

ประสิทธิผลของการนวดเท้าตนเองที่บ้านด้วยอุปกรณ์นวดไม้ต่อการรับรู้สีก และสมรรถนะในการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวาน

กัลญารัตน์ ฌนากกลาง^{1,2}, พรรณี ปิงสุวรรณ^{2,3*}, วนิดา ดรปัญญา^{2,3}, อุไรวรรณ ชัชวาลย์^{2,3}, และ ธัญลักษณ์ ศรีบุญเรือง⁴

Received: March 12, 2019

Revised: May 9, 2019

Accepted: May 14, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการนวดเท้าตนเองด้วยอุปกรณ์นวดไม้ต่อการรับรู้สีกและสมรรถนะในการทรงตัว เปรียบเทียบกับการนวดเท้าตนเองด้วยมือในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 40 คน สุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนวดเท้าตนเองด้วยมือ (กลุ่มควบคุม) อายุเฉลี่ย 66.6 ± 4.2 ปี และกลุ่มนวดเท้าตนเองด้วยอุปกรณ์ไม้ (กลุ่มทดลอง) อายุเฉลี่ย 66.0 ± 4.0 ปี อาสาสมัครจำนวนกลุ่มละ 20 คน กลุ่มควบคุมนวดเท้าตนเองแบบนวดไทยด้วยมือ และกลุ่มทดลองนวดเท้าตนเองด้วยอุปกรณ์นวดเท้า แต่ละคนได้รับการฝึกนวดตามกลุ่มตนเอง และแนะนำให้นวดที่บ้านนวดเท้า 30 นาที (ข้างละ 15 นาที) นวดทุกวัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบการรับรู้สีกบริเวณเท้าด้วย Semmes-Weinstein monofilament test หรือ SWMT ทดสอบการทรงตัวด้วยการทดสอบการเดินไป-กลับระยะทาง 3 เมตร (Time up and go test หรือ TUG) และการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียว (One leg standing test หรือ OLS) ก่อนและหลังได้รับโปรแกรมที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 สำหรับการเปรียบเทียบภายในกลุ่มใช้สถิติ analysis of variance with repeated measures พบว่า กลุ่มทดลองมีค่า SWMT, TUG และ OLS ขณะลืมหัดและหลังหัดทั้งสองข้างดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกันทุกช่วงเวลา ส่วนกลุ่มควบคุมค่า SWMT และ TUG ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 2 ช่วงเวลา คือระหว่างสัปดาห์ที่ 2 และ 4 และที่ค่าเริ่มต้นและสัปดาห์ที่ 4 ส่วนการเปรียบเทียบช่วงเริ่มต้นและสัปดาห์ที่ 2 ไม่พบความแตกต่างกันของตัวแปรทุกค่า ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ใช้สถิติ analysis of covariance พบค่า SWMT, TUG และ OLS ในกลุ่มทดลองดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ($p < 0.001$) ยกเว้น ค่า OLS ขาข้างขวาในขณะลืมหัดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2 การศึกษานี้สรุปได้ว่า การนวดเท้าตนเองที่บ้านด้วยอุปกรณ์ไม้เป็นประโยชน์ต่อการรับรู้สีกและสมรรถนะในการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

คำสำคัญ: การนวด, อุปกรณ์, การรับรู้สีก, การทรงตัว, ผู้ป่วยเบาหวาน

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กายภาพบำบัด) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³สาขาวิชากายภาพบำบัดคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁴ภาควิชากายภาพบำบัดคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*ผู้รับผิดชอบบทความ



The effectiveness of home self-foot massage using a massage wood device on foot sensation and balance performance in patients with diabetes mellitus

Kanyarat Chanumklang^{1,2*}, Punnee Peungsuwan^{2,3*}, Wanida Donrapunha^{2,3},
Uraiwan Chatchawan^{2,3} and Thanyaluck Sriboonreung⁴

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of self-foot massage using a massage wood device on foot sensation and balance performance and to compare with the self-foot massage using thumbs in patients with type 2 diabetes mellitus. Forty patients with type 2 diabetic were randomly allocated to either the experimental group (EG) or control group (CG), n=20/group. The CG (aged 66.6 ± 4.2 years) subjects received the home self-foot Thai massage using thumbs and the EG (aged 66.0 ± 4.0 years) individuals received the home self-foot massage using a massage wooden device. Each subject was trained own massage and they had to perform at their home, 30 minutes of both feet (15 minutes per a side), 7 times/week for 4 weeks. Semmes-Weinstein monofilament test (SWMT), Time up and go test (TUG) and one leg standing test (OLS) were measured at before, and after 2-week and 4-week interventions. Repeated-measure analysis of variance was used for comparing within group. The EG showed statistically significant improvements of the SWMT, TUG and OLS (opened and closed eyes) after 2-week and 4-week massages. In the CG showed statistically significant improvement of the SWMT and TUG when compared between the baselines and after 4-week massage, and comparing after 2-week and 4-week massages. In comparing between groups, analysis of covariance was tested. All of the outcomes were better improvements in the experiment group compare to after the 2-week and 4-week ($p < 0.001$) interventions, except the right leg OLS with opened eye of the after 2-week. In conclusion, this study showed that a self-foot massage wooden device is beneficial on foot sensation and balance performance for patients with type-2 diabetes.

Keywords: Massage, Device, Sensation, Balance, Diabetic patients

¹Physical Therapy Program, Faculty of Associated Medical sciences, Khon Kaen University

²Research center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH), Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

³School of physiotherapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University

⁴Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

*Corresponding author (e-mail: ppune@kku.ac.th, addyreborno@gmail.com)

บทนำ

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรัง ที่พบบ่อยในประชากรสูงอายุจึงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศ โรคเบาหวานเกิดจากความผิดปกติของระบบการเผาผลาญของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนของร่างกาย เนื่องจากร่างกายการมีความบกพร่องในการหลั่งอินซูลิน หรือภาวะที่ร่างกายดื้อต่ออินซูลิน ทำให้มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง⁽¹⁾ ผู้ป่วยเบาหวานระยะเรื้อรังอาจจะเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ถ้าขาดการดูแลตนเองอย่างจริงจัง ภาวะแทรกซ้อนที่ควรระวัง เช่น อาการมีน้ำตาลหรือไวต่อความรู้สึกเจ็บปวดที่เท้าและขา^(2,3) เนื่องจากการรับรู้ของระบบประสาทส่วนปลายผิดปกติ อาจเกิดแผลเน่าที่เท้า บางรายมีอาการมาก ๆ ถึงขั้นต้องตัดขาได้ พบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุมากกว่า 60 ปี จะมีภาวะเสื่อมของระบบประสาทส่วนปลายสูงถึงร้อยละ 50⁽⁴⁾ และส่งผลต่อการทำงานของใยกล้ามเนื้อ ทำให้สูญเสียการรับรู้ความรู้สึกที่ผิวหนัง และสูญเสียการรับรู้การเคลื่อนไหวของเท้าและข้อเท้า⁽⁵⁾ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการล้ม⁽⁶⁾

การป้องกันและรักษาอาการภาวะแทรกซ้อนที่เท้าในทางกายภาพบำบัด ควรแนะนำผู้ป่วยให้ระวังอุบัติเหตุที่อาจเกิดบริเวณเท้าและใส่รองเท้าที่เหมาะสม การดูแลโดยทำความสะอาดเท้า และการนวดเท้า เป็นต้น การนวดเท้าเป็นวิธีการหนึ่งของการรักษาที่มักใช้ในการบำบัดโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ประโยชน์ของการนวดสามารถส่งเสริมการไหลเวียนเลือด เพิ่มความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อ และเพิ่มการเคลื่อนไหวของข้อต่อ เป็นต้น การนวดมีหลายรูปแบบ จากการศึกษาวิจัยการนวดไทยสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดที่เส้นเลือดฝอย ลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และช่วยในการเพิ่มอุณหภูมิบริเวณที่นวด⁽⁷⁾ นอกจากนี้ยังพบว่า การนวดเท้าแบบตะวันตกสามารถเพิ่มผลทางสรีรวิทยา เช่น เพิ่มความยืดหยุ่นหรือเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆบริเวณเท้า ทำให้เกิดการกระจายแรงกดบริเวณกระดูกนิ้วหัวแม่เท้าและสันเท้าขณะยืน⁽⁸⁾ ส่งผลทำให้การทรงตัวดีขึ้น นอกจากนี้การศึกษาของ Chatchawan และคณะ⁽⁹⁾ พบว่าการนวดเท้าในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อมสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มการเคลื่อนไหวของเท้า

และเพิ่มการรับรู้บริเวณฝ่าเท้า เนื่องจากในการศึกษาที่ผ่านมาใช้วิธีการนวดเท้าแบบผู้อื่นทำให้ซึ่งเป็นหมอนวดมีค่าใช้จ่าย ไม่สามารถนวดเท้าได้บ่อยครั้งตามต้องการ เสียเวลาและค่าเดินทาง ถ้าต้องนวดเท้าเองผู้ป่วยอาจมีความลำบากเพราะต้องออกแรง ทำให้หมดแรงเมื่อยล้า ก่อนนวดเสร็จ และไม่ชำนาญการนวดสำหรับผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้สูงอายุ จึงทำให้ผู้ป่วยไม่สนใจที่จะนวดตนเอง คณะผู้วิจัยจึงคิดว่าการใช้อุปกรณ์นวดน่าจะช่วยให้การนวดเท้าสะดวกขึ้น ทำได้บ่อยๆ และได้ผลเหมือนกับการนวดด้วยมือ คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาอุปกรณ์นวดเท้าที่ทำจากแผ่นไม้ สำหรับใช้ในการนวดเท้าด้วยตนเองในผู้ป่วยเบาหวาน จึงได้ประดิษฐ์แผ่นไม้ นวดเท้าที่มีปุ่มเล็กๆ หลายปุ่มเรียงกันเป็นแถว 5 แถว ตามแนวเท้าสำหรับวางเท้าบนปุ่มเหล่านี้ เสมือนเป็นการนวดกดจุดคล้ายๆ กับการนวดไทย เรียกอุปกรณ์นี้ว่า อุปกรณ์นวด และได้ขออนุสิทธิบัตรแล้ว (เลขที่ 6417) อุปกรณ์แผ่นไม้ นวดเท้า มีความแข็งแรงมากสามารถรับน้ำหนักได้ดี มีขนาดกะทัดรัดสามารถที่จะพกพาได้ง่าย และมีความปลอดภัย เนื่องจากมีการใช้ถุงผ้าที่มีความหนาแน่นเพื่อลดแรงกดบริเวณฝ่าเท้า ผู้ใช้สามารถปรับแรงกดตามน้ำหนักตัวตามที่ต้องการ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการนวดเท้าตนเองที่บ้านด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้ นวดเท้าและเปรียบเทียบกับ การนวดเท้าตนเองด้วยมือที่บ้านต่อการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความรู้สึกและสมรรถนะในการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางนำไปประยุกต์ในการดูแลเท้าและการป้องกันความเสี่ยงต่อการล้มในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัครที่ยินดีเข้าร่วมวิจัยได้รับการอธิบายรายละเอียดของโครงการและลงชื่อยินยอม เพื่อเข้าร่วมการวิจัยทุกคน โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (เลขที่โครงการ HE602363)

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (Randomized controlled trial) ประเภทการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Randomization) ตาม

จำนวนจุดที่สูญเสียการรับรู้ความรู้สึกที่บริเวณเท้าด้วยการใช้ Semmes-Weinstein monofilament test (SWMT)⁽¹⁰⁾ โดยแบ่งเป็นระดับ 1 (สูญเสียการรับรู้บริเวณเท้า 4-6 จุด) และระดับ 2 (สูญเสียการรับรู้บริเวณเท้า 7-10 จุด) การสุ่มตัวอย่างแบบบล็อกใช้วิธีจับฉลากในซองทึบแสงเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อาสาสมัคร

อาสาสมัครในการศึกษาเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพศหญิงทั้งหมดที่มีอายุระหว่าง 60 ถึง 75 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยอายุรแพทย์ โรงพยาบาลบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร ประกอบด้วย มีประวัติการทานยาเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี มีการตอบสนองต่อการ SWMT เท่ากับหรือมากกว่า 1 จุด เมื่อทดสอบทั้ง 2 เท้า และสามารถเดินได้ด้วยตนเองโดยปราศจากอุปกรณ์ช่วยเดินเป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตรเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ที่มีภาวะเท้าและขาผิดปกติ มีแผลที่เกิดจากโรคเบาหวานบริเวณเท้าและขา มีปัญหาทางการมองเห็นหรือตาบอด มีภาวะของไข้หรือโรคเรื้อรังที่ควบคุมไม่ได้ มีการหักของกระดูกบริเวณข้อมือส่วนล่างภายใน 6 เดือนก่อนเข้าร่วมการศึกษา มีประวัติการดื่มสุราหรือใช้สารเสพติด มีความผิดปกติทางด้านเวชติบูลาร์ และมีภาวะทางระบบประสาทที่มีผลต่อการทรงตัว เช่น โรคหลอดเลือดสมอง การบาดเจ็บบริเวณไขสันหลัง โรคพาลินสัน เป็นต้น

ขนาดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ มีอาสาสมัครจำนวน 40 คน โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ได้แก่ กลุ่มนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้ขนาด (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มนวดเท้าตนเองด้วยมือ (กลุ่มควบคุม) โดยใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากงานวิจัยที่ใกล้เคียง⁽¹¹⁾ ใช้ SWMT⁽¹²⁾ เป็นตัวแปรหลักในการคำนวณค่า effect sizes เท่ากับ 1 ค่าระดับ power 80% ค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

การดำเนินการวิจัย

อาสาสมัครได้รับการตรวจร่างกายเพื่อคัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์คัดเข้า ตามด้วยการทดสอบตัวแปรหลังจากนั้นทำการสุ่มแบ่งกลุ่ม อาสาสมัครเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง (Experiment group หรือ EG) และกลุ่มควบคุม (Control group หรือ CG)

การปฏิบัติตัวของกลุ่มทดลอง (EG) โดยอาสาสมัครจะได้รับการสอนวิธีการนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้ขนาด และมีการกำหนดน้ำหนักกดบนแผ่นไม้ โดยผู้วิจัยใช้นิ้วหัวแม่มือกดบริเวณใต้ต่อนิ้วหัวแม่เท้าข้างที่ถนัดจนรู้สึกตึงสบายและไม่รู้สึกเจ็บ (subpain threshold) แล้วให้อาสาสมัครยืนลงน้ำหนักเท้าบนแผ่นไม้ที่มีเครื่องชั่งน้ำหนักวัดน้ำหนักที่กดโดยให้ใช้แรงกดตามความรู้สึกที่กดด้วยมือให้ทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย เพื่อให้ผู้ป่วยแต่ละรายได้รับการประเมินแรงกดที่เหมาะสมก่อนใช้อุปกรณ์จริง (รูป 1ก) ด้วยการให้อาสาสมัครใช้ไม้เท้า 4 ขา ประคองร่างกายพร้อมทั้งวางเท้า 1 ข้างบนอุปกรณ์นวดที่หุ้มด้วยผ้าหนานุ่ม (รูป 1ข) เพื่อลดแรงกดบริเวณฝ่าเท้าขณะใช้งานเท้าอีกข้างวางอยู่หลังเส้นบนแผ่นรอง แล้วค่อยๆ โน้มตัวไปข้างหน้าให้ส้นเท้าอีกข้างยกขึ้นจากพื้น จนรู้สึกตึงๆ (ไม่มีอาการเจ็บ) ค้างไว้ 3 วินาที (นับ 1 ถึง 3) ขยับเท้าขึ้นหรือลงเพื่อให้ปั๊มไม้ขนาดสัมผัสฝ่าเท้าได้ทุกตำแหน่งตามแนวนวดข้างละ 5 นาทีแล้วสลับเท้า (รวม 10 นาที) แล้วให้นั่งพัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 รอบ จะใช้เวลาประมาณ 30 นาที และผู้วิจัยได้แจกคู่มือการนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้ขนาดตามแผนการนวดเท้าดังรูปที่ 2



(1ก)



(1ข)

รูปที่ 1 ก-ข อุปกรณ์แผ่นไม้ขนาด

วิธีการนวดเท้าด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้ขนาด ดังรูปที่ 2 ก-จ

1) แนวเส้นกลางฝ่าเท้า โดยวางเท้าให้อยู่บนปั๊มไม้ขนาดจากส้นเท้าถึงกลางเนินปลายเท้า (รูป 2ก)

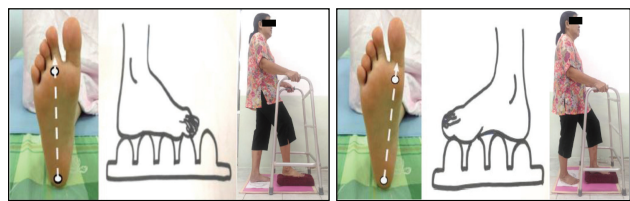
2) แนวเส้นผ่าเท้าด้านใน โดยวางเท้าให้อยู่บนปุ่มไม้ขนาดจากสันเท้าถึงเนินปลายเท้าด้านนิ้วหัวแม่เท้า (รูป 2ข)

3) แนวเส้นผ่าเท้าด้านนอก โดยวางเท้าให้อยู่บนปุ่มไม้ขนาดจากสันเท้าถึงเนินปลายเท้าทางด้านนิ้วก้อยเท้า (รูป 2ค)

4) จุดกคณวตบริเวณกลางสันเท้าโดยวางบริเวณกลางสันเท้าบนปุ่มไม้ขนาด 1 ปุ่ม ในลักษณะเปิดปลายเท้าขึ้น (รูป 2ง)

5) จุดกคณวตบริเวณกลางฝ่าเท้าใต้ต่อนเนินปลายเท้า โดยวางบริเวณกลางฝ่าเท้าใต้ต่อนเนินปลายเท้าบนปุ่มไม้ขนาด 1 ปุ่มในลักษณะเปิดปลายเท้าและสันเท้าขึ้น (รูป 2จ)

6) จุดกคณวตบริเวณกลางเนินปลายเท้าใต้ต่อนิ้วเท้าทั้ง 5 โดยวางบริเวณกลางเนินปลายเท้าใต้ต่อนิ้วเท้าทั้ง 5 ที่ละนิ้วบนปุ่มไม้ขนาด 1 ปุ่มในลักษณะที่มีการเปิดสันเท้าขึ้น (รูป 2ฉ)



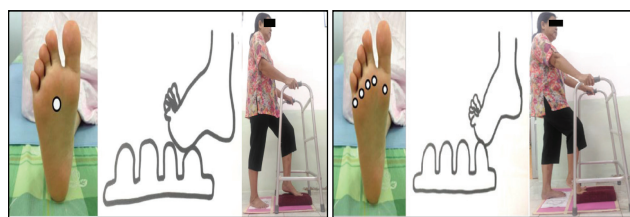
(2ก)

(2ข)



(2ค)

(2ง)



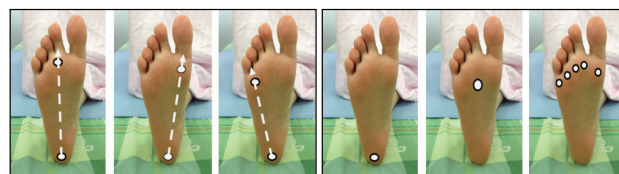
(2จ)

(2ฉ)

รูปที่ 2 ก-ฉ การนวดเท้าด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้ขนาด

การปฏิบัติตัวของกลุ่มควบคุม (CG) จะได้รับการสอนวิธีการนวดเท้าตนเองด้วยนิ้วหัวแม่มือ และมีการสอนถึงน้ำหนักกดที่เหมาะสม แนวการนวดเท้าประกอบด้วย 3 แนวเส้น (รูป 3ก) และ 7 จุด (รูป 3ข) ซึ่งเป็นแนว

นวดไทยบริเวณเท้าที่ประยุกต์มาจากแนวการนวดของ Thantiphidok⁽¹³⁾ และ Chatchawan⁽⁹⁾ โดยทางผู้วิจัยได้แจกคู่มือการนวดเท้าตนเองด้วยมือให้อาสาสมัครนำกลับไปปฏิบัติที่บ้าน ดังรูปที่ 3 ก-ข



(3ก)

(3ข)

รูปที่ 3 ก-ข แนวการนวดเท้าตนเองด้วยมือ

แนะนำอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม จะทำการนวดเท้าตนเองทุกวัน วันละ 30 นาที เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ อาสาสมัครทุกคนจะถูกบันทึกข้อมูลพื้นฐานและแบบบันทึกโครงสร้างร่างกาย และทดสอบตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังหลังสิ้นสุดโปรแกรมที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ และอาสาสมัครทุกคนได้รับตารางสมุดบันทึกการนวดเท้าประจำวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์

การวิจัยเป็นแบบ single-blind ในกลุ่มอาสาสมัคร ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบความเที่ยงของการแปลผลการรับรู้ความรู้สึกของเท้า จับเวลาทั้งในการทดสอบการทรงตัวขณะเดินและขณะยืนขาเดียวในอาสาสมัครที่เป็นผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 10 คน แล้วทำการวิเคราะห์ความเที่ยงภายในผู้วัด (Intra-class Correlation Coefficient: ICC) โมเดล (3,1) และค่า 95 เปอร์เซนต์ ช่วงเชื่อมั่น (ใช้ค่า single measure) ด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 17 พบว่ามีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก โดยค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 0.92

ประกอบด้วย

1. การทดสอบการรับรู้ความรู้สึก โดยใช้ SWMT ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นเอ็นที่เป็นเส้นพลาสติกที่สามารถโค้งงอได้กดลงบริเวณเท้า จำนวน 10 จุดต่อข้าง รวม 20 จุด วัดผลโดยการตอบการรับรู้ถึงแรงกดจากเส้นเอ็น โดยทำการทดสอบจุดละ 3 ครั้ง ตอบผิด 2 ใน 3 ครั้ง จะนับว่าจุดนั้นผิดปกติ ดังรูปที่ 4

2. การทดสอบการทรงตัวขณะเดิน (Timed up and go หรือ TUG) โดยการให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้แล้วลุกขึ้นยืนและเดินไปข้างหน้าระยะทาง 3 เมตร ด้วยความเร็วสูงสุดและปลอดภัย แล้วกลับตัวที่จุดกลับตัวบริเวณกรวยสีส้ม แล้วจึงเดินกลับมานั่งเก้าอี้ที่เดิม วัดผลโดยการจับเวลาเป็นวินาที ดังรูปที่ 5

3. การทดสอบการทรงตัวขณะยืนขาเดียว (One leg stance หรือ OLS) โดยการให้อาสาสมัครยืนเท้าเปล่าบนพื้นเรียบขนานวางข้างลำตัว ยืนลงน้ำหนักให้เต็มฝ่าเท้าทั้ง 2 ข้าง จากนั้นค่อยๆ ยกขาข้างหนึ่งขึ้นให้พื้นพื้นยืนด้วยเท้าข้างเดียวและลงน้ำหนักให้เต็มฝ่าเท้า วัดผลโดยการจับเวลาเป็นวินาที ซึ่งจะมีการทดสอบทั้งในขณะที่อาสาสมัครลืมตาและหลับตา ดังรูปที่ 6



รูปที่ 4 การทดสอบการรับความรู้สึก
Semmes-Weinstein monofilament test (SWMT)



รูปที่ 5 การทดสอบการทรงตัวขณะเดิน
(Timed up and go หรือ TUG)



รูปที่ 6 การทดสอบการทรงตัวขณะยืนขาเดียว
(One leg stance หรือ OLS)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk's test เพื่อทดสอบการกระจายตัวแบบปกติของข้อมูล พบการกระจายแบบปกติ ได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งการเปรียบเทียบผลก่อนหลังการรักษา (ภายในกลุ่ม) ใช้สถิติ repeated-measures analysis of variance และเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ analysis of covariance โดยใช้ค่าตัวแปรก่อนการทดลอง (Pretest) เป็นตัวแปรร่วม (covariance) ค่าความผิดพลาดยอมรับที่ $p\text{-value} < 0.05$ โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS เวอร์ชัน 17.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (แสดงข้อมูลในตารางที่ 1)

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและร่วมการทดลองจนเสร็จสิ้นเป็นผู้ป่วยเบาหวานที่มีความผิดปกติของปลายประสาท เป็นเพศหญิงทั้งหมดจำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย ค่าดัชนีมวลกาย ค่าระดับน้ำตาลในกระแสเลือด ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานและการทดสอบอาการขาที่เท้าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (แสดงข้อมูลในตารางที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบผลของการทดลองระหว่างเริ่มต้นและสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 รวมทั้งระหว่างสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่า SWMT, TUG และ OLS ขณะลืมตาและหลับตาทั้งสองข้างดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมพบว่าการเปรียบเทียบระหว่างเริ่มต้นและสัปดาห์ที่ 4 และระหว่างสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ค่า SWMT และ TUG ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

คุณลักษณะ	CG (จำนวน=20)	EG (จำนวน=20)	p-value
อายุ (ปี)	66.6±4.2	66.0±4.0	0.68
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ม ²)	25.2±4.0	26.7±3.4	0.22
ระดับน้ำตาลในกระแสเลือด (mg/dl)	143.5±26.4	138.7±24.6	0.56
ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน (ปี)	11.6±2.8	11.0±2.4	0.51
การทดสอบอาการชาที่เท้า (จุด)	6.8±1.9	6.6±1.7	0.69

หมายเหตุ: CG = กลุ่มควบคุม, EG = กลุ่มทดลอง

ตารางที่ 2 แสดงผลของการทดสอบ SWMT, TUG และ OLS ระหว่างก่อน-หลังการทดลอง ในกลุ่ม CG และ EG ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์

ตัวแปร	กลุ่ม	ก่อน การศึกษา	หลังการศึกษา 2 สัปดาห์	หลัง การศึกษา 4 สัปดาห์	ค่าความแตกต่าง ก่อน-หลัง 2 สัปดาห์ (95%CI)	p-value	ค่าความแตกต่าง ระหว่าง สัปดาห์ 2 และ 4 (95%CI)	p-value	ค่าความแตกต่าง ก่อน-หลัง 4 สัปดาห์ (95%CI)	p-value
อาการชาที่เท้า SWMT (จุด)	CG	6.80±1.96	6.55±2.21	6.05±2.35	-0.30(-0.21 ถึง 0.81)	0.412	-0.50(-0.95 ถึง -0.05)	0.025*	-0.80(-1.42 ถึง -0.18)	0.009*
	EG	6.60±1.78	5.10±1.71	3.35±1.92	-1.50(-1.95 ถึง -1.05)	<0.001*	-1.75(-2.21 ถึง -1.29)	<0.001*	-3.25(-4.03 ถึง -2.47)	<0.001*
TUG (วินาที)	CG	13.27±1.63	12.98±2.80	12.19±2.70	-0.29(-1.41 ถึง 0.83)	1.000	-0.79(-1.49 ถึง -0.08)	0.027*	-1.07(-2.04 ถึง -0.11)	0.027*
	EG	13.83±0.76	11.56±1.32	10.34±1.30	-2.27(-3.06 ถึง -1.47)	<0.001*	-1.22(-1.79 ถึง -0.65)	<0.001*	-3.49(-4.29 ถึง -2.69)	<0.001*
OLS ขาขวาขณะล้มดา (วินาที)	CG	14.54±6.79	17.14±7.74	17.37±7.78	2.61(-0.55 ถึง 5.76)	0.129	0.23(-2.94 ถึง 3.40)	1.000	2.84(-1.54 ถึง 7.21)	0.316
	EG	15.36±6.07	20.40±5.52	24.42±5.87	5.04(2.24 ถึง 7.84)	<0.001*	4.02(2.02 ถึง 6.02)	<0.001*	9.06(6.06 ถึง 12.06)	<0.001*
OLS ขาซ้ายขณะล้มดา (วินาที)	CG	12.96±7.79	13.82±7.01	13.81±6.56	0.86(-1.30 ถึง 3.02)	0.932	-0.01(-2.48 ถึง 2.47)	1.000	0.85(-2.66 ถึง 4.36)	1.000
	EG	14.47±6.56	18.22±7.27	22.51±7.57	3.76(1.48 ถึง 6.04)	0.001*	4.29(2.37 ถึง 6.20)	<0.001*	8.04(4.75 ถึง 11.34)	<0.001*
OLS ขาขวาขณะหลับดา (วินาที)	CG	4.13±1.69	4.13±1.69	4.28±2.24	0.16(-1.05 ถึง 1.37)	1.000	-0.01(-1.44 ถึง 1.41)	1.000	0.15(-1.33 ถึง 1.63)	1.000
	EG	5.50±2.23	8.01±3.58	11.96±4.62	2.71(0.98 ถึง 4.44)	0.002*	3.80(2.31 ถึง 5.29)	<0.001*	6.51(4.25 ถึง 8.77)	<0.001*
OLS ขาซ้ายขณะหลับดา (วินาที)	CG	3.69±1.87	3.69±1.87	4.38±2.07	0.26(-1.10 ถึง 1.62)	1.000	0.43(-0.61 ถึง 1.47)	0.870	0.69(-0.72 ถึง 2.09)	0.640
	EG	5.47±2.76	8.03±3.99	11.57±5.84	2.56(1.42 ถึง 3.69)	<0.001*	3.55(1.90 ถึง 5.19)	<0.001*	6.10(3.79 ถึง 8.41)	<0.001*

หมายเหตุ: * แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$). ค่าตัวแปรเสนอเป็น Mean $\pm$ SD, 95%CI=95 percent confidence interval, SWMT=Semmes-Weinstein Monofilament test, TUG=Times up and go test, OLS=One leg stance, CG=กลุ่มควบคุมเท้าตนเองด้วยมือ, EG=กลุ่มทดลองเท้าตนเองด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้

ตารางที่ 3 แสดงผลของการทดสอบ SWMT, TUG และ OLS เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม CG และ EG หลังการศึกษา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์

ตัวแปร	หลังการศึกษา 2 สัปดาห์				หลังการศึกษา 4 สัปดาห์			
	EG	CG	ค่าความแตกต่าง (95%CI)	p-value	EG	CG	ค่าความแตกต่าง (95%CI)	p-value
อาการชาที่เท้า SWMT (จุด)	5.20	6.43	-1.22(-1.74 to -0.070)	<0.001*	3.45	5.93	-2.48(-3.25 to -1.70)	<0.001*
TUG (วินาที)	11.44	13.34	-1.90(-2.99 to -0.81)	0.001*	10.23	12.58	-2.34(-3.31 to -1.37)	<0.001*
OLS ขาข้างขวาในขณะล้มดา (วินาที)	20.15	17.49	2.66(-0.45 to 5.78)	0.092	24.18	17.61	6.56(2.79 to 10.33)	0.001*
OLS ขาข้างซ้ายในขณะล้มดา (วินาที)	17.52	14.42	3.10(0.71 to 5.48)	0.012*	21.91	14.23	7.67(4.23 to 11.11)	<0.001*
OLS ขาข้างขวาในขณะหลับดา (วินาที)	7.57	4.80	2.77(1.02 to 4.51)	0.003*	11.35	4.45	6.89(4.72 to 9.06)	<0.001*
OLS ขาข้างซ้ายในขณะหลับดา (วินาที)	6.87	4.14	2.72(1.46 to 3.98)	<0.001*	10.03	4.64	5.39(3.41 to 7.37)	<0.001*

หมายเหตุ: * แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$). SWMT=Semmes-Weinstein Monofilament test, TUG=Times up and go test, OLS=One leg stance, CG=กลุ่มควบคุมเท้าตนเองด้วยมือ, EG=กลุ่มทดลองเท้าตนเองด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้

3. การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (แสดงข้อมูลในตารางที่ 3)

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 2 พบค่า SWMT, TUG และ OLS ในกลุ่ม ทดลองดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ค่า OLS ขาข้างขวาในขณะล้มตาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับสัปดาห์ที่ 2 และในสัปดาห์ที่ 4 พบว่าในกลุ่มทดลองมีค่าตัวแปรทุกค่าดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้นวดมีผลดีมากกว่าการนวดเท้าตนเองด้วยมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการรับรู้ความรู้สึกและการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ภายหลังจากการนวด 2 และ 4 สัปดาห์ โดยทำการนวดเท้าเฉลี่ย 4-6 ครั้ง/สัปดาห์ การศึกษานี้ได้กำหนดให้ความถี่ของการนวดเท้ามากกว่าการศึกษาอื่นๆ น่าจะเป็นผลดีที่ทำให้การนวดดีขึ้นภายในระยะสั้นเพียง 2 และ 4 สัปดาห์เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ความถี่ของการนวดทั้งสองกลุ่มไม่สามารถทำได้ครบถ้วน โดย 2 สัปดาห์แรก กลุ่มนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้นวด และกลุ่มนวดเท้าตนเองด้วยมือมีความถี่ของการนวดร้อยละ 87.86 และ 85.71 เมื่อครบ 4 สัปดาห์ทำได้อ้อยละ 84.64 และ 80.36 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบความแตกต่างกัน จากการบันทึกข้อมูลการนวด และจากการสัมภาษณ์อาสาสมัครพบว่า ระยะเวลาการนวดเท้าตนเองด้วยมือในกลุ่มควบคุมนี้ใช้เวลาไม่น้อยกว่าประมาณ 10-15 นาที เนื่องจากมีความลำบากในการก้มตัวลงนวดเท้าในท่านั่งเก้าอี้ มีอาการเมื่อยล้าที่แขนและไม่มีแรงนวดจึงทำให้นวดได้ไม่นานตามที่กำหนด จึงทำให้ผลการทดลองในกลุ่มนี้ดีขึ้นเฉพาะบางตัวแปร คือ การรับรู้ความรู้สึก และการทรงตัวค่า TUG ที่ดีขึ้นใน 4 สัปดาห์ การตอบสนองของขนาดการนวด (dose-response of massage) เป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึง ระยะเวลาสั้นเกินไปและแรงนวดที่ไม่เพียงพอมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่วัดได้ สำหรับการนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้นวดในกลุ่มนี้ได้ทำตามข้อกำหนด คือสามารถยืนนวดได้นาน 30 นาที โดยพักเป็น

ช่วงๆ การกำหนดแรงนวดด้วยน้ำหนักตัวผู้ป่วยสามารถทำได้สะดวกและปรับตำแหน่งนวดได้ตามความเหมาะสมสะดวกสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์นี้ จึงเป็นที่ชื่นชอบของผู้ป่วย ดังนั้นการนวดเท้าตนเองด้วยแผ่นไม้นวดจึงมีผลดีกว่าต่อผลการรับรู้ความรู้สึกที่ฝ่าเท้าและการทรงตัว ดังแสดงผลของจุดที่มีอาการมีนชาลดลง ระยะเวลาการเดินไป-กลับระยะทาง 3 เมตรลดลง และระยะเวลาการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียวทั้งล้มตาและหลับตาเพิ่มขึ้นทั้งสองข้าง

การนวดมีผลทางสรีรวิทยา ดังนี้ มีผลต่อการเพิ่มความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อ⁽¹⁴⁾ โดยการไปช่วยลดความตึงตัวของเนื้อเยื่อและผิวหนัง เพิ่มระบบการไหลเวียนเลือด และเพิ่มอุณหภูมิบริเวณที่นวดดีขึ้น⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ จึงส่งเสริมให้เซลล์ได้รับอาหารและออกซิเจนมากขึ้น ส่งผลให้ระบบประสาทการรับรู้บนผิวหนังดีขึ้นด้วย⁽¹⁸⁻¹⁹⁾ เมื่อการรับรู้ที่ฝ่าเท้า (somato-proprioceptive sensation) ดีขึ้นจึงช่วยส่งเสริมให้การทรงตัวดีขึ้นด้วย

เมื่อพิจารณาลักษณะของแผ่นไม้นวดเท้า พบว่าแผ่นไม้ที่ออกแบบมีลักษณะเป็นปุ่มโค้งมนเล็กๆ สามารถเข้าถึงบริเวณต่างๆ ของฝ่าเท้าได้เฉพาะตำแหน่งมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกะลามะพร้าว ปุ่มที่เล็กกว่าเมื่อยืนหรือเหยียบลงบนปุ่มจะเกิดแรงกดที่เท้าเสมือนเป็นการนวดเท้า ซึ่งสามารถช่วยกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึก เพิ่มการไหลเวียนเลือดและลดอาการชาบริเวณเท้า⁽²⁰⁻²³⁾ จากผลการศึกษาในครั้งนี้ประเมินการรับรู้ความรู้สึกหรืออาการมีนชาที่เท้า พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Phuyorit (2010)⁽²⁴⁾ ที่พบว่าการใช้ไม้นวดกดจุดสะท้อนที่ฝ่าเท้า จำนวน 39 จุด ข้างละ 15 นาที รวม 30 นาที ต่อเนื่องเป็นเวลา 14 วัน มีผลทำให้ลดอาการชาที่ฝ่าเท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) จากการศึกษาของ Borisut (2009)⁽²⁰⁾ ที่นำกะลามะพร้าวมาใช้ในการนวดเท้าในผู้ป่วยเบาหวาน โดยให้ผู้ป่วยยืนเหยียบบนกะลาเพื่อนวดเท้าทั้ง 2 ข้าง มีท่าที่ใช้การนวด 5 ท่า ใช้เวลานวดท่าละ 3 นาที นวดเท้าอย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่ากลุ่มทดลองมีอาการชาเท้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เนื่องจากส่วนแหลมของกะลามะพร้าวจะช่วยกดจุดบริเวณฝ่าเท้าได้คล้ายคลึงกับการนวดเท้า การประเมินทางด้านการทรงตัวยังพบ

ความสอดคล้องกับการศึกษาในอดีตของ Chatchawan (2015)⁽⁹⁾ ที่ศึกษาผลของการนวดไทยที่เท้าต่อสมรรถนะในการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวานที่มีความผิดปกติของปลายประสาท พบว่าภายหลังนวดไทยที่เท้า 30 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ มีผลทำให้การทดสอบการทรงตัวขณะเดิน TUG ดีขึ้น ($p < 0.05$) มีการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของเท้าและการรับรู้ความรู้สึกที่เท้า จากการศึกษาที่ผ่านมาดังกล่าวเป็นการนวดไทยที่กำหนดให้ผู้อื่นทำให้ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ให้ผลดีต่อการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าและการทรงตัว รวมทั้งการศึกษาที่ใช้กะลามะพร้าวเดิน 5 ครั้ง/สัปดาห์ ให้ผลดีเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ข้อดีของการใช้อุปกรณ์นวดในการศึกษานี้ น่าจะเกี่ยวกับแรงกดที่กระจายเป็นจุดๆ ในเวลาเดียวกันบนฝ่าเท้า จุดเด่นของอุปกรณ์นวดชิ้นนี้ คือ สามารถนวดเท้าเสร็จสิ้นโดยใช้เวลานานไม่นาน ทำให้ประหยัดเวลาใช้งานง่ายทำได้บ่อยๆ และพกพาสะดวก

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ อาสาสมัครเป็นกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานเพศหญิงในเขตตำบลบัวใหญ่ที่มีการดูแลตนเองได้ค่อนข้างดี จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของผู้ป่วยเบาหวานได้ทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย และศึกษาผลของการนวดในตัวเองเพียงบางตัวชี้วัด ซึ่งไม่ครอบคลุมกับปัญหาของผู้ป่วยเบาหวาน การให้โปรแกรมการนวดที่บ้านต้องอาศัยความร่วมมือของอาสาสมัครอย่างมาก นอกจากนี้มีระดับน้ำหนักของการนวดทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุมน้ำหนักให้เท่ากันได้ รวมทั้งระยะเวลาของการนวด ในทางปฏิบัติจริงไม่สามารถควบคุมให้เท่ากันได้ ทั้ง 2 ปัจจัยนี้อาจจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อตัวแปร อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากอาสาสมัครเป็นอย่างดี จากการบันทึกความถี่ของการนวดมากกว่าร้อยละ 80

สรุปผลการศึกษานี้ พบว่าการนวดเท้าตนเองที่บ้านด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้นวดและการนวดเท้าตนเองด้วยมือให้ผลดีต่อการรับรู้ความรู้สึกและการทรงตัว อย่างไรก็ตามการนวดด้วยอุปกรณ์แผ่นไม้นวดให้ผลดีมากกว่าในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณความเมตตาจากอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำ รวมถึงอาสาสมัคร หน่วยงานต้นสังกัดที่อำนวยความสะดวกในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 2011; 34(1): S62–S69.
2. Jensen MP, Friedman M, Bonzo D, Richards P. The validity of the neuropathic pain scale for assessing diabetic neuropathic pain in a clinical trial. The Clinical Journal of Pain 2006; 22(1): 97–103.
3. Weintraub MI, Wolfe GI, Barohn RA, Cole SP, Parry GJ, Hayat G, Magnetic Research Group. Static magnetic field therapy for symptomatic diabetic neuropathy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2003; 84(5): 736–746.
4. van Schie CHM. Neuropathy: mobility and quality of life. Diabetes/Metabolism Research and Reviews 2008; 24(1): S45–51.
5. Boulton AJM, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R. Diabetic neuropathies: a statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care 2005; 28(4): 956–962.

6. Ites KI, Anderson EJ, Cahill ML, Kearney JA, Post EC, Gilchrist LS. Balance interventions for diabetic peripheral neuropathy: a systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2011; 34(3): 109–116.
7. Eungpinichpong W and Montri N. Basic physiological effects of modified foot massage. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy* 1999; 11(3):98-105.
8. Finch P, Baskwill A, Marincola F, Becker P. Changes in pedal plantar pressure variability and contact time following massage therapy: A case study of a client with diabetic neuropathy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2007; 11(4): 295–301.
9. Chatchawan U, Eungpinichpong W, Plandee P, Yamauchi J. Effects of Thai foot massage on balance performance in diabetic patients with peripheral neuropathy: a randomized parallel-controlled trial. *Medical Science Monitor Basic Research* 2015; 21: 68–75.
10. Lee S, Kim H, Choi S, Park Y, Kim Y, Cho B. Clinical usefulness of the two-site Semmes-Weinstein monofilament test for detecting diabetic peripheral neuropathy. *Journal of Korean Medical Science* 2003; 18(1): 103–107.
11. Borm GF, Fransen J, Lemmens WA JG. A simple sample size formula for analysis of covariance in randomized clinical trials. *Journal of Clinical Epidemiology* 2007; 60(12): 1234–1238.
12. Kamei N, Yamane K, Nakanishi S, Yamashita Y, Tamura T, Ohshita K, Kohno N. Effectiveness of Semmes–Weinstein monofilament examination for diabetic peripheral neuropathy screening. *Journal of Diabetes and Its Complications* 2005; 19(1): 47–53.
13. Thantiphidok Y. Textbook of Thai Massage Volume1. 4th ed. Bangkok: Health and Development Foundation; 1999.
14. Goats GC. Massage--the scientific basis of an ancient art: part 2 physiological and therapeutic effects. *Br J Sports Med* 1994; 28:153-6.
15. Aourell M, Skoog M, Carleson J. Effects of Swedish massage on blood pressure. *Complement Ther Clin Pract.* 2005 Nov;11(4): 242-6
16. Cheing GL-Y, Sun J, Kwan RL-C, Zheng Y. The potential influence of diabetic history on peripheral blood flow in superficial skin. *Microvasc Res* 2013; 90: 112–6.
17. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 2005; 35(3): 235-6.
18. Cunningham JE, Kelechi T, Sterba K, Barthelemy N, Falkowski P, Chin SH. Case report of a patient with chemotherapy-induced peripheral neuropathy treated with manual therapy (massage). *Support Care Cancer* 2011; 19
19. Diego MA, Field T. Moderate Pressure Massage Elicits a Parasympathetic Nervous System Response. *Int J Neurosci.* 2009; 119: 630-8.
20. Borisut S, Kong-in W, Naka K. The comparison of foot care knowledge program and the program of foot care knowledge integrating with coconut shell stepping on foot numbness in persons with type 2 diabetes. *Journal of Nursing Science Chulalongkorn University* 2009; 21(1): 94-105.

21. Cho B, Ko T Lee D. Effect of ankle joint mobilization on range of motion and functional balance of elderly adults. *J Phys Ther* 2012; 24: 331-3.
22. Namkorn P, Eungpinichpong W, Chatchawan U. Immediate effects of foot massage on functional mobility and balance performance in the elderly. *NGRC* 2013; 5(1): 1-9.
23. Vaillant J, Rouland A, Martigne P, Braujou R, Nissen MJ, Caillat-Miosse JL, et al. Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effect on clinical balance performance. *Man Ther* 2009; 14(6): 661-4.
24. Phuyorit P. Effect of foot reflexology on numbness and foot pressure in persons with type 2 diabetes [dissertation]. [Bangkok]: Mahidol University; 2010. 167 p.