



บทที่ 1 บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาวะทางทันตกรรม และความต้องการบำบัดรักษาทางทันตกรรมของผู้ป่วย โดยหน่วยสถิติและข้อมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปี พ.ศ. 2546 จำนวน 7,343 ราย พบว่าจำนวนผู้ป่วยที่มารับการรักษาในงานทันตกรรมประดิษฐ์มีร้อยละ 68.41 โดยเป็นงานทันตกรรมประดิษฐ์ชนิดฟันปลอมถอดได้ทั้งปากร้อยละ 13.94 ชนิดฟันปลอมถอดได้โครงโลหะร้อยละ 16.25 และชนิดฟันปลอมถอดได้ฐานพลาสติก ร้อยละ 33.57 จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของการใส่ฟันปลอมถอดได้ฐานพลาสติกในประเทศไทย มีปริมาณมากกว่าการใส่ฟันปลอมถอดได้โครงโลหะเนื่องจากปัจจัยด้านราคา ตลอดจนระยะเวลา และกระบวนการในการทำชิ้นงานนั้นแตกต่างกันมาก

วัสดุที่ใช้ทำฐานฟันปลอมของทั้งฟันปลอมถอดได้โครงโลหะและฟันปลอมถอดได้ฐานพลาสติกที่นิยมใช้กันมาก คือ เรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน เนื่องจากมีสีใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อในช่องปาก มีมิติเสถียรที่ดีเพื่อช่วยให้ฐานฟันปลอมคงรูปร่างได้ มีน้ำหนักเบาเพื่อให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายเมื่อสวมใส่ ไม่นำความร้อนเย็นมากเกินไป สามารถนำมาใช้งานได้ง่าย โดยใช้อุปกรณ์ที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป สามารถยึดติดกับซี่ฟันปลอมพลาสติกได้ รวมถึงมีราคาไม่แพง ซ่อมแซมง่าย สามารถเสริมฐานได้ [1-4] ในขณะที่เดียวกันเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนที่จะนำมาใช้ควรมีคุณสมบัติดังนี้ คือ มีมอดูลัสยืดหยุ่นสูง มีขีดยืดหยุ่นสูง (high value of elastic limit) เพื่อช่วยต้านแรงบิดเคี้ยวได้เพียงพอ มีค่ากำลังดัดขวางสูง (flexural strength) และมีขีดยืดหยุ่นสูง (proportional limit) เพื่อไม่ให้ฟันปลอมเสียรูปร่างอย่างถาวรเมื่อได้รับแรง[5-6] ตลอดจนมีการดูดน้ำต่ำ (low water sorption) และการละลายต่ำ (low solubility) ซึ่งเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนที่ใช้กันในปัจจุบันมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นครบถ้วน ยกเว้น มีความแข็งแรงในการกระแทกต่ำ (low impact strength) และมีความต้านทานการล้าตัวต่ำ (low fatigue resistance)[6-7] ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า ร้อยละ 63 ของฐานฟันปลอมถอดได้ที่ทำจากเรซินอะคริลิก จะแตกภายหลังจากการใช้งาน 2-3 ปี[E]

เนื่องจากวัสดุฐานฟันปลอมมีความแข็งแรงในการกระแทกตำเมื่อฟันปลอมตกลงบนพื้นที่แข็งจึงแตกหักง่าย หรือจากการได้รับแรงบดเคี้ยวซ้ำแล้วซ้ำเล่าจนเปลี่ยนรูปร่างและเกิดการบิดเบี้ยว[7,9] โดยจะพบว่าฟันปลอมบนมีโอกาสแตกหักเนื่องจากความล้า (fatigue) ที่เกิดจากการใช้งาน และจากแรงกระแทกที่สูงในขณะที่ฐานฟันปลอมตกลงพื้น โดยที่ฟันปลอมล่างร้อยละ 80 หักเนื่องจากแรงกระแทก และตำแหน่งที่แตกหักมากที่สุดคือร่องลึกของเนื้อเยื่อริมฝีปาก (labial frenum) ของฐานฟันปลอม[10-11] นอกจากนี้ยังมีรายงาน[12-15]ที่แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่ใส่ฟันปลอมฐานเรซินอะคริลิกแล้วมีอาการแพ้คือมีอาการปวดแสบปวดร้อนเนื้อเยื่อ เช่นเดียวกันมีรายงานว่าผู้ป่วยที่ใส่ฟันปลอมมีอาการเนื้อเยื่อบุผิวช่องปากอักเสบเป็นแผล และมีอาการปวดนั้นเป็นผลมาจากมอนอเมอร์ (monomer) ซึ่งตกค้างอยู่มากเนื่องจากขบวนการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน[16-20]

ในปีค.ศ. 1928 Dr. Wallace H. Carothers ได้ค้นพบไนลอนเป็นคนแรก และ ได้พัฒนาไนลอน โดยการสังเคราะห์ไนลอนขึ้นจากปฏิกิริยาควมนระหว่างเฮกซะเมทิลีนไดเอมีน (hexamethylene diamine) และอะดิพิค (adipic) ได้พอลิเมอร์ที่เรียกว่า ไนลอน 66 ซึ่งมาจากจำนวนอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุลไนลอน นำมาใช้เป็นวัสดุในการทำถุงเท้า ถุงน่อง ชุดชั้นใน ต่อมาในปีค.ศ. 1950 ได้นำไนลอนมาผลิตเป็นฐานฟันปลอม ทำเหงือกปลอม (gum veneer) เพื่อปิดช่องฟันห่างในผู้ป่วยที่สูญเสียเหงือกระหว่างฟัน (interdental papilla) [21-26] ดังนั้นวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนอาจเป็นอีกทางเลือก สำหรับผู้ป่วยที่แพ้ฟันปลอมฐานเรซินอะคริลิก[27] ผู้ป่วยสูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมกล้ามเนื้อ ทำให้มีอุบัติการณ์สูงในการทำฟันปลอมตกพื้น ไนลอนสามารถทำให้บางและมีน้ำหนักเบาซึ่งสามารถทำให้ผู้ป่วยชอบได้ ปัญหาที่พบในการใช้วัสดุฐานฟันปลอมไนลอนที่ใช้ในคลินิกจากการสำรวจ ได้แก่ การงอโค้งบิด (warpage) การดูดซึมของน้ำ การเปลี่ยนสี (discoloration) พื้นผิวมีลักษณะหยาบทำให้เกิดการสะสมของเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งยากในการขัดแต่ง นอกจากนี้ขบวนการผลิตต้องใช้เครื่องมือราคาแพง ขั้นตอนการผลิตยุ่งยาก ต้องควบคุมอุณหภูมิและความดันให้เหมาะสม การยึดติดกับซี่ฟันปลอมเป็นแบบทางกล การซ่อมแซมเติมฟันหรือเสริมฐาน ทำได้ยากไม่สามารถทำได้เองในคลินิก ความต้านทานต่อการร้าวตัว (low craze resistance) ความยืดหยุ่นที่สูงทำให้ไม่สามารถคงรูปร่าง และเป็นสาเหตุให้เกิดการเคลื่อนที่ของฟันหลัก[6,28-29] จากปัญหาต่างๆที่กล่าวข้างต้นทำให้บริษัทผู้ผลิต Vitaflex[®] ทำการปรับปรุงวัสดุไนลอนเพิ่มเติม ซึ่งมีรายงานจากบริษัทผู้ผลิต

Vitaflex[®] ว่าวัสดุมีการหดตัวน้อยลง ซึ่งหมายถึงทำให้ฐานฟันปลอมเกิดการแนบสนิทกับเนื้อเยื่อดีขึ้น มีความอดุลัสการโค้งงอ (flexural modulus) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เท่ากับ 475 MPa ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่ามาตรฐาน ISO 1567[30] ที่กำหนดให้เรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน ต้องมีค่า Flexural modulus อย่างน้อย 2000 MPa และยังไม่พบมีรายงานผู้ป่วยถึงการแพ้ในลอน ความคงทนของสี และความต้านทานการติดสี เป็นปัจจัยที่สำคัญในเรื่องความสวยงาม การที่ฐานฟันปลอมมีการเปลี่ยนสีภายหลังการใช้งานทำให้ฐานฟันปลอมดูไม่เป็นธรรมชาติ ฉะนั้นสีและความโปร่งแสงจึงควรคงอยู่ตลอดการใช้งานโดยไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งวัสดุฐานฟันปลอมเรซินอะคริลิกที่ใช้ในงานทันตกรรมประดิษฐ์มีแนวโน้มในการดูดน้ำ และ ซึมซับของเหลว ก่อให้เกิดการเปลี่ยนสีได้ง่าย ซึ่งการเปลี่ยนสีเนื่องจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อมในช่องปากของชิ้นงานทำให้เกิดการเปลี่ยนสีมากกว่าการเปลี่ยนสีภายในของตัววัสดุ[31-34]

ในประเทศไทยได้มีการนำเข้าวัสดุฐานฟันปลอมในลอนจากประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อประมาณปีค.ศ. 2002 ภายใต้ชื่อการค้าในนาม Valplast[®] (VR. dental corporation), Vitaflex[®] (Accord corporation), Panaflex[®] (Panaflex dental lab) ซึ่งในปัจจุบันวัสดุฐานฟันปลอมในลอนนี้ได้มีการรับรองเป็นพลาสติกคุณภาพจากเอฟดีเอ (FDA grade plastic) ทำให้คิดได้ว่าวัสดุฐานฟันปลอมในลอนอาจมาทดแทนเรซินอะคริลิก ในบางกรณี หรือ บางกรณีอาจเลือกได้ทั้งในลอนและเรซินอะคริลิก ทั้งนี้ยังไม่มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุฐานฟันปลอมในลอนนี้อย่างแท้จริง ทำให้ยากในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุฐานฟันปลอมในลอน

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้แบ่งเป็นสองตอนคือ ตอนที่ 1 เพื่อประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุฐานฟันปลอมในลอนในด้านกำลังดัดขวาง ความต้านทานแรงดึง (tensile strength) ตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุฐานฟันปลอมในลอนใน ด้านการเปลี่ยนสี ผลกระทบของสารละลายบัฟเฟอร์ที่มี pH ไม่เป็นกลางต่อการเปลี่ยนแปลงความแข็งผิวเฉลี่ย และการเปลี่ยนแปลงความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทั้งหมดของฐานฟันปลอมในลอนในสภาวะต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุฐานฟันปลอมเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนในข้อกำหนดเดียวกัน เนื่องจากผู้ศึกษาเล็งเห็นว่าคุณสมบัติข้างต้นนั้น น่าจะมีผลกระทบต่อการใช้โดยรวมของวัสดุต่อการเป็นฐานฟันปลอม

คำถามของการวิจัย

คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนในด้านกำลังดัดขวาง ความต้านทานแรงดึง การเปลี่ยนสี ผลของสารละลายบัฟเฟอร์ที่มี pH ที่ไม่เป็นกลางต่อความแข็งผิวเฉลี่ย และ ต่อความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทั้งหมดของฐานฟันปลอมจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุฐานฟันปลอมเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน

สมมติฐานของงานวิจัย

คุณสมบัติทางกายภาพบางอย่างของวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางสถิติ

ตอนที่ 1

ก. กำลังดัดขวาง

สมมติฐานว่าง คือ ค่าเฉลี่ยของกำลังดัดขวางของวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานแย้ง คือ ค่าเฉลี่ยของกำลังดัดขวางของวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข. ความต้านทานแรงดึง

สมมติฐานว่าง คือ ค่าเฉลี่ยของความต้านทานแรงดึงของวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานแย้ง คือ ค่าเฉลี่ยของความต้านทานแรงดึงของวัสดุฐานฟันปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตอนที่ 2

ก. การเปลี่ยนสี

สมมติฐานว่าง คือ ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนสีของวัสดุฐานพื้นปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานแย้ง คือ ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนสีของวัสดุฐานพื้นปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข. ความแข็งผิวเฉลี่ย

สมมติฐานว่าง คือ ผลต่างค่าเฉลี่ยความแข็งผิวหลังแช่กับก่อนแช่ในสารละลายบัพเฟอร์ของวัสดุฐานพื้นปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานแย้ง คือ ผลต่างค่าเฉลี่ยความแข็งผิวหลังแช่กับก่อนแช่ในสารละลายบัพเฟอร์ของวัสดุฐานพื้นปลอมไนลอนกับเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน แตกต่างกันในที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ค. ความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทั้งหมด

สมมติฐานว่าง คือ ผลต่างค่าเฉลี่ยความหยาบของพื้นผิวทั้งหมดหลังแช่กับก่อนแช่ในสารละลายบัพเฟอร์ของวัสดุฐานพื้นปลอมไนลอน กับ เรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานแย้ง คือ ผลต่างค่าเฉลี่ยความหยาบของพื้นผิวทั้งหมดหลังแช่กับก่อนแช่ในสารละลายบัพเฟอร์ของวัสดุฐานพื้นปลอมไนลอน กับ เรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน แตกต่างกันในที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ในด้านกำลังตัดขวาง ความต้านทานแรงดึง การเปลี่ยนสี ผลของสารละลายบัพเฟอร์ต่อความแข็งผิวเฉลี่ย และ ต่อความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทั้งหมดของฐานพื้นปลอมไนลอนเปรียบเทียบกับวัสดุฐานพื้นปลอมเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน

ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ วัสดุฐานฟันปลอมไนลอน วัสดุฐานฟันปลอมเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัว ด้วยความร้อน

ตัวแปรตาม คือ ค่ากำลังตัดขวาง ค่าความต้านทานแรงดึง ค่าการเปลี่ยนสี ค่าผลต่าง ความแข็งผิวเฉลี่ย และ ค่าผลต่างความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทั้งหมดของวัสดุฐานฟันปลอมเมื่อแช่ ในสารละลายบัพเฟอร์

ตัวแปรสอดแทรก คือ สารละลายสี และ สารละลายบัพเฟอร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเลือกใช้วัสดุฐานฟันปลอมให้กับผู้ป่วย
2. เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณาถึงขอบเขตการนำไปใช้งานของวัสดุฐานฟันปลอมทั้ง 2 ชนิด เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ขอบเขตงานวิจัย

เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ข้อจำกัดการศึกษา

ไม่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมต่างๆ ให้เหมือนในช่องปากมนุษย์อย่างแท้จริงเช่นค่า pH อัตราการไหลของน้ำลาย ปริมาณคราบแบคทีเรียและอุณหภูมิซึ่งความเป็นจริงมีความไม่แน่นอนในแต่ละช่วงเวลา ในแต่ละวัน

ในการทดลองส่วนที่เกี่ยวกับผลกระทบของสารละลายบัพเฟอร์ ต่อการเปลี่ยนแปลงความแข็งผิวเฉลี่ย และ ความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทั้งหมดนั้น ได้กำหนดขอบเขตอายุการใช้งานของชิ้นฟันปลอมถอดได้บางส่วนฐานพลาสติกไว้มากสุด 3 ปี เนื่องจากมีรายงานว่าอาจจะมีการแตกหักเพิ่มขึ้นของฐานฟันปลอมถอดได้ฐานพลาสติกภายในระยะเวลา 3 ปี [8] และไม่แนะนำให้ใช้ฟันปลอมถอดได้บางส่วนฐานพลาสติก (TP) เป็นระยะเวลานานๆ ในการทดลองนี้กำหนดให้มี

ระยะเวลาที่สัมผัส 30 นาทีต่อวัน รวมเวลาตลอดอายุการใช้งานเป็น 547.5 ชั่วโมง เพื่อให้ได้
ระยะเวลาโดยรวมข้างต้นนั้น จะต้องใช้เวลาในการแช่ขึ้นตัวอย่างประมาณ 23 วันเต็ม