



ผลการศึกษาการใช้โฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์เพื่อลดระยะเวลา การผลิตอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้า สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

Study result of use rigid foam mix plaster to shorten manufacture
time of the custom therapeutic insoles for diabetic patients

อรรถพล โชติรัตนพิทักษ์

Attapon Chotrattanapitak, M.D.

บทคัดย่อ

ความสำคัญของปัญหา : ภาวะแทรกซ้อนที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานนั้นจัดว่าเป็นปัญหาสำคัญ การพิจารณาอุปกรณ์เสริมของเท้า หรือรองเท้าที่เหมาะสม ช่วยป้องกันการเกิดแผล และลดอัตราการถูกตัดขาได้ แต่การผลิตอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้า จำเป็นต้องใช้เวลาในการผลิต ทำให้การได้รับอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้า เกิดความล่าช้า ซึ่งนับว่าเป็นการทำให้ผู้ป่วยเสียโอกาสไป

วัตถุประสงค์ : เพื่อลดระยะเวลาการผลิตอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงการเกิดแผลที่เท้า

รูปแบบการศึกษา : งานวิจัย และพัฒนา (Research and Development)

วิธีการศึกษา : ศึกษาและพัฒนากระบวนการ เพื่อลดระยะเวลาการผลิตอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงการเกิดแผลที่เท้า ที่มารับบริการแผนกกายอุปกรณ์โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2559 - 30 มิถุนายน 2560

ผลการศึกษา : ผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 60 ราย ได้รับการสั่งทำอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ราย กลุ่มแรกใช้ปูนปลาสเตอร์หล่อหุ่นรูปเท้า เป็นเพศชายร้อยละ 50 อายุเฉลี่ย 66.23 ปี (SD = 7.55) ระยะเวลาเป็นเบาหวานเฉลี่ย 15.70 ปี (SD = 7.55) กลุ่มที่สองใช้โฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์เป็นเพศชายร้อยละ 50 อายุเฉลี่ย 64.13 ปี (SD = 8.94) ระยะเวลาเป็นเบาหวานเฉลี่ย 15.37 ปี (SD = 7.69) ระยะเวลารวมในการผลิตกลุ่มแรก และกลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 1,794.23 นาที (SD = 9.88) และ 305.77 นาที (SD = 9.88) ส่วนระยะเวลารอคอยใช้เวลาเฉลี่ย 208.87 นาที (SD = 66.95) และ 58.7 นาที (SD = 34.61) ตามลำดับ ความพึงพอใจหลังได้รับอุปกรณ์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากที่สุด ขณะที่อัตราการเกิดแผลที่เท้าใหม่หลังการใช้งานที่ระยะ 1 และ 3 เดือนพบรวม 6 ครั้งเท่ากันทั้งสองกลุ่ม

สรุป : การใช้โฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์หล่อหุ่นรูปเท้าในการผลิตอุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย ช่วยลดระยะเวลาการผลิต และระยะเวลารอคอยได้

คำสำคัญ : อุปกรณ์พยางค์เท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย, เบาหวาน, แผลเท้าเบาหวาน

ABSTRACT

Background : Foot complications in diabetic patients are a major problem. Considering foot accessories or shoes prevent ulcers and reduce lower limbs amputation. But the production of the custom therapeutic insoles takes time to produce, that make patients delay to receive insoles. This is a chance for patients to lose.

Objective : To reduce manufacture time of the custom therapeutic insoles for diabetic patients at risk for foot ulcers.

Methods : This research and development. To reduce manufacture time of the custom therapeutic insoles for diabetic patients at risk for foot ulcers at Prosthetics and Orthotics of Kalasin hospital. During 1 July 2015 and 30 June 2016.

Results : 60 diabetes patients have ordered to the custom therapeutic insoles. 30 patients in the first group use plaster for positive model, 50% for male, mean age 66.23 years (SD = 7.55), diabetes duration 15.70 years (SD = 7.55) . 30 patients in the second group use rigid foam mixed with plaster for positive model, 50% for male, mean age was 64.13 years (SD = 8.94), diabetes duration 15.37 years (SD = 7.69). Total production time is 1,794.23 minutes (SD = 9.88) in the first group and 305.77 minutes (SD = 9.88) in the second group. The waiting time is an average of 208.87 days (SD = 66.95) in the first group and 58.7 days (SD = 34.61) in the second group. The most patients are satisfied after received insoles. The incidence of foot ulcers at 1 and 3 months are 6 times in both groups.

Conclusion : The use of rigid foam mixed with plaster in the manufacture of the custom therapeutic insoles for diabetic patients at risk for foot ulcers reduces production time and waiting time.

Keyword : Therapeutic insoles, Diabetic, Foot ulcer

บทนำ

โรคเบาหวานจัดอยู่ในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีความสำคัญต่อปัญหาสาธารณสุขโดยในประเทศไทยพบว่ามีผู้ป่วยเบาหวานสะสมในปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ 1,219,161 ราย ความชุก 1,863.39 ต่อประชากรแสนคน ผู้เสียชีวิต 12,074 ราย โดยมีผู้ป่วยเบาหวานที่เพิ่งขึ้นทะเบียนเป็นผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ 393,887 ราย คิดเป็นอุบัติการณ์ 602.03 ต่อประชากรแสนคน และมีแนวโน้มคงที่ยังไม่ลดลง พบว่ามีภาวะแทรกซ้อนแล้วร้อยละ 10.64 ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุ¹ สำหรับภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยในผู้ป่วยเบาหวาน ข้อมูลจากสมาพันธ์เบาหวานโลก พบว่าผู้ป่วยเบาหวานมีความเสี่ยงที่จะถูกตัดขา มากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวานถึง 25 เท่า² ส่วนในประเทศไทยนั้นความชุกของ

การเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานพบประมาณร้อยละ 1-20³⁻⁵ โดยพบสาเหตุมาจากปลายประสาทเสื่อมจากเบาหวานประมาณร้อยละ 30-70³⁻⁵ และพบความผิดปกติของซีพอร์ที่เท้าประมาณร้อยละ 4-36^{5,6} ความชุกของการตัดเท้า หรือขาประมาณร้อยละ 2-30⁴⁻⁶ ผู้ป่วยเบาหวานทุกรายควรได้รับการตรวจประเมินเท้าอย่างน้อยปีละครั้ง ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปควรทำการตรวจประเมินเท้าทุก 1-6 เดือน⁷ การพิจารณาอุปกรณ์เสริมของเท้า หรือรองเท้าที่เหมาะสม สามารถช่วยป้องกันการเกิดแผลซ้ำ⁸ และลดอัตราการถูกตัดขาได้⁹ แต่การผลิตอุปกรณ์ฟองส้นเท้า และผ้าเท้า ยังมีอุปสรรคหลายอย่างทั้งจากการที่ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ไม่สามารถเปิด



ให้บริการได้ในทุกโรงพยาบาล ถึงแม้บางแห่งได้มีความพยายามโดยการลดต้นทุนการผลิตจากการใช้วัสดุที่มีภายในประเทศแล้วก็ตาม¹⁰

ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยเบาหวานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้การคัดกรองภาวะแทรกซ้อนที่เท้าที่พบความผิดปกติจึงมากขึ้นตามไปด้วย แต่การผลิตอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้า ไม่ได้สามารถผลิตได้รวดเร็วมากขึ้นตาม เนื่องจากระบวนการผลิตต้องอาศัยทักษะ ความชำนาญ ทำให้การได้รับอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้า ในผู้ป่วยแต่ละรายเกิดความล่าช้าออกไป บางรายอาจเกิดแผลจากเบาหวานก่อนที่จะได้รับอุปกรณ์ป้องกันเสียก่อน ซึ่งนับว่าเป็นการทำให้ผู้ป่วยเสียโอกาสไป ดังนั้นถ้าหากเราพัฒนากระบวนการที่ทำให้การผลิตอุปกรณ์เสร็จได้รวดเร็วขึ้นก็จะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ได้ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยชิ้นนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการใช้โฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์เพื่อลดระยะเวลาการผลิตอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

วิธีดำเนินการศึกษา

เป็นการวิจัย และพัฒนา (Research and Development) โดยประชากรศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง คือผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการตรวจประเมินเท้าโดยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู ในระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2559 - 30 มิถุนายน 2560 ในโรงพยาบาลกาฬสินธุ์ เลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งวิธีการเลือกเป็นแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 60 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามศึกษา (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการตรวจประเมินเท้า และจัดอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เท้า
2. สามารถเดินได้ด้วยตนเอง
3. เต็มใจเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการตัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. มีเท้าผิดปกติที่แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูประเมินแล้ว

พบว่าเท้าผิดปกติเกินกว่าจะใช้อุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายร่วมกับรองเท้าสำเร็จรูปได้

2. ตรวจพบแผลที่เท้าแล้วในขณะนั้น

ขั้นตอนการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นตอนการผลิตอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย

1.1 ทบทวนขั้นตอนการผลิต ในแต่ละขั้นตอนเพื่อมองหาปัญหา และโอกาสพัฒนา

1.2 ตรวจประเมิน คัดกรอง ผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการตรวจประเมินเท้า โดยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูตามแนวทางการป้องกัน และดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เท้า เมื่อผู้ป่วยถูกวินิจฉัยว่าอยู่ในกลุ่มระดับความเสี่ยงสูง จะส่งรับบริการที่งานกายอุปกรณ์ต่อไป

1.3 ให้บริการผลิตอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงการเกิดแผลที่เท้า

1.4 ประชุมทีม และคณะทำงาน เกี่ยวกับปัญหาที่พบ ที่ผ่านมามีผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการเกิดแผลที่เท้าค่อนข้างมาก ทำให้ต้องรอคิวการผลิตอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายเป็นเวลานานจากการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตอุปกรณ์แต่ละขั้นตอนนั้น ขั้นตอนที่ต้องรอเวลาปูนปลาสเตอร์แข็งตัวได้หุ่นรูปเท่านั้นยังต้องใช้เวลานาน จึงได้ข้อสรุปเพื่อหาแนวทางพัฒนาว่าหากมีวัสดุที่สามารถมาทดแทนปูนปลาสเตอร์เพื่อให้ได้หุ่นรูปเท้าที่รวดเร็วขึ้น ก็น่าจะช่วยลดระยะเวลาการผลิตอุปกรณ์พุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายให้น้อยลงได้ ทำให้ผู้ป่วยได้รับอุปกรณ์ที่รวดเร็วขึ้น

ระยะที่ 2 ขั้นตอนการลองใช้ โดยหาวัสดุทดแทนที่เหมาะสม

2.1 ค้นหาวัสดุทดแทนปูนปลาสเตอร์

จากข้อสรุป คือการลดระยะเวลาในขั้นตอนที่ผสม และเทปูนปลาสเตอร์ รอเวลาจนหุ่นรูปเท้าแข็งตัว ซึ่งต้องการหาวัสดุมาแทนปูนปลาสเตอร์ โดยกำหนดคุณสมบัติของวัสดุทดแทนไว้ดังนี้

- 2.1.1 แข็งตัวได้เร็วโดยไม่เสียรูปทรงหุ่นรูปเท้า

ตามแบบพิมพ์

2.1.2 สามารถนำมาแต่งหุ่นได้

2.1.3 แข็งแรงเพียงพอต่อการรับแรงกดจากการขึ้นรูปด้วยเครื่องดูดสุญญากาศ

จากคุณสมบัติที่กำหนดไว้ วัสดุที่คาดว่าน่าจะนำมาใช้ได้ คือ โฟมแข็ง(Rigid Foam) เป็นส่วนประกอบหลักเนื่องจากงานกายอุปกรณ์มีการนำ โฟมแข็ง มาใช้ทำส่วนหน้าแข้งของขาเทียม ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับที่ต้องการ นั่นคือ แข็งตัวเร็ว และแข็งแรง

2.2 ทดลอง

2.2.1 นำโฟมแข็ง (Rigid Foam) มาทดลองแต่ด้วยคุณสมบัติที่โฟมแข็งมีการขยายตัวได้มาก และเกิดความร้อนขณะขยายตัว อาจทำให้แม่พิมพ์ที่เป็นโฟมถูกดัน และเสียรูปทรงได้ จึงปรับลดคุณสมบัติตรงจุดนี้ด้วยการผสมกับปูนปลาสเตอร์ และลองพ่นแม่พิมพ์ด้วยแผ่นฟิล์มหด (Shrink film) ก่อนปรากฏว่าหุ่นรูปเท้าที่ได้แข็งตัวได้รวดเร็ว และไม่เสียรูปทรงตามที่ต้องการ

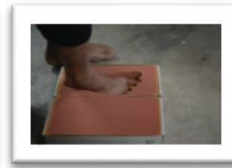
2.2.2 จากนั้นนำหุ่นรูปเท้าที่หล่อด้วยวัสดุใหม่มาทดลองแต่งหุ่นสามารถแต่งหุ่นได้ง่ายเนื่องจากมีน้ำหนักเบาที่เป็นข้อดีเพิ่มเติม

2.2.3 หลังจากได้หุ่นรูปเท้าที่แต่งเสร็จแล้ว ก่อนนำหุ่นรูปเท้าที่หล่อด้วยวัสดุใหม่ทดลองเข้าเครื่องขึ้นรูปด้วยเครื่องดูดสุญญากาศ ได้นำปูนปลาสเตอร์ฉาบรอบหุ่นอีกครั้ง เพื่อให้หุ่นมีความเรียบเนียนมากขึ้น ปรากฏว่าหุ่นรูปเท้าสามารถรับแรงกดจากการขึ้นรูปด้วยเครื่องดูดสุญญากาศได้ โดยไม่ยุบตัว หรือแตกหัก

ระยะที่ 3 พัฒนา และผลิตจากกระบวนการต้นแบบ

รูปภาพ A ขั้นตอนการผลิตอุปกรณ์พยุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงการเกิดแผลที่เท้า

ขั้นตอนที่ 1 เหยียบโฟมพิมพ์เท้า และทำเครื่องหมายตำแหน่งบนโฟม



เมื่อได้วัสดุทดแทนที่เหมาะสมแล้ว นั่นคือ โฟมแข็ง (Rigid Foam) ผสมกับปูนปลาสเตอร์จึงนำมาใช้ในกระบวนการผลิตต้นแบบก่อนนำไปใช้ในการให้บริการกับผู้ป่วย

ระยะที่ 4 ให้บริการ และติดตามผล

เมื่อทดสอบ จนแน่ใจว่าสามารถนำวัสดุทดแทนมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ จึงนำมาให้บริการผู้ป่วยตามขั้นตอน พร้อมทั้งเก็บข้อมูล ทั้งข้อมูลทั่วไป ระยะเวลาที่ใช้แต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตต้นแบบ เปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตแบบเดิม (รูปภาพ A) รวมถึงระยะเวลารอคอยตั้งแต่เริ่มสั่งทำอุปกรณ์พยุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย จนกระทั่งผู้ป่วยได้รับอุปกรณ์ ความพึงพอใจหลังได้รับอุปกรณ์ และอัตราการเกิดแผลที่เท้าใหม่หลังการใช้งานที่ระยะ 1 เดือน และ 3 เดือน

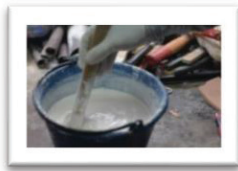
เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และข้อมูลทางคลินิก
2. แบบบันทึกข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต ระยะเวลารอรับอุปกรณ์
3. แบบสอบถามข้อมูลคะแนนความพึงพอใจ
4. แบบบันทึกข้อมูลภาวะแทรกซ้อนจากการเกิดแผลที่เท้าหลังการใช้งานอุปกรณ์

เก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางคลินิก ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต ระยะเวลารอรับอุปกรณ์ ความพึงพอใจ และภาวะแทรกซ้อนจากการเกิดแผลที่เท้าหลังการใช้งานอุปกรณ์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Stata version 13



ขั้นตอนที่ 2 ผสม และเทวัสดุหล่อหุ่น รอนจันแข็งตัว



ใช้ปูนปลาสเตอร์ในการหล่อหุ่นเท้า
(กระบวนการผลิตแบบเดิม)

ใช้โฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์ในการหล่อหุ่นเท้า
(กระบวนการผลิตแบบใหม่)

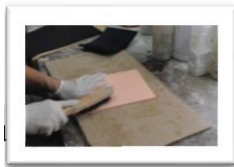
ขั้นตอนที่ 3 แกะหุ่น และแต่งหุ่น



ขั้นตอนที่ 4 เตรียมแผ่นวัสดุสังเคราะห์สำหรับทำอุปกรณ์พยุงสันเท้า



ขั้นตอนที่ 5 อบแผ่นวัสดุสังเคราะห์ตากาว และขึ้นรูปด้วยเครื่องดูดสุญญากาศ



ขั้นตอนที่ 6 แต่งอุปกรณ์พยุงสันเท้าที่ขึ้นรูปเสร็จ



ผลการดำเนินงาน

ผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะแทรกซ้อนที่เท้า ที่ได้รับบริการ และการสั่งทำอุปกรณ์พยุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย ร่วมกับรองเท้าสำเร็จรูปจำนวน 60 ราย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มตามวัสดุที่ใช้ในการหล่อหุ่นรูปเท้า (ตาราง 1) กลุ่มแรกใช้วัสดุแบบเดิมในการหล่อหุ่นรูปเท้าคือปูนปลาสเตอร์ จำนวน 30 ราย พบว่าเป็นเพศชายร้อยละ 50 อายุเฉลี่ย 66.23 ± 7.55 ปี ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานเฉลี่ย 15.70 ± 7.55 ปี มีประวัติสูบบุหรี่ร้อยละ 13.33 พบโรคร่วมได้แก่ ความดันโลหิตสูงร้อยละ 86.67 ภาวะไตเสื่อมร้อยละ 53.33 ไขมันในเลือดผิดปกติร้อยละ 33.33 หลอดเลือดสมองตีบ และหลอดเลือดหัวใจตีบร้อยละ 3.33 เท่ากัน ขณะที่กลุ่มที่สองใช้วัสดุหล่อหุ่นรูปเท้าเป็นโฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์ จำนวน 30 ราย พบว่าเป็นเพศชายร้อยละ 50 อายุเฉลี่ย 64.13 ± 8.94 ปี ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานเฉลี่ย 15.37 ± 7.69 ปี มีประวัติสูบบุหรี่ร้อยละ 3.33 พบโรคร่วมได้แก่ ความดันโลหิตสูงร้อยละ 90 ภาวะไตเสื่อมร้อยละ 46.66 ไขมันในเลือดผิดปกติร้อยละ 13.33 หลอดเลือดสมองตีบ หัวใจเต้นผิดจังหวะ และไขข้ออักเสบรูมาตอยด์ร้อยละ 3.33 เท่ากัน

สำหรับระยะเวลาในการผลิตอุปกรณ์พยุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย แต่ละขั้นตอน(ตาราง 2) พบว่าขั้นตอนที่ 1 เหยียบโฟมพิมพ์เท้า และทำเครื่องหมายตำแหน่งบนโฟม ในกลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย 30.03 ± 3.12 นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 29.1 ± 3.67 นาที ขั้นตอนที่ 2 ผสมและเทวัสดุหล่อหุ่น รองเท้าแข็งตัว ในกลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย $1,433.67 \pm 6.17$ นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 18.47 ± 3.23 นาที ขั้นตอนที่ 3 แกะหุ่น และแต่งหุ่นในกลุ่มแรกใช้เวลา

เฉลี่ย 118.73 ± 5.11 นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 47.6 ± 4.83 นาที ขั้นตอนที่ 4 เตรียมแผ่นวัสดุสังเคราะห์สำหรับทำอุปกรณ์พยุงสันเท้าในกลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย 30.43 ± 2.05 นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 31.47 ± 3.65 นาที ขั้นตอนที่ 5 อบแผ่นวัสดุสังเคราะห์ ทากาว และขึ้นรูปด้วยเครื่องดูดสุญญากาศในกลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย 90.57 ± 3.05 นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 89.43 ± 3.43 นาที ขั้นตอนที่ 6 แต่งอุปกรณ์พยุงสันเท้าที่ขึ้นรูปเสร็จในกลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย 90.8 ± 2.72 นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 89.7 ± 3.81 นาที และเวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต กลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย $1,794.23 \pm 9.88$ นาที กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 305.77 ± 9.88 นาที ส่วนระยะเวลาการรอคอยตั้งแต่เริ่มสั่งทำอุปกรณ์พยุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย จนกระทั่งผู้ป่วยได้รับอุปกรณ์ ในกลุ่มแรกใช้เวลาเฉลี่ย 208.87 ± 66.95 วัน ขณะที่กลุ่มที่สองใช้เวลาเฉลี่ย 58.7 ± 34.61 วัน เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่ากลุ่มที่สองใช้เวลารวมในการผลิต และเวลารอรับอุปกรณ์น้อยกว่ากลุ่มแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ความพึงพอใจหลังได้รับอุปกรณ์ในกลุ่มแรก(ตาราง 3) พบว่ามีความพึงพอใจมากที่สุด และมาก ร้อยละ 66.67 และ 33.33 ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มที่สองมีความพึงพอใจมากที่สุด และมาก ร้อยละ 73.33 และ 26.67 ตามลำดับ ส่วนอัตราการเกิดแผลที่เท้าใหม่หลังการใช้งานที่ระยะ 1 เดือน และ 3 เดือน(ตาราง 4) ในกลุ่มแรกพบอัตราการเกิดแผลที่ 1 เดือน ร้อยละ 6.67 และที่ 3 เดือน ร้อยละ 13.33 ขณะที่กลุ่มที่สองพบอัตราการเกิดแผลที่ 1 เดือน และที่ 3 เดือน ร้อยละ 10 เท่ากัน



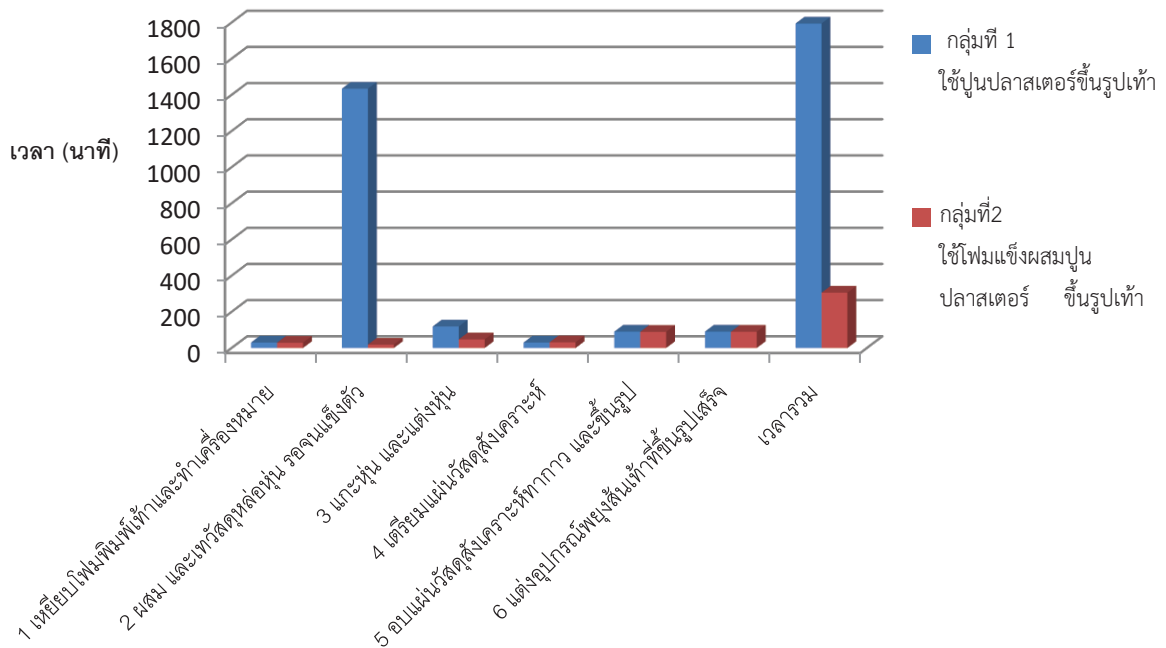
ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลทางคลินิกของผู้ร่วมวิจัย

	กระบวนการผลิตแบบเดิม n=30	กระบวนการผลิตแบบใหม่ n=30	p-value
ข้อมูลทั่วไป			
เพศชาย (%)	50.00	50.00	
อายุ (ปี)	66.23±7.55	64.13±8.94	0.348
ข้อมูลทางคลินิก			
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน (ปี)	15.70±7.55	15.37±7.69	0.994
สูบบุหรี่ (%)	13.33	3.33	
มีโรคประจำตัวร่วม			
ภาวะไตเสื่อม (%)	53.33	46.66	
ความดันโลหิตสูง (%)	86.67	90.00	
ไขมันในเลือดผิดปกติ (%)	33.33	13.33	
หลอดเลือดหัวใจตีบ (%)	3.33	-	
อื่น ๆ (%)	3.33	10.00	

ตาราง 2 เปรียบเทียบระยะเวลาการผลิตแต่ละขั้นตอนระหว่างกระบวนการผลิตแบบเดิมกับกระบวนการผลิตแบบใหม่

ขั้นตอน	กระบวนการผลิตแบบเดิม n=30	กระบวนการผลิตแบบใหม่ n=30	p-value
1. เหยียบโฟมพิมพ์เท้าและทำ เครื่องหมายตำแหน่งบนโฟม(นาที)	30.03±3.12	29.1±3.67	0.298
2. ผสม และเทวัสดุหล่อหุ่น รอกจนแข็งตัว(นาที)	1,433.67±6.17	18.47±3.23	0.000
3. แกะหุ่น และแต่งหุ่น(นาที)	118.73±5.11	47.60±4.83	0.000
4. เตรียมแผ่นวัสดุสังเคราะห์ สำหรับทำอุปกรณ์พยุงสันเท้า(นาที)	30.43±2.05	31.47±3.65	0.186
5. อบแผ่นวัสดุสังเคราะห์ตากาว และขึ้นรูปด้วยเครื่องดูดสุญญากาศ (นาที)	90.57±3.05	89.43±3.43	0.185
6. แต่งอุปกรณ์พยุงสันเท้าที่ขึ้นรูปเสร็จ (นาที)	90.80±2.72	89.70±3.81	0.208
รวมเวลาทั้งหมด	1,794.23±9.88	305.77±9.88	0.000

แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบระยะเวลาการผลิตแต่ละขั้นตอนระหว่างกระบวนการผลิตแบบเดิมกับกระบวนการผลิตแบบใหม่



ตาราง 3 ความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ที่ได้รับ

กระบวนการผลิต	ระดับความพึงพอใจ					ค่าคะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
	ไม่พอใจ	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
แบบเดิม (ร้อยละ)	0	0	0	33.33	66.67	4.67	0.48	ส่วนใหญ่พึงพอใจมากถึงมากที่สุด
แบบใหม่ (ร้อยละ)	0	0	0	26.67	73.33	4.73	0.45	ส่วนใหญ่พึงพอใจมากถึงมากที่สุด

ตาราง 4 การเกิดแผลที่เท้าหลังได้รับอุปกรณ์

การเกิดแผลที่เท้าใหม่	กระบวนการผลิตแบบเดิม n=30	กระบวนการผลิตแบบใหม่ n=30
1 เดือน (ร้อยละ)	6.67	13.33
3 เดือน (ร้อยละ)	10.00	10.00



บทวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่า ผู้ร่วมวิจัยที่เป็นผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงสูงต่อภาวะแทรกซ้อนที่เท้าทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนเพศชาย และหญิงเท่ากัน ค่าเฉลี่ยของอายุ และระยะเวลาที่เป็นเบาหวานใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และส่วนใหญ่อายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป¹¹ และมีภาวะไตเสื่อมร่วมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพหลักฐานของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เท้า⁷ นอกจากนี้ยังพบว่าโรคประจำตัวร่วมได้แก่ ความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันในเลือดผิดปกติก็พบในจำนวนที่มากเช่นกัน แม้ว่าจะไม่ถูกจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวาน อย่างไรก็ตามในขณะที่งานวิจัยนี้พบผู้ร่วมวิจัยที่มีประวัติสูบบุหรี่เพียงร้อยละ 3-13 เท่านั้น ถึงแม้ว่าการสูบบุหรี่ก็จัดเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงเช่นกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะงานวิจัยนี้ได้เก็บข้อมูลเฉพาะผู้ร่วมวิจัยที่มีประวัติสูบบุหรี่ในปัจจุบันเท่านั้น อาจมีผู้ร่วมวิจัยหลายรายที่เคยสูบบุหรี่มานาน และเพิ่งเลิกสูบบุหรี่หลังจากที่ได้รับการตรวจพบว่ามีโรคประจำตัวหรือได้รับคำแนะนำจากแพทย์ผู้ดูแลรักษา ทำให้ข้อมูลการสูบบุหรี่น้อยกว่าที่ควรจะเป็น

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอุบัติการณ์การถูกตัดขาในผู้ป่วยเบาหวานสูงกว่าคนทั่วไปถึง 8 เท่า¹² วิธีที่จะช่วยป้องกันได้คือการลดแรงเหยียบที่ฝ่าเท้า เพราะในผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง อาจมีลักษณะเท้าที่ผิดปกติ ร่วมกับการรับรู้ความรู้สึกที่ฝ่าเท้าลดลงทำให้การลงน้ำหนักผิดปกติไป และการนำอุปกรณ์พยุงส้นเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย สามารถช่วยลดปัญหาตรงจุดนี้ได้¹³⁻¹⁶ และสำหรับประเทศไทยนั้น เคยมีการศึกษาเพื่อพัฒนาถึงการผลิตรองเท้าสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เท้าพบว่าผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการ ประกอบกับต้นทุนการผลิตที่ยังสูงอยู่ จึงได้พยายามพัฒนาการผลิตให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้เข้าถึงบริการได้ง่ายขึ้น โดยการผลิตด้วยวัสดุที่สั่งซื้อขายในประเทศแทนวัสดุจากต่างประเทศ ทำให้ได้ต้นทุนที่ลดลง แต่ก็ยังพบปัญหาว่าไม่สามารถผลิตได้มากนักเนื่องจากมีขั้นตอนที่ต้องใช้เวลามาก¹⁰ ซึ่งไม่แตกต่างกับผลที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้ในกลุ่ม

กระบวนการผลิตแบบเดิมที่ใช้ปูนปลาสเตอร์ในการหล่อหุ่นรูปเท้าที่ใช้เวลาในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,794 นาที และระยะเวลาการรับอุปกรณ์พยุงส้นเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายเฉลี่ยมากถึง 208 วัน โดยพบว่าขั้นตอนที่ทำให้ระยะเวลาการผลิตเพิ่มขึ้นมากก็คือขั้นตอนผสม และเทวัสดุหล่อหุ่น รองนแข็งตัว และเมื่อเปลี่ยนวัสดุในการหล่อหุ่นรูปเท้าที่งานวิจัยชิ้นนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยนำโฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์มาใช้แทนก็พบว่า สามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยในขั้นตอนนี้ได้เป็นอย่างมากโดยลดลงจากเดิม 1,433 นาที เหลือเพียง 18 นาทีเท่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถลดระยะเวลาในขั้นตอนแกะหุ่น และแต่งหุ่นลงได้ด้วย เนื่องจากวัสดุใหม่เมื่อแข็งตัวแล้วสามารถแกะออกจากโฟมพิมพ์เท้าได้ง่าย อีกทั้งยังมีน้ำหนักเบา และแต่งหุ่นได้ง่ายมากขึ้นทำให้ระยะเวลาใน 2 ขั้นตอนนี้น้อยลงกว่าวิธีเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และส่งผลให้ระยะเวลาการผลิตรวมลดลงตามไปด้วยนั่นเอง ส่วนระยะเวลาการรับอุปกรณ์พยุงส้นเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายเฉลี่ยก็ลดลงจากเดิม 208 วัน เหลือเพียง 58 วัน ซึ่งระยะเวลาการรอคอยที่ยังค่อนข้างนานอยู่นั้นถึงแม้ระยะเวลาการผลิตจะลดลงมากแล้วก็ตาม เนื่องจากหลังการผลิตอุปกรณ์เสร็จแล้วจะมีการแจ้งให้ผู้ป่วยมาลองรับอุปกรณ์ แต่ด้วยปัญหาทั้งจากการเดินทางที่มีค่าใช้จ่าย ระยะทางที่ไม่สะดวก จึงมีความจำเป็นต้องให้ผู้ป่วยมารับอุปกรณ์พร้อมวันนัดหมายเดียวกันกับวันนัดติดตาม และรับยาเบาหวาน จึงทำให้ระยะเวลาที่จะได้รับอุปกรณ์นั้นเลื่อนออกไปนั่นเอง ส่วนความพึงพอใจหลังได้รับอุปกรณ์ทั้งสองกลุ่มส่วนมากพบว่ามีความพึงพอใจมากที่สุด และอัตราการเกิดแผลที่เท้าใหม่หลังการใช้งานที่ระยะ 1 เดือน และ 3 เดือน ก็พบในอัตราที่ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนวัสดุในการหล่อหุ่นรูปเท้าไม่น่าจะมีผลต่อคุณสมบัติ และคุณภาพของอุปกรณ์พยุงส้นเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะรายที่ผลิตขึ้น

จากผลวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนาการผลิตอุปกรณ์พยุงส้นเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะที่ทำขึ้นนั้นมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดแผลที่เท้า เนื่องจากระยะเวลาการผลิตที่ลดลง มีผลทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีโอกาสที่จะได้รับอุปกรณ์ที่รวดเร็วขึ้น อีกทั้ง

ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่รอรับการประเมินเท้าอยู่ ก็น่าจะได้รับการที่รวดเร็วขึ้นตามไปด้วย และหากผลงานวิจัยชิ้นนี้มีโอกาสได้ถ่ายทอดสู่สถานพยาบาลอื่น ๆ เพื่อนำไปพัฒนาต่อ หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ป่วยต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การใช้โฟมแข็งผสมปูนปลาสเตอร์หล่อหุ่นรูปเท้าทดแทนการใช้ปูนปลาสเตอร์ในการผลิตอุปกรณ์พยุงสันเท้าและฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย ช่วยลดระยะเวลาการผลิตและลดระยะเวลาการรอคอยได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยที่ความพึงพอใจของผู้ป่วยต่ออุปกรณ์ที่ได้รับและอัตราการเกิดแผลใหม่หลังได้รับอุปกรณ์ไม่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมงานกายอุปกรณ์ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ ที่ช่วยผลิตอุปกรณ์พยุงสันเท้า และฝ่าเท้าหล่อพิเศษเฉพาะราย ให้กับผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดแผลที่เท้าทุกราย และขอขอบคุณแพทย์หญิงญา จันทไทย หัวหน้ากลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ ที่ให้คำปรึกษาด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Annual Epidemiological Surveillance Report 2015 [Internet]. สรุปรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ประจำปี 2558. กรมควบคุมโรค สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข [เข้าถึงเมื่อ 18 ต.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2015/aesr2558/Part%201/11/diabetes.pdf>
2. International Diabetes Federation - What is diabetes. [internet]. 2018 [cited 2018 Jan 20]. Available from: <https://www.idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes.html>
3. Nitiyanant W, Chetthakul T, Sang AkP, Theraki atkumjorn C, Kunsuikmengrai K, Yeo JP. A survey study on diabetes management and complication status in primary care setting in Thailand. J Med Assoc Thai. 2007;90:65-71.
4. Rerkasem K. Seminar review: sociocultural practices and epidemiology of diabetic foot problem : lessons from a study in Chiang Mai University Hospital, Thailand. Int J Low Extrem Wounds. 2011;10 : 86-90.
5. Tantisiriwat N, Janchai S. Common foot problems in diabetic foot clinic. J Med Assoc Thai. 2008;91 : 1097-101.
6. เพชร รอดอารีย์, ฉัตรประอร งามอุโฆษ, ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์, สมพงษ์ สุวรรณวัลย์กร, ธัญญา เขมฐากุล, สิริเนตร กฤตยาวงศ์, และคณะ. โครงการลงทะเบียนผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทย:ลักษณะทางคลินิกและความชุกของภาวะแทรกซ้อนระยะยาวทางระบบหลอดเลือด. J Med Assoc Thai. 2006;89 : S1-9.
7. สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เท้า. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี : นิเวศธรรมดาการพิมพ์; 2558.
8. Reiber GE, Smith DG, Wallace C, Sullivan K, Hayes S, Vath C, et al. Effect of therapeutic footwear on foot reulceration in patients with diabetes : a randomized controlled trial. JAMA. 2002;287 : 2552-8.
9. Viswanathan V, Madhavan S, Gnanasundaram S, Gopalakrishna G, Das BN, Rajasekar S, et al. Effectiveness of different types of footwear insoles for the diabetic neuropathic foot : a follow-up study. Diabetes Care. 2004;27 : 474-7.



10. ชัยณรงค์ รัตนพนาวงษ์. การพัฒนาการผลิตรองเท้าสำหรับผู้ป่วยเบาหวานในชนบทประเทศไทย พ.ศ. 2549-2552. ยโสธรเวชสาร. 2010;12:105-14.
11. รัชฎา สหะวรกุลศักดิ์. การศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลเบาหวานที่เท้า. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิกโรงพยาบาลพระปกเกล้า. 2556;30 : 71-82.
12. Johannesson A, Larsson GU, Ramstrand N, Turkiewicz A, Wirehn AB, Atroshi I. Incidence of lower-limb amputation in the diabetic and non diabetic general population. Diabetes Care. 2009; (32) : 275-80.
13. Lawrence AL, David GA, Robert PW, Jeffrey T, Andrew JB. Predictive value of foot pressure assessment as part of a population-based diabetes disease management program. Diabetes Care. 2003; (26) : 1069-73.
14. Lord M, Hosein R. Pressure redistribution by molded inserts in diabetic footwear : a pilot study. JRehabil Res Dev. 1994;31 : 214-21.
15. Matthew LM, Gayle ER, Douglas GS, Carolyn W, Shane H, Edward JB. Effectiveness of diabetic therapeutic footwear in preventing reulceration. Diabetes Care. 2004; 27 : 1774-82.
16. Vijay V, Sivagami M, Saraswathy G, Gautham G, Bhabendra ND, Seena R, et al. Effectiveness of different types of footwear Insoles for the diabetic neuropathic foot a follow-up study. Diabetes Care. 2004;27 : 474-7.