หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาส่วนใหญ่ที่ทำให้ผู้ป่วยมาพบทันตแพทย์จัดฟัน เพื่อรับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันนั้น คือปัญหาเกี่ยวกับความสวยงาม ซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของฟันหน้า (1) เช่น การมีฟันซ้อนเก (Crowding) และการมีฟันหน้ายื่น (Protrusion) การแก้ไขการเรียงตัวของฟันในลักษณะดังกล่าวนี้จำเป็นต้องวางแผนหาเนื้อที่ในขากรรไกร ซึ่งกระทำได้หลายวิธี เช่น การขยายขากรรไกร (Arch Expansion) การเคลื่อนฟันกรามถอยหลัง เป็นต้น การถอนฟันบางซี่ ในชุดฟันแท้ เป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ ฟันที่มักจะถูกถอนเพื่อจุดประสงค์ดังกล่าว คือ ฟันกรามน้อยซี่แรก (First Premolar) (2) ช่องว่างที่เกิดจากการถอนฟันซี่นี้จะใช้ไปในการเคลื่อนฟันเขี้ยวถอยหลัง จากนั้น จะเป็นการเรียงฟันหน้าที่เหลืออีก 4 ซี่ (Central และ Lateral Incisors) เพื่อให้เรียงตัวอย่างถูกต้องและสวยงาม

การเคลื่อนฟันไปในทิศทางที่ต้องการนั้น ต้องอาศัยเครื่องมือให้แรงทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้ดังนี้ (2)

1. ให้แรงที่เหมาะสมในการเคลื่อนฟัน
2. ผู้ป่วยรู้สึกสบายในการใส่ และรักษาความสะอาดได้ง่าย
3. ให้ความสะดวกกับทันตแพทย์จัดฟันในการถอดใส่เครื่องมือ
4. อาศัยความร่วมมือจากผู้ป่วยเพียงเล็กน้อย
5. ราคาประหยัด

เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์นี้แล้ว พบว่ามีเครื่องมือหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาเลือกใช้ดังนี้ (2)

1. Coil Springs
2. Elastics
3. Elastic Threads

4. Sectional Archwire

5. พลาสติกโมดูล (Plastic Modules)

เครื่องมือทั้งหลายที่กล่าวมานี้ต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน แต่ที่เป็นที่นิยมใช้กันมาก และมีคุณสมบัติเข้ากับหลักเกณฑ์ข้างต้นมากที่สุดก็คือ พลาสติกโมดูล (2) ซึ่งเป็นวัสดุที่ค่อนข้างใหม่ โดยเริ่มนำเข้ามาใช้ในวงการทันตกรรมจัดฟันในช่วงทศวรรษที่ 1960 (3) และเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ตั้งแต่ปี คศ. 1970 เป็นต้นมา (4)

นอกจากการเคลื่อนฟันเขี้ยวถอยหลังแล้ว ยังนิยมใช้พลาสติกโมดูลในการเคลื่อนฟันในลักษณะอื่น ๆ เช่น การปิดช่องว่างระหว่างฟันหน้าบน (Closing Diastema) , การเลื่อนเส้นกึ่งกลางฟันหน้า (Shifting of the Midline), การแก้ไขการหมุนของฟัน (Rotational Correction) , การปิดช่องว่างทั่ว ๆ ไปในขากรรไกร (Generalized Space Closure) และใช้มัดลวดเข้าไปในแบรกเกต (Ligature tie) (4, 5, 6, 7)

ถึงแม้ว่าพลาสติกโมดูลจะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีดังได้กล่าวมาแล้ว แต่ยังมีข้อบกพร่องคือ (7)

1. ติดสี (Stain) หลังจากการใช้งานในช่องปาก

2. ให้แรงที่ผันแปรมาก (Variability)

3. ผิดรูปร่างได้ง่าย (Deformation)

4. สูญเสียแรงถึงร้อยละ 50 ภายในวันแรก ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการเคลื่อนฟัน เพราะแรงที่ลดลงนี้อาจไม่เพียงพอต่อการเคลื่อนฟันได้ ทำให้ผลการรักษาไม่เป็นไปตามที่ต้องการ

การศึกษาเกี่ยวกับแรงที่ลดลงของพลาสติกโมดูลตามระยะเวลานั้น Andreasen และ Bishara (8) เป็นคณะผู้ริเริ่มเป็นครั้งแรก โดยสังเกตจากผู้ป่วยในคลินิก พบว่า พลาสติกโมดูลจะมีประสิทธิภาพมากในการปิดช่องว่างทั่ว ๆ ไปในขากรรไกร แต่จะให้ผลน้อยเมื่อใช้ในการดึงฟันเขี้ยวถอยหลัง เขาจึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของแรงที่เกิดจากการใช้อิลาสติก (Elastic) กับพลาสติกโมดูล ภายในเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า พลาสติกโมดูลมีการลดลงของแรงอย่างรวดเร็วในวันแรก โดยมีแรงหลงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 25 และจะค่อนข้างคงที่ไปตลอด 3 สัปดาห์ เขาจึงแนะนำให้ทันตแพทย์เลือกใช้พลาสติกโมดูล ที่ให้แรงเริ่มต้นเป็น 4 เท่าของแรงที่ต้องการใช้ในการเคลื่อนฟัน

จากการศึกษาของ Andreasen และ Bishara นี้ ทำให้มีผู้หันมาสนใจศึกษาการลดลงของแรงของพลาสติกโมดูล ตามระยะเวลาเป็นจำนวนมาก เช่น Hershey และ Reynolds (9) ศึกษาพบว่า การทดลองเลียนแบบการเคลื่อนฟันด้วยอัตรา 0.25 มิลลิเมตร และ 0.5 มิลลิเมตร ต่อสัปดาห์ ทำให้มีอัตราการสูญเสียแรงมากขึ้น โดยแรงที่วัดได้หลังจาก 1 เดือนผ่านไป จะเหลืออยู่เพียง 1 ใน 3 และ 1 ใน 4 ของแรงเริ่มต้นตามลำดับ

Wong (5) ศึกษาถึงการลดลงของแรงของพลาสติกโมดูล และความเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางกายภาพ

Kovatch, Lautenschlager, Apfel และ Keller (10) ศึกษาแรงที่ลดลงเมื่อยืดโมดูลเป็นระยะทางคงที่ โดยใช้อัตราเร็วในการยืดโมดูลต่างกัน

Ash และ Nikolai (11) เป็นคณะบุคคลแรกที่ศึกษาการลดลงของแรงของพลาสติกโมดูลแบบในกาย (In Vivo) ซึ่งเขากล่าวว่าจะให้ผลการทดลองที่แตกต่างจากการทดลองแบบนอกกาย (In Vitro) ซึ่งกระทำกันมาก่อน

การทดลองต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ พบว่าได้ผลที่คล้ายคลึงกัน คือพบว่าแรงจะลดลงอย่างรวดเร็วในวันแรก และค่อย ๆ ช้าลงในวันต่อมา แต่มีข้อแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เนื่องจากการจัดกระทำแตกต่างกัน และพลาสติกโมดูลที่ใช้ในการทดลองก็มีรูปร่างต่าง ๆ กัน ซึ่งเกิดจากการที่มีบริษัทผู้ผลิตเป็นจำนวนมาก และแต่ละบริษัทก็ผลิตออกมามีรูปร่างหลายแบบ ให้เหมาะกับสภาพการใช้งาน และยังเกิดจากการที่มีสูตรในการผลิตที่ไม่เหมือนกัน

จากผลการทดลองเหล่านี้ จึงมีผู้พยายามปรับปรุงวิธีการใช้พลาสติกโมดูล เพื่อให้แรงที่ได้ค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงเวลา 3 สัปดาห์ โดยการพรีสเตร็ช (Prestretch, Draw) โมดูลก่อนใช้ ซึ่งกระทำโดยการยืดโมดูลออกเป็นระยะทางต่าง ๆ กัน แล้วจึงนำมาใช้งาน โดยอ้างว่า โมดูลจะมีคุณสมบัติการลดลงของแรงดีขึ้น

Wong (5) แนะนำให้พรีสเตร็ชโมดูลให้มีความยาวเพิ่มขึ้น 1 ใน 3 ของความยาวเดิม โดยกล่าวว่า วิธีการนี้จะเพิ่มความแข็งแรง (Strength) แก่วัสดุ

Brooks และ Hershey (12) ศึกษาถึงผลของความร้อน และการพรีสเตร็ชต่อการลดลงของแรง พบว่าความร้อนจะทำให้แรงที่ได้ลดลงอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ถ้าโมดูลถูกพรีสเตร็ชก่อน แล้วจึงให้ความร้อน พบว่าแรงที่หลงเหลือจะสูงขึ้น จึงสรุปว่า

การพรีสเตร็ชช่วยปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตาม เขาไม่ได้กล่าวถึงวิธีการและความยาวในการพรีสเตร็ชเอาไว้ในรายงานฉบับนี้

Brantley, Salander, Myers และ Winders (6) ทำการทดลองพรีสเตร็ชไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ 3 สัปดาห์ ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน คือในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และในอากาศที่อุณหภูมิห้อง (24 องศาเซลเซียส) ระยะทางที่ใช้ในการพรีสเตร็ชคือ 2 เท่า ของความยาวเดิม พบว่าการพรีสเตร็ชในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเทคนิคที่ทำให้พลาสติกโมดูลให้แรงเกือบคงที่ แต่ต้องใช้โมดูลนั้นทันทีหลังจากพรีสเตร็ชเสร็จ

Young และ Sandrik (7) ทำการทดลองพรีสเตร็ชเปรียบเทียบระหว่างพลาสติกโมดูล 2 แบบ ของบริษัท Unitek คือ CK และ C2 Chain โดยใช้วัสดุมีความยาวจำนวน 4 ห่วง ดึงให้ยืดออกเป็นระยะ 14, 18, 23, 36 และ 48 มิลลิเมตรในอากาศ แล้วเก็บรักษาในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส พบว่า CK Chain ซึ่งถูกพรีสเตร็ชจะลดการลดลงของแรงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ส่วน C2 Chain ไม่พบความแตกต่างใด ๆ

การศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้กระทำในช่วง คศ. 1970-1979 ซึ่งเป็นเวลานานมาแล้ว ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิต กล่าวอ้างว่าได้ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น จึงมีผู้สนใจศึกษาในช่วงนี้อีกหลายท่าน Genova, McInnes-Ledoux , Weinberg และ Shaye ใน คศ. 1985 (3) ทำการศึกษาเปรียบเทียบพลาสติกโมดูลจากบริษัท 3 แห่ง คือ Energy Chain จากบริษัท Rocky Mountain, Elast-O Chain จากบริษัท TP และ Ormco Power Chain II จากบริษัท Ormco พบว่า ตลอดการทดลอง Energy Chain จะมีแรงหลงเหลืออยู่ คิดเป็นร้อยละของแรงเริ่มต้น สูงที่สุด รองลงไปคือ Elast-O Chain ส่วน Ormco Power Chain II จะมีค่านี้ต่ำสุด

Killiany และ Duplessis (13) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการลดลงของแรงระหว่าง Energy Chain ของบริษัท Rocky Mountain ซึ่งเป็นพลาสติกโมดูลชนิดใหม่ เปรียบเทียบกับ Plastic Chain ของบริษัท American Orthodontics ซึ่งเป็นพลาสติกโมดูลชนิดเก่า พบว่า Energy Chain มีคุณสมบัติเหนือกว่า Plastic Chain มาก

จากการที่บริษัทต่าง ๆ ได้กล่าวอ้างว่าได้ปรับปรุงการผลิตให้ดีขึ้น คือ ในปี คศ. 1981 บริษัท Ormco ได้เปลี่ยนชนิดของพอลิยูรีเทน เรซิน (Polyurethane Resin)

ที่ใช้ในการผลิต ในปี คศ. 1982 บริษัท Rocky Mountain ได้ผลิต Energy Chain ซึ่ง กล่าวอ้างว่า มีสภาพยืดหยุ่น (Elasticity) ดีมาก สามารถให้แรงที่สม่ำเสมอได้เป็นเวลานาน ส่วนบริษัท TP ก็ได้เปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Elast-O Chain โดยตัดส่วนที่เป็นแถบระหว่างห่วงออกไป โดยอ้างว่าทำให้มีรีซิเลียนซ์ (Resiliency) มากขึ้น และให้แรงดึงอย่างอ่อนได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานได้ (3) ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติในด้านการลดลงของแรงตามระยะเวลาของพลาสติกโมดูล ของบริษัทต่าง ๆ ที่เป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทย ได้แก่

1. Ormco Power Chain II ของบริษัท Ormco Corporation
2. Energy Chain ของบริษัท Rocky Mountain Orthodontics
3. Elast-O Chain ของบริษัท TP Laboratories
4. Alastik C Spool Chain ของบริษัท Unitek Corporation

นอกจากนั้นยังศึกษาถึงวิธีการพรีสเตร็ชซึ่งใช้กันในคลินิกของภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าจะมีผลดีต่อการลดลงของแรงจริงหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อให้ทันตแพทย์จัดฟันสามารถเลือกใช้วัสดุได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วย และทำให้การจัดฟันสำเร็จลงได้ในระยะเวลาที่เร็วขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะของแรงที่ลดลงตามระยะเวลาของพลาสติกโมดูล 4 บริษัท

2. ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะของแรงที่ลดลงตามระยะเวลาของพลาสติกโมดูล ที่ถูกพรีสเตร็ชกับพลาสติกโมดูล ที่ไม่ถูกพรีสเตร็ชก่อนนำไปใช้

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้วัสดุที่ให้แรงที่เหมาะสมต่อการเคลื่อนฟัน ซึ่งจะส่งผลให้ใช้เวลาในการรักษาผู้ป่วยสั้นลง

2. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและศึกษาค้นคว้าต่อไป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ลักษณะของแรงที่ลดลงตามระยะเวลาของพลาสติกโมดูล 4 บริษัท ไม่แตกต่างกัน

2. การพรีสเตร็ชก่อนนำไปใช้ ไม่มีผลต่อลักษณะของแรงที่ลดลงของพลาสติกโมดูล

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยจะศึกษาลักษณะของแรงที่ลดลงในพลาสติกโมดูล จาก 4 บริษัท คือ

1.1 Ormco Power Chain II จากบริษัท Ormco จำนวน 30 ชิ้น

1.2 Energy Chain จากบริษัท Rocky Mountain จำนวน 30 ชิ้น

1.3 Elast-O Chain จากบริษัท TP จำนวน 30 ชิ้น

1.4 Alastik C Spool Chain จากบริษัท Unitek จำนวน 60 ชิ้น โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 ชิ้น

1.4.1 กลุ่มที่ 1 ทำการทดลองพรีสเตร็ชก่อนวัดการลดลงของแรง

1.4.2 กลุ่มที่ 2 ทำการทดลองวัดการลดลงของแรงตามปกติ

2. การวิจัยนี้ไม่ครอบคลุมถึงพลาสติกโมดูลแบบอื่น ๆ ของบริษัทเหล่านี้

3. การวิจัยจะเป็นการศึกษาแบบนอกกาย (In Vitro) ที่ได้เลียนแบบสภาพการเคลื่อนฟันเขี้ยวในช่องปาก โดยยึดโมดูลเป็นระยะทาง 20 มิลลิเมตร บนวัสดุที่สามารถเคลื่อนที่เข้าหากัน ด้วยอัตรา 0.5 มิลลิเมตร ต่อสัปดาห์ แล้วแช่ในน้ำลายสังเคราะห์ (ภาคผนวก ก) (14) เก็บรักษาไว้ในตู้อบฆ่าเชื้อ Memmert รุ่น UL 30 (Memmert Universal Ovens-Sterilizers-Incubators Types UL 30) ซึ่งรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 37 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส

4. การวิจัยจะทำการวัดแรงเป็นช่วง ๆ จำนวน 12 ครั้ง เป็นเวลา 3 สัปดาห์ คือ ในตอนเริ่มต้น, เมื่อเวลาผ่านไป 10, 30 นาที, 1, 8, 24 ชั่วโมง, 2, 3, 4 วัน และ 1, 2, 3 สัปดาห์ เนื่องจากเวลา 3 สัปดาห์ เป็นช่วงเวลาที่ผู้ป่วยจะกลับมาพบทันตแพทย์ เพื่อเปลี่ยนพลาสติกโมดูลชิ้นใหม่

5. การวิจัยครั้งนี้กระทำในวัสดุซึ่งเก็บรักษาไว้ในซองพลาสติกอย่างมิดชิด และจะเปิดซองนำออกมาใช้เฉพาะเมื่อจะทำการทดลองเท่านั้น และเป็นของใหม่ที่สุดเท่าที่ผู้จำหน่าย

ในประเทศไทยจะจัดหาได้ เพื่อหลีกเลี่ยงผลที่เกิดจากการเสื่อมจากการทำปฏิกริยากับก๊าซต่าง ๆ ในอากาศ เช่น โอโซน และการเสื่อมตามอายุ

6. ระยะทางที่ใช้ในการพรีสเตร็ชในการวิจัยครั้งนี้คือ 24 มิลลิเมตร ซึ่งเป็น 2 เท่า ของความยาวปกติของพลาสติกโมดูล ชนิด Alastik C Module Spool Chain ที่ได้ตัดเป็นชิ้น ๆ ละ 4 ห่วง ความยาวเฉลี่ยชิ้นละ 12 มิลลิเมตร

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เพื่อเป็นการเลียนแบบการเคลื่อนฟันเขี้ยวไปแทนที่ช่องว่างที่เกิดจากการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง ให้เหมือนสภาพในช่องปาก จึงเลือกระยะทางที่ใช้ยืดพลาสติกโมดูลเป็น 20 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากระยะทางเฉลี่ยจากปีกด้านใกล้กลาง (Mesial Wing) ของแบรกเกตของฟันเขี้ยวไปยังปีกด้านไกลกลาง (Distal Wing) ของฟันกรามน้อยซี่ที่สอง

2. จากคำอธิบายของ Gianelly และ Goldman (15) เกี่ยวกับการเคลื่อนฟันเขี้ยว พบว่าการเคลื่อนฟันเมื่อได้รับแรงทางทันตกรรมจัดฟัน จะแบ่งได้เป็น 3 ระยะ รวมเป็นระยะทาง 1.5 มิลลิเมตร เมื่อครบ 3 สัปดาห์ จึงได้ทำการเลียนแบบการเคลื่อนที่ของฟัน โดยลดระยะทางในระหว่างการทดลองด้วยอัตรา 0.5 มิลลิเมตร ต่อสัปดาห์ ด้วยวิธีหมุนสกรูกลับครั้งละ 0.5 มิลลิเมตร เมื่อยืดวัสดุครบ 1, 7 และ 14 วัน หลังจากวัดแรงในช่วงนั้นเสร็จเรียบร้อย ทำให้ระยะทางลดลงเหลือ 19.5, 19.0 และ 18.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ

3. แรงที่เลือกใช้ในตอนเริ่มต้นการทดลองครั้งนี้ พิจารณาจากแรงที่เหมาะสมในการเคลื่อนฟันเขี้ยว ซึ่ง Storey และ Smith (16) และ Reitan (17) กล่าวว่าแรงนี้จะอยู่ในช่วง 100-250 กรัม และเนื่องจากความรู้ที่ว่าพลาสติกโมดูลจะมีการลดลงของแรงอย่างรวดเร็วในวันแรกถึงร้อยละ 50-75 (5, 8, 9, 18) จึงได้เลือกใช้แรงเริ่มต้นในช่วงประมาณ 250-350 กรัม

4. การวัดแรง ใช้คอเรกซ์ เกจ (Corex Gauge) เป็นเครื่องวัดแรง หน่วยเป็นกรัม โดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานตรวจสอบความถูกต้องก่อนและหลังการทดลอง ทั้งนี้เพราะคอเรกซ์ เกจ เป็นเครื่องวัดแรงดึง ที่นิยมใช้กันมากในคลินิกทางทันตกรรมจัดฟัน

5. ระยะทางที่ใช้ในการพรีสเตร็ชเป็น 2 เท่า ของความยาวปกติของพลาสติกโมดูล กำหนดตามการทดลองของ Brantley และคณะ (6)

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. ข้อมูลที่ใช้ประกอบในการวิจัยไม่เพียงพอ โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวกับส่วนประกอบของพลาสติกโมดูลแต่ละชนิด ซึ่งบริษัทผู้ผลิตไม่เปิดเผย ทำให้ขาดข้อมูลทางวัสดุศาสตร์ เพื่อใช้ในการแปลผลการทดลอง

2. การวิจัยเป็นการทดลองแบบนอกกาย ซึ่งได้พยายามเลียนแบบสภาพในช่องปากแล้ว แต่ยังมีความแตกต่างอยู่บ้าง เช่น การที่อุณหภูมิในช่องปากเปลี่ยนแปลงตามอาหารที่รับประทาน และการรักษาสุขภาพช่องปากของผู้ป่วย ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นเพียงแนวทางให้ทราบได้ว่า ในสภาพแวดล้อมแบบเดียวกัน ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้นั้น โมดูลชนิดใดมีคุณสมบัติเป็นอย่างไร อาจไม่สามารถนำมาอ้างอิงถึงสภาพการใช้งานในช่องปากได้อย่างเต็มที่นัก

คำจำกัดความ

1. ลักษณะของแรงที่ลดลง หมายถึง รูปแบบและค่าของแรงดึงที่ได้จากการยืดพลาสติกโมดูล ซึ่งลดลงตามระยะเวลาที่ผ่านไป เมื่อดึงไว้เป็นระยะทางหนึ่ง ทั้งนี้เป็นผลจากการสูญเสียพันธะทุติยภูมิที่เรียกว่า Relaxation ร่วมกับการเสื่อมสภาพจากปฏิกิริยาเคมีซึ่งเกิดจากการที่วัสดุสัมผัสกับของเหลวในช่องปาก (19)

2. พลาสติกโมดูล หรืออาจเรียกว่าอิลาสโตเมอริกโมดูล (Elastomeric Modules) หมายถึงวัสดุยืดหยุ่นที่ใช้ประโยชน์ในการให้แรงดึง เพื่อเคลื่อนฟันไปตามทิศทางที่ต้องการ ผลิตจากพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่เรียกว่าเทอร์มอพลาสติก พอลิยูรีเทนอิลาสโตเมอร์ (Thermoplastic Polyurethane Elastomers) ซึ่งอาจจะมีส่วนประกอบเป็นพอลิเอสเทอร์ (Polyesters) หรือพอลิอีเทอร์ (Polyethers) แล้วแต่สูตรในการผลิตของแต่ละบริษัท (4)

3. การพรีสเตร็ช (Prestretch) หมายถึง การยืดพลาสติกโมดูลเป็นระยะทางหนึ่ง ซึ่งยังไม่มีการกำหนดเป็นที่แน่นอน แล้วจึงนำไปใช้งาน โดยเชื่อว่าพลาสติกโมดูลจะมีความทนแรงดึง (Tensile Strength) สูงขึ้น ส่งผลให้แรงที่ได้มีค่าสูงกว่าพลาสติกโมดูลที่ไม่ถูกพรีสเตร็ช

4. รีซิเลียนซ์ (Resilience) (20) หมายถึงความสามารถในการกลับคืนสู่รูปร่างเดิม หลังจากเอาความเค้นออกไป

5. Activation (19) หมายถึง ขบวนการที่ทำให้เครื่องมือทางทันตกรรมจัดฟันผิดรูปไปจากรูปร่างเดิม เช่น การยืดพลาสติกโมดูล และคงสภาพนั้นไว้ ทำให้เครื่องมือนั้นมีแรงกระทำต่อฟัน เพื่อให้ฟันเคลื่อนที่

6. การเสื่อมอายุ (Aging) (19) หมายถึง ขบวนการทางเคมีซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ทำให้พันธะทุติยภูมิแตกสลายจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ส่งผลให้เครื่องมือเกิดรอยแยกและเปราะ (Embrittlement) โดยจะเริ่มจากผิวเครื่องมือเข้าไปด้านใน

7. การเคลื่อนฟันแบบบอดิลี (Bodily Movement) (15) หมายถึง การเคลื่อนที่โดยตัวฟันและรากฟัน เคลื่อนไปในทิศเดียวกันด้วยอัตราเร็วเท่ากัน โดยแนวแกนฟันไม่เปลี่ยนแปลง

8. การเคลื่อนฟันแบบทิปปิง (Tipping Movement) (21) หมายถึง การเคลื่อนที่ของฟัน ซึ่งทำให้แนวแกนฟันเปลี่ยนแปลงไป