึ่งดัดแปลงลัดส่วนจนพอเหมาะที่จะใช้ในไดเร็คบอนด์เทคนิค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย