บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้แรงในทางทันตกรรมจัดฟันที่จะสามารถเคลื่อนฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือแรงที่มีขนาดน้อย ๆ และต่อเนื่อง โดยผู้ป่วยจะไม่เกิดรู้สึกเจ็บปวดและไม่เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อค้ำจุน ซึ่งรูปร่างฟัน ลักษณะและชนิดของการเคลื่อนฟัน จะเป็นตัวกำหนดให้ฟันแต่ละซี่มีแรงขนาดพอเหมาะที่จะทำให้ฟันเคลื่อนในขนาดที่แตกต่างกันออกไป การเคลื่อนฟันในทางทันตกรรมจัดฟัน นิยมใช้กลวิธีเคลื่อนไถลมากที่สุดโดยแบรกเก็ตซึ่งติดอยู่กับฟันจะเคลื่อนไปตามลวดโค้งทำให้เกิดการเคลื่อนฟันในแนวใกล้กลาง-ไกลกลาง ข้อเสียเปรียบของวิธีการนี้คือ การเกิดแรงเสียดทานขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของแบรกเก็ตกับลวดโค้ง ซึ่งจะไปต้านทานการเคลื่อนที่ของฟัน (Bednar, 1991)

การเกิดแรงเสียดทานในเครื่องมือชนิดติดแน่นนั้น เป็นสิ่งที่ไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ ในขณะที่ฟันเคลื่อนที่ไปตามลวดนั้น จะเกิดแรงเสียดทานต้านการเคลื่อนที่ขึ้นที่ผิวสัมผัสกันของแบรกเก็ตกับลวด

ในทางคลินิก นอกจากจะให้แรงที่เหมาะสมสำหรับฟันแต่ละซี่ในการเคลื่อนที่แล้ว ยังจะต้องให้แรงอีกส่วนหนึ่งเพื่อเอาชนะแรงเสียดทานที่ต้านการเคลื่อนที่ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่เราควรจะทราบถึงขนาดของแรงเสียดทานที่จะเกิดขึ้น ปัจจุบันนอกจากการใช้แบรกเก็ตชนิดเหล็กกล้าไร้สนิมแล้ว ยังมีการนำแบรกเก็ตชนิดเซรามิก ซึ่งมีสีคล้ายสีของฟันมาใช้เพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงามแก่เครื่องมือจัดฟัน แต่เซรามิกนั้นมีความเสียดทานสูงกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม จึงต้องตระหนักว่าจะต้องใช้แรงในการเอาชนะความเสียดทานมากกว่าแรงที่ใช้ในแบรกเก็ตชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม

ในทางคลินิกเมื่อมีการนำแบรกเก็ตชนิดเหล็กกล้าไร้สนิมมาใช้กับฟันหลังและใช้แบรกเก็ตชนิดเซรามิกในฟันหน้า เมื่อใช้กลวิธีการเคลื่อนไถล ฟันหน้าก็อาจจะมีความต้านทานต่อการเคลื่อนที่มากกว่าฟันหลัง เนื่องมาจากแบรกเก็ตชนิดเซรามิกมีความเสียดทานที่มากกว่า ซึ่งจะยังผลให้เกิดการสูญเสียหลักยึดมากกว่าที่คาดไว้ได้

การเกิดแรงเสียดทานในเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นนั้น เป็นสิ่งที่ไม่สามารถป้องกันได้เลย แรงเสียดทานดังกล่าวจะขัดขวางกลไกในการดึงฟันเขี้ยวเข้าสู่ตำแหน่งฟันกรามน้อยซี่แรกที่ถูกถอนไป นอกจากนี้แรงเสียดทานดังกล่าวยังมีอิทธิพลต่อการดึงฟันหน้าเพื่อปิดช่องว่างหลังการดึงฟันเขี้ยวด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตของแบรกเก็ตชนิดเซรามิกและชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งมีขนาดของร่อง 0.018 x 0.025 นิ้ว เมื่อใช้ลวดเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีขนาดเท่ากัน

2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตในลวดเหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติก จำนวน 4 ขนาด ซึ่งนิยมใช้ในการเคลื่อนฟันเขี้ยวคือ ลวดกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.016 นิ้ว, 0.018 นิ้ว และลวดเหลี่ยมขนาด 0.016 x 0.016 นิ้ว, 0.016 x 0.022 นิ้ว ในแบรกเก็ตชนิดเซรามิก และชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม ที่มีขนาดของร่อง 0.018 x 0.025 นิ้ว

ประโยชน์ของการวิจัย

ทำให้ทราบถึงปริมาณแรงเสียดทานสถิตของลวดทางทันตกรรมจัดฟันที่นิยมใช้กันในแบรกเก็ตชนิดเซรามิก และชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม เพื่อนำไปประกอบกับการปฏิบัติงานในทางคลินิกให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและช่วยให้ทันตแพทย์จัดฟันทราบขนาดของแรงเสียดทานในเครื่องมือชนิดติดแน่นนั้น ทำให้สามารถประเมินปริมาณแรงที่จะใช้ในการเคลื่อนฟันไม่ให้มากเกินความจำเป็นในการเอาชนะแรงเสียดทาน ซึ่งอาจมีผลต่อการสูญเสียหลักยึดได้

สมมุติฐานของการวิจัย

1. มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตในแบรกเก็ต 2 ชนิดที่ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน

2. มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตในลวดเหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติก จำนวน 4 ขนาด ที่นิยมใช้ในการเคลื่อนฟันเขี้ยวในแบรกเก็ตแต่ละชนิด

ขอบเขตของการวิจัย

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตในแบรกเก็ต 2 ชนิด คือ ชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม และชนิดเซรามิก ที่มีขนาดร่อง 0.018 x 0.025 นิ้ว โดยทดสอบกับลวดทั้ง 4 ขนาด คือ ลวดกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.016 นิ้ว, 0.018 นิ้ว และลวดเหลี่ยมขนาด 0.016 x 0.016 นิ้ว, 0.016 x 0.022 นิ้ว ตัดให้ยาว 50 มม. ตัดปลายลวดด้านหนึ่งให้เป็นมุมฉาก นำมายึดติดกับแบรกเก็ตฟันเขี้ยวแบบมาตรฐานขนาดร่องแบรก-เก็ต 0.018x0.025 นิ้ว ด้วยยางโพลียูเรเธน ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตของแบรกเก็ตทั้งสองชนิดในลวด 4 ขนาด จากค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตสูงสุด ขณะที่ลวดแต่ละขนาดเริ่มไถลผ่านแบรกเก็ตด้วยความเร็วคงที่ 1.0 มม. ต่อนาที ทำการวัดแรงเสียดทานเป็นค่าสูงสุดเมื่อเริ่มเคลื่อนที่

2. การศึกษานี้ไม่ได้ครอบคลุมคุณสมบัติประการอื่นของลวด เช่น การกัดกร่อน, ความชรุขระของผิวลวด เป็นต้น

3. ตัวแปรของการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ

3.1.1 ขนาดของลวด

3.1.1.1 ลวดกลม

3.1.1.1.1 ลวดกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.016 นิ้ว

3.1.1.1.2 ลวดกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.018 นิ้ว

3.1.1.2 ลวดเหลี่ยม

3.1.1.2.1 ลวดเหลี่ยมขนาด 0.016 x 0.016 นิ้ว

3.1.1.2.2 ลวดเหลี่ยมขนาด 0.016 x 0.022 นิ้ว

3.1.2 ชนิดของแบรกเก็ตที่มีร่องขนาด 0.018 x 0.025 นิ้ว

3.1.2.1 แบรกเก็ตเหล็กกล้าไร้สนิมแบบแฝดสยาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.2.2 แบรกเก็ตเซรามิกแบบเดี่ยว

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 แรงเสียดทานสถิตที่เกิดในขณะที่แบรกเก็ตเริ่มเคลื่อนที่ผ่านลวด

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ชนิด ขนาด ตลอดจนส่วนประกอบของลวด กำหนดตามที่ระบุโดยบริษัทผู้ผลิตตามมาตรฐานของสถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งสหรัฐอเมริกา

2. ลวดที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นลวดที่มีใช้ในคลินิกภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. แบรกเก็ตฟันเขี้ยวแบบมาตรฐาน ใช้ขนาดร่องแบรกเก็ต 0.018 x 0.025 นิ้ว

ชนิดเหล็กกล้าไร้สนิมแบบแฝดสยาม มีชื่อทางการค้าว่า มินิไดมอน

ชนิดเซรามิกแบบเดี่ยว มีชื่อทางการค้าว่า ลูมินา

ซึ่งแบรกเก็ตทั้งสองชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทออร์มโก คอร์ปอเรชั่น

4. ยางโพลียูเรเธน ที่ใช้มัดลวดเข้ากับแบรกเก็ตเป็นยางซ็อบ "โอ" ริง รุ่น 110 ของบริษัทออร์โก คอร์ปอเรชั่น เพื่อให้แรงจากการมัดลวดเข้ากับแบรกเก็ตมีขนาดแรงเท่า ๆ กัน

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. ลวดขนาดเดียวกันแต่ผลิตจากบริษัทต่างกัน ก็จะมีส่วนประกอบแตกต่างกัน ผลของการวิจัยจึงเป็นความรู้พื้นฐาน ไม่อาจครอบคลุมถึงลวดที่ผลิตจากบริษัทอื่นที่ไม่ได้นำมาใช้ในการทดลอง

2. แบรกเก็ตชนิดเดียวกัน แต่ผลิตจากบริษัทต่างกัน ก็อาจมีส่วนประกอบและรูปร่างแตกต่างกันบ้าง ผลของการวิจัยจึงเป็นความรู้พื้นฐาน ไม่อาจครอบคลุมถึงแบรก-เก็ตที่ผลิตจากบริษัทอื่นที่ไม่ได้นำมาใช้ในการทดลอง

3. การศึกษาด้านความเสียดทานในการวิจัยนี้ ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแรงเสียดทานสถิตที่เกิดขึ้นระหว่างดึงฟันเขี้ยวซึ่งเป็นช่วงหนึ่งของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่มีผลต่อการควบคุมหลักยึด ซึ่งการวิจัยนี้กระทำเพียงระนาบเดียวเท่านั้น

4. องค์ประกอบอื่นซึ่งอาจมีผลต่อแรงเสียดทานสถิตในลวด เช่น น้ำลาย ทิศทางการเคลื่อนที่ แรงจากการบดเคี้ยว การกัดกร่อนของลวดในระหว่างใช้งานไม่อาจทำการศึกษาได้ในสภาพการณ์ของการทดลอง

5. การศึกษานี้กระทำขณะที่ลวดเคลื่อนที่ผ่านแบรกเก็ตด้วยความเร็วคงที่ 1 มม. ต่อนาที แต่ในขณะเคลื่อนฟันเขี้ยวในผู้ป่วย ฟันเขี้ยวจะเคลื่อนที่ช้ามาก (ประมาณ 1 มม. ต่อ 3 สัปดาห์) การวิจัยนี้จึงไม่สามารถอธิบายความเสียดทานระหว่างการดึงฟันเขี้ยวได้ทั้งหมด

6. ทำการวัดแรงเสียดทานสถิต โดยวัดจากจุดที่เกิดแรงเสียดทานสูงสุดขณะที่ลวดเริ่มเคลื่อนที่ผ่านแบรกเก็ต ซึ่งที่ระยะทางที่เริ่มทำการวัดแรงนี้อาจไม่ใช่ระยะทางที่ลวดเริ่มเคลื่อนที่ตามนิยามของความเสียดทานสถิตอย่างแท้จริง

7. แบรกเก็ตที่ทำการทดลองทั้งสองชนิด มีรูปร่างที่ไม่เหมือนกัน แต่ก็เป็นแบรกเก็ตชนิดที่นิยมใช้ในการเคลื่อนฟันเขี้ยวโดยทั่วไป จึงนำมาศึกษาเปรียบเทียบกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย