



ผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
กับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนกลับ
ของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
**Effect of Promoting Blood Circulation with Foot Reflexology Program
and Automatic Intermittent Pneumatic Calf Compression
on Femoral Blood Flow Velocity in Traumatic Patients**

สุพรรณิการ์ ทองผา
Supannika Tongpha

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลผู้ใหญ่)
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Nursing Science (Adult Nursing)
Prince of Songkla University
2555
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
กับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนกลับ
ของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอัมพาต
ผู้เขียน นางสาวสุพรรณิการ์ ทองผา
สาขาวิชา พยาบาลศาสตร์ (การพยาบาลผู้ใหญ่)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประณีต ส่วงวัฒนา)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงจันทร์ เพชรพิเชฐเชียร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประณีต ส่วงวัฒนา)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา แซ่เขี้ย)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา แซ่เขี้ย)

.....กรรมการ
(อาจารย์นายแพทย์บุรภัทร สังข์ทอง)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ช่อลดา พันธุเสนา)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษา ตามหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลผู้ใหญ่)

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
ผู้เขียน	นางสาวสุพรรณิการ์ ทองผา
สาขาวิชา	พยาบาลศาสตร์
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบสุ่มข้ามกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุจำนวน 32 ราย เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว ได้รับทั้งโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 30 นาที และใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทั้งวัน วัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองที่ 30 นาทีและ 120 นาที ด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัย พบว่า

1. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีค่ามากกว่าก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 78.77, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 นาที (T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}) และที่ 120 นาที (T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}) มีค่ามากกว่าก่อนนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทุกครั้ง (T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$)

2. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีค่ามากกว่าก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 32.74, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (T_{1-30} T_{1-120} T_{2-0} T_{2-30} T_{2-120} T_{3-0}) มีค่ามากกว่าก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบคงที่ตลอดการใช้งาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$)

3. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 75.31, p < .01$) โดยพบว่าความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 และ 120 นาทีของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทั้ง 3 ครั้ง (T_{1-30} T_{1-120} , T_{2-30} T_{2-120} , T_{3-30} T_{3-120}) มีค่ามากกว่ากลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่เวลาเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$)

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถเพิ่มความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบได้และดีกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เมื่อมีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน ดังนั้นโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถใช้เป็นทางเลือกในการพยาบาลเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำได้ โดยเฉพาะในรายที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ และไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในหอผู้ป่วย

Thesis Title	Effect of Promoting Blood Circulation with Foot Reflexology Program and Automatic Intermittent Pneumatic Calf Compression on Femoral Blood Flow Velocity in Trauma Patients
Author	Miss Supannika Tongpha
Major Program	Nursing Science
Academic Year	2011

ABSTRACT

This one-group crossover quasi-experimental study aimed to compare the effects of promoting blood circulation with foot reflexology and Automatic Mechanical Intermittent Pneumatic Calf Compression (IPC) on blood flow velocity of the femoral veins in trauma patients. Thirty-two subjects were purposively selected to receive 30 minutes of foot reflexology three times daily on alternate days with an IPC on the other day. The femoral blood flow velocity was measured by vascular doppler detector at baseline, 30 minutes and 120 minutes. Data were analyzed using mean, standard deviation, and Repeated Measures ANOVA.

The results were as follows:

1. Femoral blood flow velocity in traumatic patients after receiving foot reflexology was significantly higher than that at baseline at every time point ($F=78.77, p < .01$). Pair-wise comparison showed the peak femoral blood flow velocity after foot reflexology at 30 minutes (T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}) and at 120 minutes (T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}) was significantly higher than before foot reflexology (T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0}) ($p < .01$).

2. Femoral blood flow velocity in trauma patients after using IPC was significantly higher than that at baseline ($F = 32.74, p < .01$). Pair-wise comparison showed the femoral blood flow velocity after IPC (T_{1-30} T_{1-120} T_{2-0} T_{2-30} T_{2-120} T_{3-0}) was significantly higher than before IPC (T_{1-0}) and remained constant from 30 minutes ($p < .01$).

3. There was a significant difference in femoral blood flow velocity between patients in receiving foot reflexology and receiving IPC ($F=75.31, p < .01$). Pair-wise comparison showed the femoral blood flow velocity after foot reflexology at 30 minutes and 120 minutes (T_{1-30} , T_{1-120} , T_{2-30} , T_{2-120} , T_{3-30} , T_{3-120}) was significantly higher than those of IPC ($p < .01$).

These findings indicated that foot reflexology can be used to better promote circulation of venous blood flow and better than using IPC, when foot reflexology is applied at least once per day. Therefore it can be used as alternative nursing intervention for immobilized patients and those who are at risk of deep vein thrombosis including where there is no machine available.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณา และการช่วยเหลือที่ดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ประณิต ส่งวัฒนาและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์รอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา แซ่เซี้ย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงคณะกรรมการสอบ โครงร่าง วิทยานิพนธ์และป้องกันวิทยานิพนธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงจันทร์ เพชรพิเชฐเชียร ที่ให้ข้อชี้แนะที่ดีเสมอมา รวมทั้งกำลังใจที่มีให้ตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบ เครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นที่มีประโยชน์ เพื่อนำไปแก้ไข ปรับปรุงให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา เพื่อนักศึกษาปริญญาโทปีการศึกษา 2553 ที่ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จและให้กำลังใจอย่างต่อเนื่อง

ขอบพระคุณ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ รวมทั้งขอบคุณผู้ป่วยและบุคลากรในหอผู้ป่วย วิกฤตศัลยกรรม และหอผู้ป่วยอุบัติเหตุของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัยนี้ รวมถึงเพื่อน พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนแนวทางการศึกษาครั้งนี้

ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณบิดา มารดา น้องสาวและครอบครัวอันเป็นที่รักที่คอยห่วงใย เป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมาจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

สุพรรณิการ์ ทองผา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
ABSTRACT.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายงานตาราง.....	(11)
รายงานภาพประกอบ.....	(13)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
คำถามการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิด.....	6
นิยามศัพท์.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
บทที่ 2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง.....	11
กลไกการไหลเวียนกลับของเลือดดำในภาวะปกติ.....	12
ความผิดปกติในการไหลเวียนเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ.....	16
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดลดลงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ.....	17
ภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ.....	18
ผลกระทบที่เกิดจากภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ.....	25
การประเมินความผิดปกติในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ..	26
การส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ.....	28
การส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำ.....	28
การลดและควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้วยยา.....	28
การเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำโดยไม่ใช้ยา.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หลักฐานเชิงประจักษ์ในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อส่งเสริม การไหลเวียนเลือด.....	35
โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า.....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	53
การเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง.....	55
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล.....	62
ผลการวิจัย.....	62
การอภิปรายผล.....	76
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	82
สรุปผลการวิจัย.....	82
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	83
ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้.....	84
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	84
บรรณานุกรม.....	86
ภาคผนวก.....	96
ก การคำนวณขนาดอิทธิพล.....	97
ข ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	98
ค ข้อมูลเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ.....	101

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ง ไบพิกัลยีสติกกลุ่มตัวอย่าง.....	108
จ เอกสารรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย.....	109
ฉ แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด DVT ตาม Autar Scale.....	110
ช เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	111
ช คู่มือการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า.....	114
ญ วุฒิบัตรรับรองการฝึกอบรมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า.....	120
ซ รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	121
ประวัติผู้เขียน.....	122

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
1	สรุปผลการวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการใช้ยาและไม่ใช้ยา.....	33
2	สรุปลำดับในการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า.....	36
3	การจัดกลุ่มตัวอย่าง.....	57
4	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล.....	63
5	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลการเจ็บป่วยและการรักษา.....	64
6	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วการไหลเวียนกลับเลือดดำบริเวณขาหนีบ ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มทดลอง.....	67
7	เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A ก่อนและหลังในแต่ละช่วงเวลา ใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	68
8	เปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A ด้วยสถิติ Bonferroni.....	68
9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วการไหลเวียนกลับเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม B.....	70
10	เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B ก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลา ใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	70
11	เปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B ด้วยสถิติ Bonferroni.....	71
12	เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และ B ใช้สถิติความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ.....	72
13	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และกลุ่ม B.....	73
14	ระดับความพึงพอใจหลังได้รับการทดลองของกลุ่ม A.....	75
15	เปรียบเทียบความรู้สึกหลังได้รับการทดลองของกลุ่ม A และ B จากการสัมภาษณ์.....	75

รายการภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ.....	8
2	ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณฝ่าเท้า.....	36
3	ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณหลังเท้า.....	37
4	ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณเท้าด้านนอก.....	38
5	ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณเท้าด้านใน.....	38
6	ขั้นตอนการทดลองและการวัดความเร็ว ระยะเวลาการไหลเวียนกลับของเลือดดำช่วงวันที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (วันที่ 1 ของการทดลอง) และช่วงวันที่ได้รับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (วันที่ 2 ของการทดลอง).....	59
7	กราฟแสดงเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่ม A.....	63
8	กราฟแสดงเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่ม B.....	66
9	กราฟแสดงเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่ม A และกลุ่ม B.....	67

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein thrombosis [DVT]) เป็นภาวะที่พบบ่อยในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ผู้ป่วยที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวนานมากกว่า 48 ชั่วโมง (พบร้อยละ 45) ผู้ป่วยที่พักรักษาตัวอยู่โรงพยาบาลนานมากกว่า 3 เดือน (พบร้อยละ 39) รวมทั้งผู้ที่ได้รับการผ่าตัดใน 3 เดือนที่ผ่านมา ผู้ป่วยมะเร็งหรือผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ ซึ่งพบในอัตราที่เท่ากันคือ ร้อยละ 34 (Spencer et al., 2006) อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาพบว่าอุบัติการณ์ของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (DVT) ในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บอาจมีถึงร้อยละ 5-63 (Toker, Hak, & Morgan, 2011) อุบัติการณ์ที่พบมาน้อยแตกต่างกันนี้อาจเป็นเพราะมีความหลากหลายของปัจจัยเสี่ยง วิธีการป้องกัน และวิธีการคัดกรองเพื่อตรวจวินิจฉัยที่แตกต่างกัน นอกจากนี้อุบัติการณ์การเกิดที่สูงในผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุเหล่านี้ มักพบว่ามีส่วนใหญ่จากกลไกการแข็งตัวของเลือดที่มีการทำงานผิดปกติ มีการแข็งตัวของเลือดที่เร็วกว่าปกติ ส่งผลให้การไหลเวียนกลับของหลอดเลือดส่วนปลายลดลง ไฟบรินซึ่งเป็นโปรตีนที่ทำให้เลือดแข็งตัวลดลง มีผลทำให้สารป้องกันการแข็งตัวของเลือดในเนื้อเยื่อลดลง และมีผลต่อการป้องกันลิ่มเลือดอุดตัน (Owings et al., 2000) ภาวะลิ่มเลือดอุดตันที่เกิดขึ้นอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนที่อันตราย คือ การที่ลิ่มเลือดนี้หลุดไปตามกระแสเลือดบางส่วนหลุดไปที่ปอด ทำให้เกิดลิ่มเลือดอุดตันที่ปอด (pulmonary embolism) ซึ่งเป็นเหตุให้ผู้ป่วยเสียชีวิตแบบกะทันหันได้ (จุมพล, 2550)

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ เป็นภาวะที่ป้องกันได้ โดยเฉพาะการป้องกันในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงจะได้ผลดีมากกว่ารักษาเมื่อเกิดขึ้นแล้ว (Steier, Singh, Ullah, Maneja, & Khan, 2006) การป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำที่สำคัญคือ การใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด เช่น เฮปาริน (heparin) ซึ่งพบว่าสามารถลดอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดได้ถึงร้อยละ 50 แต่มีผลข้างเคียงคือทำให้เลือดออกง่าย (Geerts et al., 2004) ดังเช่น การศึกษาในผู้ป่วย 1,253 คน ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคหัวใจในประเทศออสเตรเลีย พบว่าผู้ที่ได้รับยาเฮปารินทางหลอดเลือดดำ จำนวน 416 คน มีผลกระทบบที่รุนแรงคิดเป็นร้อยละ 1.4 ได้แก่ เสียชีวิต ฮีโมโกลบินลดลงน้อยกว่า 2 กรัมต่อเดซิลิตรและเลือดออกในช่องท้องตามลำดับ ส่วนปัญหารองลงมาคิดเป็นร้อยละ 4.1 ได้แก่ ภาวะเลือดออกในทางเดินอาหาร ภาวะเลือดออกทางเดิน

ปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 16 ได้แก่ เกิดการติดเชื้อที่ตำแหน่งให้ยา กลุ่มอาการที่มีความผิดปกติในการแข็งตัวของเลือดจากเฮปาริน (heparin-induced thrombocytopenia thrombosis syndrome [HITS]) (Juergens, Semsarian, & Keech, 1997)

นอกจากการใช้ยาดังกล่าวแล้ว พบว่า การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการใช้ถุงน่องผ้ายืดก็เป็นวิธีการทางกายภาพที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่า สามารถใช้ในการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกได้ และมีประโยชน์มากในกลุ่มผู้ป่วยที่มีปัญหาหรือเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดออกง่ายจากการให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Slobogean, Lefavre, Nicolaou, & Peter, 2009) แต่การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและถุงน่องผ้ายืดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูง อาจไม่เหมาะสมสำหรับบางหน่วยงานหรือผู้ป่วยบางรายที่ขาดปัจจัยด้านอุปกรณ์สนับสนุน ดังนั้น จึงมีการศึกษาต่อมาถึงการใช้วิธีอื่น เพื่อเป็นทางเลือกในการป้องกันลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก เช่น การออกกำลังกายเท้าและการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในระดับที่ไม่แตกต่างไปจากการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ จากการศึกษาเปรียบเทียบการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบระหว่างการให้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะกับการออกกำลังกายเท้า กลุ่มการทดลองเป็นผู้ป่วยหนักจำนวน 20 ราย จากนั้น แบ่งกลุ่ม เป็นผู้ป่วยที่ออกกำลังกายเท้าโดยการกระดกข้อเท้าและหมุนข้อเท้าด้วยความเร็ว 15 ครั้งต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะติดต่อกันนาน 2 ชั่วโมง ใช้ความดันในการบีบไล่เลือดที่ 130 มิลลิเมตรปรอท โดยประเมินจากความเร็วสูงสุด (peak flow velocity) ในการไหลเวียนเลือดดำใหญ่บริเวณขาหนีบ (common femoral vein) ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (ultrasound) นาทีที่ 0, 5, 15, 30, 60 และ 120 หลังเริ่มใช้ เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและหลังออกกำลังกายเท้า จากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายเท้ามีความเร็วเฉลี่ยการไหลเวียนเลือดดำนาทีที่ 5 60 120 มากกว่ากลุ่มที่ใช้เครื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) การออกกำลังกายเท้าด้วยการกระดกข้อเท้าและการหมุนข้อเท้ามีผลทำให้ให้การไหลเวียนของเลือดดีขึ้น ไม่มีการคั่งของเลือดดำ (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) ขณะเดียวกัน จากงานวิจัยที่มีการศึกษาชิ้นแรกๆ พบว่าการหายใจเข้าออกลึก ๆ ร่วมกับการออกกำลังกายเท้าก็ช่วยการไหลเวียนกลับของเลือดดำ ซึ่งเป็นผลมาจากวงจรการหายใจ ที่เน้นการเคลื่อนไหวร่วมกันของหน้าอก และหน้าท้อง มีการเพิ่มแรงดันในช่องท้องส่งผลให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดบริเวณหลอดเลือดดำใหญ่บริเวณขาหนีบ หลอดเลือดส่วนปลาย จึงไหลกลับได้ดีขึ้น (Willeput, Rondeux, & De Troyer, 1984) อีกทั้งการกระตุ้นให้ผู้ป่วยลงจากเตียง กระตุ้นการเคลื่อนไหวแขนและขาได้กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก มีผลต่อการทำงานของหัวใจด้วย โดยหัวใจเต้นเร็วขึ้น และการบีบตัวแรงขึ้นทำให้

ปริมาณเลือดออกจากหัวใจเพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มการบีบตัวของกล้ามเนื้อเป็นบทบาทหลักที่เพิ่มปริมาตรเลือดก่อนหัวใจบีบตัว เพิ่มการไหลกลับของเลือดกลับสู่หัวใจ (วัฒนาและลีธชา, 2548) และยังมีผลกระทบต่อวิธีการกระตุ้นการลุกนั่ง ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด โดยการเปลี่ยนท่านอนบนเตียงผ่าตัดขณะผ่าตัด ยังสามารถป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดส่วนลึกได้ (Venturi, Davison, & Caprini, 2009) แต่วิธีการกระตุ้นให้ผู้ป่วยลงจากเตียง อาจมีข้อจำกัดในรายที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง หรือมีพยาธิสภาพที่ขาและเท้า

ในการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำกลับ ยังพบในการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้ให้ผลเทียบเท่ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยการนวดด้วยมือสามารถกระตุ้นให้กล้ามเนื้อบริเวณขาทุกส่วนเกิดการหดตัวและคลายตัว มีผลให้หลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อหดตัว คลายตัว แรงดึงตัวของผนังหลอดเลือดเพิ่มขึ้น เลือดในหลอดเลือดมีการเคลื่อนไหวมากขึ้น เกิดการไหลไปข้างหน้าในทิศทางกลับสู่หัวใจ ไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นทางเดียวกันอยู่ ลดการกั่งของเลือดได้ (มุกดาและอภิชาติ, 2547) ดังการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบระหว่างการได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที ทั้งในผู้ที่มีสุขภาพดี (สุพัตรา ประณีต และวิภา, 2553ก) และในผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว (สุพัตรา ประณีต และวิภา, 2553ข) ผลการศึกษาพบคล้ายคลึงกันว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นเวลา 30 นาที เพียงครั้งเดียวสามารถทำให้ความเร็วเฉลี่ยการไหลเวียนของเลือดดำหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วการไหลเวียนของเลือดดำสูงสุดไว้ได้หลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วการไหลเวียนของเลือดกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าไม่แตกต่างจากหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) โดยค่าระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วการไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ($M = 3.51$, $SD = 0.37$ นาที) นานกว่าหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ($M = 3.41$, $SD = 0.31$ นาที) ซึ่งผู้วิจัยในงานวิจัยดังกล่าวได้เสนอแนะว่าควรนำมาส่งเสริมการไหลเวียนของเลือดดำ ในผู้ป่วยได้ โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง เช่น ผู้ป่วยที่นอนบนเตียงเป็นเวลานาน ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ และมีข้อจำกัดในการใช้ยาละลายลิ่มเลือด

นอกจากนี้ การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังให้ผลบวกทางด้านจิตใจด้วย ตามแนวคิดและหลักการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นการใช้สัมผัสบำบัด (มานพ, 2543) ซึ่งจะมีผลกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก เกิดการผ่อนคลายทั้งทางร่างกายและอารมณ์ กระตุ้น

การหลังสารเอนดอร์ฟินในกระแสเลือด ลดความวิตกกังวลและเกิดความรู้สึกพึงพอใจ สอดคล้องกับผลการศึกษาในผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องจำนวน 30 ราย ที่ได้รับการนวดเท้านาน 45 นาที มีคะแนนความวิตกกังวลลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) (นงลักษณ์, ฉวีวรรณ, และพิกุล, 2546) อีกทั้งระบบประสาทพาราซิมพาเทติกยังทำหน้าที่ให้หลอดเลือดขยายตัว ซึ่งมีความสำคัญในการควบคุมปริมาณเลือดกลับเข้าสู่หัวใจเพิ่มขึ้น (บังอร, 2541) อย่างไรก็ตามในงานวิจัยดังกล่าวเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการไหลเวียนกลับของเลือดดำ มีการวัดผลจากการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพียงครั้งเดียวไม่ได้ติดตามผลที่ต่อเนื่อง และยังคงองค์ความรู้ในเรื่องความถี่ในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อให้ได้ผลเทียบเคียงกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทั้งวัน เพื่อเป็นทางเลือกในการพยาบาลส่งเสริมการไหลเวียนเลือด

พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการไหลเวียนของเลือด เพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกในรายที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวหรือต้องนอนอยู่บนเตียงเป็นเวลานาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ตามหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พบดังกล่าวข้างต้น แต่เป็นการศึกษาด้วยการนวดติดต่อกันมากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อทดสอบว่าช่วยให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดดำเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร เพื่อติดตามผลในทางปฏิบัติว่าจะต้องการความถี่ในการนวดมากน้อยเพียงใดในแต่ละวันจึงจะสามารถให้ผลเทียบเท่ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่จำเป็นต้องใช้ตลอดวันหรือเป็นการบีบไล่เลือดที่ต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ชัดเจนถึงความถี่ในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า จึงอาศัยผลจากการศึกษาการออกกำลังกายโดยการส่งเสริมการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยที่ถูกจำกัดการเคลื่อนไหวและมีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจนานกว่า 48 ชั่วโมง ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม จำนวน 165 ราย ส่งผลดีต่อการฟื้นฟู ลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลลง ซึ่งควรส่งเสริมการเคลื่อนไหวไม่ว่าจะเป็นการให้ผู้ป่วยออกแรงทำเอง (active exercise) หรือมีผู้ช่วยเหลือ (passive exercise) ด้วยความถี่ 3 ครั้งต่อวัน การเปลี่ยนท่าทุก 2 ชั่วโมง การนั่งบนเตียงนาน 20 นาที จนถึงการนั่งบนเก้าอี้นาน 20 นาที (Morris, et al., 2008) ถึงแม้ว่าการศึกษาของมอร์ริสและคณะ (2008) ไม่ได้วัดผลลัพธ์ของส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก แต่การส่งเสริมการเคลื่อนไหวด้วยความถี่ 3 ครั้งต่อวัน น่าจะส่งผลต่อการไหลเวียนเลือดที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากทำให้เกิดแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อสายซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เลือดดำไหลกลับเข้าสู่หัวใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่า ถ้านวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยความถี่อย่างน้อย 3 ครั้งต่อวันน่าจะทำให้การไหลเวียนกลับของเลือดดำดีขึ้น ในการศึกษานี้ จึงผู้วิจัยเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นกับวิธีมาตรฐานคือ การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยประเมินจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วการ

ไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบของผู้ป่วย เพื่อให้ทราบถึงความเร็วในการไหลของเลือดดำเพิ่มขึ้นจากการได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ต่อยอดเพื่อการประยุกต์ใช้เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดหรือลดการคั่งของเลือดดำ เพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุก่อนและหลังได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ในแต่ละช่วงเวลา (กลุ่ม A)
2. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุก่อนและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ในแต่ละช่วงเวลา (กลุ่ม B)
3. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุในกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

คำถามการวิจัย

1. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุก่อนและหลังได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ในแต่ละช่วงเวลา มีความแตกต่างกันหรือไม่
2. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุก่อนและหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ในแต่ละช่วงเวลา มีความแตกต่างกันหรือไม่
3. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุระหว่างกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีความแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานการวิจัย

1. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
2. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมากกว่าก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ
3. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดมากกว่ากลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

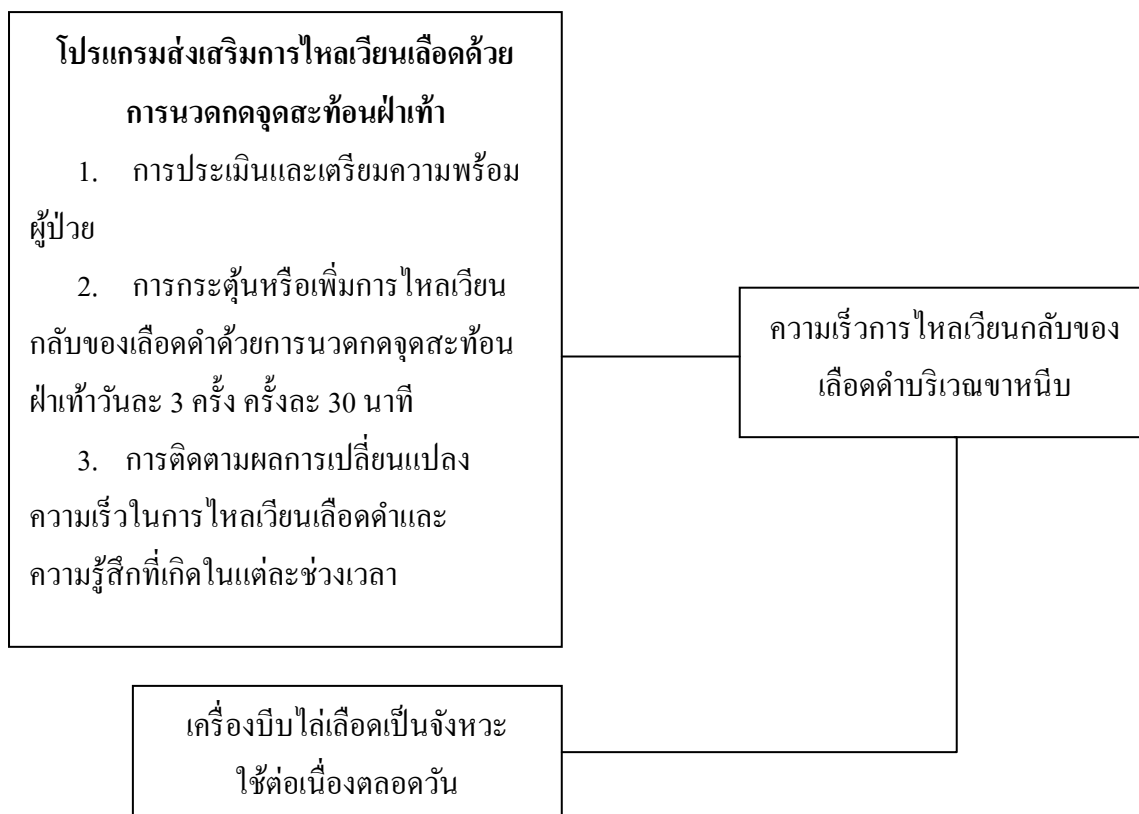
กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากการทบทวนวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการบำบัดทางการพยาบาลแบบองค์รวมที่เน้นความสำคัญทั้งด้านร่างกายและจิตใจไปพร้อมกัน การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ทำให้เกิดการบีบตัวของกล้ามเนื้อเป็นบทบาทหลักที่เพิ่มปริมาตรเลือดก่อนหัวใจบีบตัว โดยเพิ่มการไหลกลับของเลือดดำ (Fleming, Fitzgerald, Devitt, Rice, & Murray, 2000) โดยอาศัยกลไกการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle pump) การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาช่วยให้เลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้ดีขึ้น โดยเมื่อกกล้ามเนื้อลายหดตัวทำให้เกิดแรงกดลงบนหลอดเลือดดำ เพิ่มแรงดันในหลอดเลือด ดันให้เลือดไหลไปข้างหน้ากลับสู่หัวใจได้ เมื่อกกล้ามเนื้อลายคลายตัว ลึนในหลอดเลือดดำจะกั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ จากกลไกการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อลายสลับกันไปอย่างเป็นจังหวะตามการเคลื่อนไหวขณะ หมุน บิด ปั่นเท้าและการสัมผัสด้วยมืออันเป็นการสัมผัสบำบัดวิธีหนึ่งขณะนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ทำให้เลือดไหลกลับสู่หัวใจได้ดีขึ้น ลดการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำส่วนปลายได้ (มุกดาและอภิชาติ, 2547) ยังอาศัยกลไกของความตึงตัวของผนังหลอดเลือดดำ (venomotor tone) ผนังหลอดเลือดดำมีส่วนประกอบของกล้ามเนื้อเรียบ ถูกควบคุมด้วยระบบประสาทซิมพาเทติก หากได้รับการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกที่เลี้ยงหลอดเลือดดำทำให้กล้ามเนื้อเรียบหดตัว ผนังหลอดเลือดดำมีความตึงตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ความจุเลือดลดลง ความดันในหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น บีบไล่เลือดกลับสู่หัวใจได้เพิ่มขึ้น (บังอร, 2541; ประดับ, 2545; วัฒนาและลือชา, 2548) อีกทั้งเท้าด้านซ้ายมี 58 จุด มีจุดสะท้อนของอวัยวะที่สำคัญที่ไม่มีในเท้าขวา คือจุดหัวใจที่มีหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย เมื่อขนาดของปริมาตรเลือดในหลอดเลือดเป็นตัวกำหนดแรงดัน ซึ่งเป็นแรงดันที่ไม่เกี่ยวข้องจากผลของแรงบีบตัวของหัวใจ โดยหากทำ

ให้หัวใจหยุดเต้นและความจุหลอดเลือดคงที่ ปริมาตรเลือดที่บรรจุอยู่ในหลอดเลือดจะมีค่าความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดทั้งหมดทั่วร่างกาย (mean systemic filling pressure) ดังนั้นภาวะใดก็ตามที่ทำให้ปริมาตรเลือดเพิ่มขึ้นมีผลให้เลือดไหลกลับสู่หัวใจได้เพิ่มขึ้น (บึงอร, 2541; ประดับ, 2545; วัฒนาและลือชา, 2548) และจุดม้าม โดยหลักการการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าถ้ากดจุดสะท้อนที่ฝ่าเท้าตำแหน่งของอวัยวะใด จะส่งผลไปยังอวัยวะในแถบนั้น (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544) ในขณะเดียวกันทำให้ผู้ป่วยมีความพอใจและมีพฤติกรรมตอบสนองในทางบวก เช่น ความสุขสบาย (Stephenson, Weinrich, & Tavakoli, 2000) นอกจากนี้ การสัมผัสที่พยาบาลได้แสดงถึงความสนใจเอาใจใส่ และเอื้ออาทรต่อผู้ป่วยนี้ จะสื่อความหมายให้ผู้ป่วยได้ทราบถึงการให้กำลังใจ ปลอดภัย เห็นอกเห็นใจ มีความเข้าใจก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีและมีความไว้วางใจต่อกัน (ชอลดา, 2536) เนื่องจากการนวดต้องใช้เวลาาน ดังนั้น การให้ข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลเป็นที่พยาบาลปฏิบัติเป็นประจำ จึงมีความสำคัญในการดูแลผู้ป่วยคือ ส่งเสริมให้ได้รับความสุขสบายทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ และความรู้สึกความปลอดภัย (เกศินี, เพชรไสว, พรรณงามและสุมน, 2548)

การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีกลไกในการเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำคือ เมื่อเริ่มใช้เครื่องใช้บีบไล่เลือดเป็นจังหวะ จะมีแรงลมซึ่งเป็นแรงดันเข้าสู่ปลอกขาทำให้กล้ามเนื้อบริเวณที่ใส่ปลอกขาได้รับการกระตุ้นทำให้มีการหดตัว เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวจะบีบหลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อ ทำให้เลือดดำภายในหลอดเลือดไหลผ่านลิ้นหลอดเลือดดำ นอกจากนี้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะปล่อยแรงบีบเข้าสู่ปลอกขาเป็นระยะ ในจังหวะที่เครื่องไม่ปล่อยแรงบีบทำให้ไม่มีแรงดันกระตุ้นกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะคลายตัว เลือดดำส่วนที่อยู่ต่ำกว่าตำแหน่งที่ถูกกระตุ้นจะไหลเข้ามาแทนที่ แต่เลือดดำที่อยู่ตำแหน่งเหนือการกระตุ้นจะไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นในหลอดเลือดดำคอยกั้นไว้ และจากการที่เครื่องทำงานโดยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะ ยังเป็นการกระตุ้นความตึงตัวของผนังหลอดเลือดดำและระบบการไหลเวียนน้ำเหลืองร่วมด้วย (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543) ทำให้เลือดที่อยู่ในภาวะหยุดนิ่ง มีการเคลื่อนไหวตลอด และลดความหนืดของเลือด (Flam, Berry, Coyle, Dardik, & Raab, 1996)

เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ผู้วิจัยสรุปเป็นกรอบแนวคิดได้ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

นิยามศัพท์

โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นกิจกรรมการพยาบาลเพื่อกระตุ้นหรือส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามี 4 องค์ประกอบ คือ 1) การประเมินและเตรียมความพร้อมของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ถูกจำกัดการเคลื่อนไหว จัดท่าและให้ข้อมูล 2) การพยาบาลเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยมือที่เท้าช้ายนาน 30 นาที ประกอบด้วยการวอร์มเท้าตั้งแต่ปลายนิ้วเท้าถึงได้เข่า ซึ่งมีท่าหมุนข้อเท้า บิดเท้า ปั่นเท้า และการนวดแบบลงแรงตามแนวยาว ให้เท้าอุ่นนาน 5 นาทีต่อด้วยการกดจุดทั้ง 58 จุดและสิ้นสุดการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยการวอร์มเท้าซ้ำอีก 5 นาที ด้วยความถี่ 3 ครั้งต่อวัน 3) การเพิ่มความสุขสบายทางใจด้วยการให้ข้อมูลระหว่างนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 4) ติดตามผลการเปลี่ยนแปลงความเร็วการไหลเวียนเลือดดำจากการวัดความเร็ว

สูงสุดในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือดและความรู้สึกหลังการนวดกดจุดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในแต่ละครั้งและแต่ละวัน

การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะหมายถึง การใช้เครื่องมือที่สามารถบีบไล่เลือดเป็นจังหวะยี่ห้อ Kendall รุ่น SCD EXPRESS ของบริษัท Covidien ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา นำเข้าประเทศไทยโดยบริษัทไทโก้เฮลท์แคร์ มีหน่วยความจำควบคุมแรงบีบโดยอัตโนมัติตามชนิดของปลอกขาที่สวมและสภาพการไหลเวียนเลือดของผู้ป่วยเฉพาะราย การศึกษานี้ใช้ปลอกขาชนิดสวมทั้งขา มีแรงบีบบริเวณข้อเท้า 45 มิลลิเมตรปรอท น่อง 40 มิลลิเมตรปรอท ต้นขา 30 มิลลิเมตรปรอท ระยะเวลาระหว่างรอบการบีบรัด 30-60 วินาที แล้วคลายการบีบรัด ต่อด้วยการบีบรอบใหม่ ใช้ติดต่อกันนาน 12 ชั่วโมง แล้วหยุดเพื่อวัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบในแต่ละครั้ง

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหมายถึง ความเร็วการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบ (femoral venous blood flow velocity) ที่มีค่าสูงสุด โดยวัดที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบ (common femoral vein) ด้วยเครื่องสะท้อนการไหลเวียนเลือด ยี่ห้อ Bestman รุ่น vascular doppler detector BV-620V วัดหน่วยเป็นเซนติเมตรต่อวินาที ของบริษัท Shenzhen Bestman Instrument จำกัด ผลิตในประเทศจีน บริษัทไทยโฮมเฮลท์แคร์ (Thai Home Healthcare) เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย วัดก่อนและหลังการนวดเท้ากดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research design) แบบข้ามกลุ่ม (randomized crossover design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดความเร็วในการไหลเวียนกลับสูงสุดของเลือดดำที่ขาหนีบทั้งก่อนการทดลองและวัดซ้ำหลังการทดลองในช่วงวันที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเพื่อประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการทดลองศึกษาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์เก็บข้อมูลระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2555

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

องค์ความรู้ที่ได้จะนำไปสู่การพัฒนาแนวปฏิบัติในการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกและเป็นแนวทางการสนับสนุนให้สถานพยาบาลอื่นที่ไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวัด

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากตำรา เอกสาร วารสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

1. กลไกการไหลเวียนกลับของเลือดดำในภาวะปกติ
2. ความผิดปกติในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
 - 2.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดลดลงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
 - 2.2 ภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
 - 2.3 ผลกระทบที่เกิดจากภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
 - 2.4 การประเมินความผิดปกติในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
3. การส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
 - 3.1 การส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำ
 - 3.2 การลดและควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้วยยา
 - 3.3 การเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำโดยไม่ใช้ยา
4. หลักฐานเชิงประจักษ์ในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือด
5. โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

1. กลไกการไหลเวียนกลับของเลือดดำในภาวะปกติ

ระบบไหลเวียนเลือดมีหน้าที่ในการลำเลียงออกซิเจน น้ำ สารอาหารต่างๆ ไปยังเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย นำของเสียที่เกิดจากขบวนการเผาผลาญของเซลล์เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และ เมตาโบไลต์จากเซลล์ เพื่อเปลี่ยนแปลงหรือขับทิ้งไปที่ปอด ไต ตับ อวัยวะอื่นและนำสารต่างๆ ที่มีความสำคัญเช่น ฮอร์โมนจากตำแหน่งหนึ่งไปสู่อีกตำแหน่งหนึ่งโดยมีหัวใจเป็นต้นกำเนิดความดัน (Marieb & Hoehn, 2007)

กลไกการควบคุมการไหลเวียนเลือดในร่างกาย (Cardiovascular regulatory mechanism) การควบคุมระบบหัวใจและหลอดเลือดมีหลายกลไก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเพิ่มการไหลของเลือดไปยังเนื้อเยื่อที่ต้องการออกซิเจน การกระจายของเลือดเพื่อเพิ่มหรือลดความร้อนในร่างกายหรือในภาวะที่สูญเสียเลือดร่างกายจะปรับปรุงการไหลเวียนเลือดไปยังอวัยวะที่มีความสำคัญเช่น สมอง หัวใจ โดยกลไกเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนการบีบตัวของหัวใจ การเปลี่ยนแปลงขนาดของหลอดเลือดโดยเฉพาะหลอดเลือดที่มีความต้านทาน (หลอดเลือดแดงเล็ก) หรือหลอดเลือดดำเพื่อปรับเปลี่ยนปริมาณเลือดที่เก็บไว้ในแหล่งสำรองเลือด (หลอดเลือดดำ) เกิดการหด (vasoconstriction) หรือการขยายตัวของหลอดเลือดที่มีความต้านทาน (vasodilation) และการเปลี่ยนแปลงขนาดของหลอดเลือดดำ (venoconstriction หรือ venodilation) (Lakatta, 1993) การควบคุมตนเอง (autoregulation) เป็นความสามารถของเนื้อเยื่อในการปรับการไหลของเลือดมายังเนื้อเยื่อ คือ เมื่อมีการเปลี่ยนความดันเลือดที่มาหล่อเลี้ยง (perfusion pressure) ในระดับปานกลางจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความต้านทานของหลอดเลือดเพื่อปรับให้การไหลของเลือดคงที่มี ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ทฤษฎีซึ่งเกิดจากกล้ามเนื้อของกลไกการควบคุมตนเอง (Myogenic theory of autoregulation) การเปลี่ยนแปลงความดันเลือดแดงจะถูกปรับภายในสมองและการตอบสนองของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดอย่างเหมาะสมคือ เมื่อความดันเลือดแดงลดลงเป็นผลให้หลอดเลือดในสมองขยายตัวเพื่อลดความต้านทานทำให้มีการไหลของเลือดมาเลี้ยงสมองเพียงพอในภาวะที่มีความดันเลือดลดลง หากความดันเลือดสูงจะทำให้เลือดในสมองหดตัวเพิ่มความต้านทานเพื่อป้องกันการไหลของเลือดมายังสมองมากเกินไป การตอบสนองดังกล่าวเกิดจากกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็น การตอบสนองโดยตรงของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดต่อการเปลี่ยนแปลงความดันเลือด

2. ทฤษฎีเมตาบอลิซึมของการควบคุมตนเอง (Metabolic theory of autoregulation) สารที่เกิดจากกระบวนการสร้างและสลาย ที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย มีผลทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดเฉพาะที่เพื่อเพิ่มการไหลของเลือดมาเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ออกซิเจนและเคลื่อนย้ายของ

เสียออกจากบริเวณนั้น สารหรือผลจากกระบวนการเมตาบอลิซึมที่ทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดมีดังนี้

- 1.1 ปริมาตรความเข้มข้นของออกซิเจนลดลงเนื่องจากการเพิ่มอัตราการสร้างและสลาย
- 1.2 ปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น
- 1.3 ความสมดุลของกรดต่าง (pH) ลดลง เนื่องจากคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และกรดแลคติก (lactic acid)
- 1.4 อดีรีโนซีน (adenosin) หรือ โพแทสเซียม (potassium $[\text{K}^+]$) ที่หลั่งจากเซลล์เนื้อเยื่อ

การจำกัดการไหลของเลือดไปยังเนื้อเยื่อบริเวณหนึ่งเป็นระยะเวลาสั้นๆ แล้วปล่อยให้เลือดไหลมายังเนื้อเยื่อนั้นตามปกติ พบว่าการจำกัดการไหลของเลือดทำให้เกิดการสะสมของสารที่เกิดจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของเนื้อเยื่อบริเวณนั้น สารเหล่านี้ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ดังนั้นเมื่อปล่อยให้เลือดไหลมายังเนื้อเยื่อได้ตามปกติ ทำให้มีเลือดมาเลี้ยงมากขึ้น เนื้อเยื่อเหล่านี้มีสีแดง การตอบสนองชนิดนี้เรียกว่ารีแอกทีฟไฮเปอร์เรเมีย (reactive hyperemia) คล้ายกับการเพิ่มการไหลของเลือดในกล้ามเนื้อลายและอวัยวะอื่นๆ ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มกระบวนการเมตาบอลิซึมในอวัยวะเหล่านี้ เรียกรูปการตอบสนองชนิดนี้ว่า แอกทีฟไฮเปอร์เรเมีย (active hyperemia) การเพิ่มการไหลของเลือดทำให้กำจัดสารที่เกิดจากกระบวนการเมตาบอลิซึมในเนื้อเยื่อเหล่านั้น สารเคมีที่สร้างขึ้นเฉพาะที่และมีผลทำให้หลอดเลือดบริเวณนั้นหดหรือขยายตัว มี 2 ประเภทคือ

1. สารที่ทำให้หลอดเลือดขยายตัว (vasodilator agent) เพื่อเพิ่มการไหลของเลือดมายังเนื้อเยื่อ คือ พรอสตาไซคลิน (prostacyclin) เป็นสารที่สร้างจากเซลล์เอนโดทีเลียมของหลอดเลือดมีผลทำให้หลอดเลือดขยายตัว และยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (platelet) และปัจจัยที่ช่วยให้อิโนซิติกออกไซด์ (nitric oxide $[\text{NO}]$) เป็นสารที่มีความสำคัญในการควบคุมความตึงของหลอดเลือดและความดันเลือด

2. สารที่ทำให้หลอดเลือดหดตัว (vasoconstriction agent) เพื่อลดการไหลของเลือดมายังเนื้อเยื่อ ได้แก่ 1) ซีโรโทนิน (serotonin) เป็นสารที่หลั่งเมื่อมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดเกล็ดเลือดจะหลั่งซีโรโทนิน (serotonin) และทำให้เลือดหดตัว ลดการไหลของเลือด 2) ทรอมโบแซนเอทู (thromboxane A_2) หลั่งจากเกล็ดเลือดทำให้หลอดเลือดหดตัว ลดการไหลของเลือดมายังเนื้อเยื่อและกระตุ้นการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด 3) เอนโดทีลิน (endothelin) สร้างจากเซลล์เอนโดทีเลียมของหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดหดตัวอย่างรุนแรง

การควบคุมปริมาตรการไหลของเลือดดำมีผลมาจากหลอดเลือดดำมีเส้นประสาทซิมพาเทติกมาเลี้ยงเหมือนผิวหนัง เวลากระตุ้นทั้งโดยตรงและรีเฟล็กซ์ พบว่าหลอดเลือดดำหดตัว นอกจากนี้หลอดเลือดดำยังหดตัวตามหลอดเลือดแดงจากการคืนตัวของความยืดหยุ่นซึ่งเห็นการตอบสนองที่ต่างไปจากหลอดเลือดแดง นอกจากหลอดเลือดดำไม่เปลี่ยนแปลงตามผลของการเมตาบอลิซึมและไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมน (Lakatta, 1993)

การไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดดำ (venous circulation)

เลือดไหลผ่านหลอดเลือดดำได้โดยอาศัยแรงบีบตัวของหัวใจ หลอดเลือดดมีกล้ามเนื้อผนังจึงสามารถหดตัวและขยายตัวได้ ความดันเลือดดำเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับกลไกของทรวงอกเพื่อการหายใจ และแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลาย ทำให้เลือดไหลออกจากหลอดเลือดดำเข้าเอเตรียมขวาได้เพิ่มขึ้น (บึงอร, 2541) ความดันเลือดแต่ละระดับไม่เท่ากันเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ความเร็วของการไหลของเลือดเพิ่มขึ้นขณะไหลเข้าสู่หลอดเลือดดำที่ใหญ่ขึ้นในหลอดเลือดดำขนาดใหญ่ เลือดเคลื่อนที่ได้ประมาณหนึ่งในสี่ของความเร็วของเลือดที่ไหลผ่านเอออร์ตา (aorta) คือประมาณ 10 เซนติเมตรต่อวินาที หน้าที่สำคัญของการไหลเวียนเลือดดำคือ หลอดเลือดดำสามารถเก็บเลือดส่วนเกินไว้เพื่อนำส่งเพิ่มให้ร่างกายเมื่อจำเป็น

ความต้านทานและความดันเลือดดำส่วนปลาย ความดันเลือดภายในเอเตรียมขวาเรียกว่า ความดันเลือดดำส่วนกลาง (central venous pressure [CVP]) ความดันเลือดดำส่วนปลาย (peripheral venous pressure) คือความดันที่วัดได้ในหลอดเลือดดำที่ห่างจากหัวใจ มีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหลอดเลือดดำนั้นๆ ระยะไกลกว่าส่วนกลางมากขึ้น ความดันมากขึ้น โดยปกติความดันเลือดดำส่วนกลางถูกควบคุมโดยความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของเอเตรียมขวาที่จะบีบเลือดออกและการไหลของเลือดจากส่วนต่างๆ ของร่างกายเข้าสู่เอเตรียมขวา เมื่อหัวใจบีบเลือดออกได้หมด ความดันเลือดดำส่วนกลางจะลดลง หลอดเลือดดำขนาดใหญ่มักจะไม่มีความต้านทานต่อการไหลเวียนเลือดเนื่องจากผนังค่อนข้างบางมีกล้ามเนื้อผนังน้อย หากมีการไหลไม่สะดวกแสดงว่า เกิดการกดลงบนหลอดเลือดนั้นหรือไปขัดขวางการไหลของเลือด คล้ายหลอดเลือดดำมีความต้านทาน โดยปกติความดันในหลอดเลือดดำใหญ่เวโนคาวา (vena cava) ประมาณ 4-9 มิลลิเมตรปรอท เลือดไหลย้อนกลับเข้าหลอดเลือดดำเวโนคาวาได้ขณะหัวใจบีบตัว ถ้าความดันเฉลี่ยในเอเตรียมขวาสูงขึ้นถึง 4-6 มิลลิเมตรปรอท ความดันในหลอดเลือดดำเวโนคาวาสูงขึ้นได้มาก (บึงอร, 2541)

ปริมาตรการไหลและความเร็วของการไหลเวียนของเลือด ปริมาตรการไหล (flow) หรือ อัตราการไหล (flow rate) หมายถึง ปริมาตรของของเหลวที่ไหลไปได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา ดังนั้น อัตราการไหลของเลือดในระบบไหลเวียนจึงวัดเป็นปริมาตรเลือดต่อหน่วยเวลาเช่น ปริมาตรเลือดออกจากหัวใจขณะพักประมาณ 5 ลิตรต่อนาที ส่วนความเร็วของการไหล (flow velocity) เป็นระยะทางต่อหน่วยเวลา ความเร็วของการไหลปกติมีค่าเท่ากับปริมาตรการไหลของเลือด (flow) ต่อพื้นที่หน้าตัดของหลอดเลือด จึงเปลี่ยนแปลงในแต่ละส่วนเนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของหลอดเลือดไม่เท่ากัน ในระบบไหลเวียนเลือดนั้นหลอดเลือดแตกแขนงไปตลอดทาง ดังนั้นแขนงที่เล็กลงไปเรื่อยๆ พื้นที่หน้าตัดจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ ทำให้เลือดไหลในหลอดเลือดขนาดเล็กช้ากว่าหลอดเลือดขนาดใหญ่ เลือดไหลในหลอดเลือดฝอยมีความเร็วประมาณ 0.07 เซนติเมตรต่อวินาที ในขณะที่เอออร์ตามีความเร็ว 40 เซนติเมตรต่อวินาที ส่วนในหลอดเลือดดำความเร็วของการไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้นขณะที่ไหลเข้าสู่หลอดเลือดดำที่ใหญ่ขึ้นในหลอดเลือดดำขนาดใหญ่เลือดเคลื่อนที่ได้ประมาณหนึ่งในสี่ของความเร็วของเลือดที่ไหลผ่านเอออร์ตา คือ ประมาณ 10 เซนติเมตรต่อวินาที (บังอร, 2541) จากรายงานการศึกษาพบว่าในผู้ที่มีความสุขดีเมื่อให้นอนพักในท่านอนราบนาน 5 นาทีความเร็วในการไหลเวียนเลือดที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำขาหนีบมีค่าเฉลี่ยประมาณ 28.6 เซนติเมตร/วินาที (Sochart & Hardinge, 1999 อ้างตาม สุพัตรา, ประณีต, และวิภา, 2553ข) และเมื่อให้นอนพักนานเป็น 30 นาทีความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งเดียวกันมีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือประมาณ 9–10 เซนติเมตร/วินาที (Galili, Mannheim, Rapaport, & Karmeli, 2007)

ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับความเร็วของการไหล การไหลของเลือดในหลอดเลือดเปรียบเหมือนการไหลของน้ำในท่อ การไหลมี 2 แบบ คือ 1) การไหลเป็นเส้นตามแนว (laminar flow) คือ การที่เลือดไหลไปในท่อตรงๆ โดยกลางท่อจะไหลได้เร็วที่สุด 2) การไหลแบบม้วนกลับ (turbulent flow) พบได้ขณะที่เลือดไหลด้วยความเร็วสูงมากเกินความเร็วพอเหมาะที่เรียกว่า ความเร็ววิกฤต (critical velocity) หรือไหลผ่านท่อที่ตีบ การไหลจะหมุนวนกลับถอยคืน (eddy current) การไหลแบบนี้อาศัยความดันที่สูงและใช้พลังงานมาก

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการไหลกลับของเลือดดำเข้าสู่หัวใจ

หลอดเลือดดำขนาดกลางมีลิ้นเปิดได้ทางเดียวให้เลือดไหลเข้าสู่หัวใจ ขณะที่มีการเคลื่อนไหวของแขนขา เลือดจำนวนหนึ่งจะไหลกลับเข้าหัวใจโดยอาศัยแรงบีบตัวของหลอดเลือดดำและกล้ามเนื้อลาย การยืนนิ่งนานๆ กล้ามเนื้อลายจะไม่บีบตัว ความดันในหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้นจนทำให้สารน้ำซึมผ่านออกจากหลอดเลือดฝอยเข้ามาอยู่ในโพรงระหว่างเนื้อเยื่อ

ทำให้ขาบวมได้ ภายในเวลา 15 นาที ปริมาตรเลือดไหลเวียนในร่างกายลดลงได้ถึงร้อยละ 15-20 (บั้งอร, 2541) ปัจจัยที่ทำให้เลือดดำไหลกลับสู่หัวใจ ได้แก่

1. การเคลื่อนไหวของทรวงอกเพื่อการหายใจ ขณะหายใจความดันภายในช่องเยื่อหุ้มปอดลดลง ทำให้เลือดไหลเข้าหลอดเลือดดำใหญ่และเอเทรียมมากขึ้น มีผลให้ความดันในหลอดเลือดดำใหญ่และเอเทรียมเพิ่มขึ้นประมาณ 2 มิลลิเมตรปรอท อาจได้ถึง 6 มิลลิเมตรปรอทในขณะที่หายใจออก การลดลงของความดันเลือดดำช่วยให้อัตราการไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้ดีขึ้น ประกอบกับขณะหายใจเข้ากระบังลมลดต่ำลง ทำให้ความดันในช่องท้องเพิ่มขึ้นช่วยบีบเอาเลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้มากขึ้นด้วย

2. แรงบีบตัวของหัวใจ หัวใจบีบตัวเกิดความดันช่วยพาเลือดไหลเวียนไปเลี้ยงร่างกายจนกลับเข้าสู่หัวใจได้ใหม่ เลือดไหลออกจากเอออร์ตาด้วยความดันที่สูงเกิดคลื่นชีพจร ความดันเลือดแดง ขณะเวนทริเคิลบีบตัวความดันเอเทรียมลดลง เลือดไหลเข้าเอเทรียมมากขึ้น ขณะเวนทริเคิลบีบตัวนั้น ความดันเอเทรียมลดลงทันที เนื่องจากคลื่นหัวใจที่กั้นระหว่างเอเทรียมและเวนทริเคิลถูกดึงลง ทำให้ความจุของเอเทรียมเพิ่มขึ้น เลือดไหลเข้าเอเทรียมมากขึ้น

3. แรงบีบตัวของหลอดเลือดดำ หลอดเลือดดำมีกล้ามเนื้อเรียบบุผนังทำให้มีความตึงตัวและหดตัวได้ จึงพบหลอดเลือดมีความดัน โดยปกติความดันของหลอดเลือดดำขนาดเล็กประมาณ 12-18 มิลลิเมตรปรอท หลอดเลือดดำวินาคาวาก่อนเข้าเอเทรียมขวาประมาณ 4-6 มิลลิเมตรปรอท ประกอบกับหลอดเลือดดำที่อยู่ใกล้ผิวหนังมีลิ้นเปิดให้เลือดไหลเข้าหัวใจทางเดียว ทำให้เลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้สะดวกขึ้น

4. แรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลาย ส่วนหนึ่งของเลือดดำไหลกลับจากบริเวณส่วนล่างของร่างกายเข้าสู่หัวใจ อาศัยแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลายของขา จากการศึกษาโดยวัดความดันฮัยโดรสแตติก (hydrostatic) ในเนื้อเยื่อของขาขณะกล้ามเนื้อลายหดตัว พบว่าได้ประมาณ 80-90 มิลลิเมตรปรอท ความดันนี้จะกดลงบนหลอดเลือดดำจะลดลงเป็น 10-15 มิลลิเมตรปรอท แสดงให้เห็นว่าแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลายมีผลต่อหลอดเลือดดำที่ขาใกล้กล้ามเนื้อลายมาก (Ruch, & Patton, 1974 อ้างตามบั้งอร, 2541)

2. ความผิดปกติในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

การทำงานของหลอดเลือดดำและลิ้นของหลอดเลือดดำคือ การไหลเลือดกลับสู่หัวใจ เกิดขึ้นจากกลไกการบีบตัวของกล้ามเนื้อและลิ้นของหลอดเลือดดำ การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องของกล้ามเนื้อทั่วร่างกายค่อยๆ บีบหลอดเลือดดำและผลักดันให้เลือดไหลผ่านจากลิ้นหนึ่งยังอีกลิ้น

หนึ่ง ทำหน้าที่เพื่อป้องกันไม่ให้แรงโน้มถ่วงของโลกดึงเลือดกลับลงสู่ส่วนขา ลิ้นของหลอดเลือดดำจะเปิดไปในทิศทางที่มุ่งสู่หัวใจเพื่อให้เลือดไหลผ่านไปพอกกล้ามเนื้อผ่อนคลายลิ้นก็จะปิดเพื่อป้องกันเลือดไหลกลับแต่ถ้าผนังของหลอดเลือดดำเสียหายไปหรือเกิดลิ้นเลือดจนหลอดเลือดอุดตัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวการไหลกลับหัวใจก็จะหยุดนิ่ง การไหลเวียนของเลือดลดลงและเกิดการค้างอยู่ที่ส่วนขา แรงดันภายในหลอดเลือดดำซาฟีนัส (saphenous vein) ที่อยู่ภายใต้ผิวหนังก็จะสูงขึ้นจนหลอดเลือดดำบวมและอาจส่งผลให้เกิดภาวะลิ้นเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกตามมา

2.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดลดลงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

จากการทบทวนวรรณคดีพบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดลดลงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ สรุปได้ดังนี้

2.1.1 ปริมาณเลือด ปริมาณเลือดในหลอดเลือดเป็นตัวกำหนดแรงดัน ซึ่งเป็นแรงดันที่ไม่เกี่ยวข้องกับผลของแรงบีบตัวของหัวใจ คุณลักษณะทางฟิสิกส์ของระบบไหลเวียน (physical characteristics of circulatory system) ประกอบด้วย เครือข่ายประสาน (networks) ของท่อหลายขนาดซึ่งมีหัวใจเป็นจุดศูนย์กลางทำหน้าที่สูบฉีดเหมือนปั๊ม ของที่ไหลผ่านท่อมี 2 รูปแบบคือ มีลักษณะเป็นก๊าซซึ่งถูกกดเอาไว้ ส่วนสารน้ำมีการไหลจากบนลงล่างหรือจากบริเวณที่มีความดันสูงไปสู่ความดันต่ำโดยมีแรงโน้มถ่วงของโลกเข้ามาเกี่ยวข้อง

ดังนั้น ภาวะใดก็ตามที่ทำให้เลือดเพิ่มขึ้นมีผลให้เลือดไหลเวียนกลับสู่หัวใจได้เพิ่มขึ้นในทางกลับกันภาวะที่ทำให้ปริมาตรเลือดลดลงเช่น การสูญเสียเลือดมีผลให้เลือดไหลเวียนกลับสู่หัวใจได้ลดลงเช่นกัน ผู้ป่วยอุบัติเหตุโดยส่วนใหญ่มีการสูญเสียเลือดหรือของเหลวออกจากร่างกาย หรือการสูญเสียของเหลวออกนอกหลอดเลือด เช่น การถูกไฟไหม้ การติดเชื้อจากสาเหตุเหล่านี้ทำให้ปริมาณเลือดในหลอดเลือดของผู้ป่วยอุบัติเหตุลดลง นอกจากนี้ผู้ป่วยอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีปัญหาการติดเชื้อในกระแสเลือด (Magder, 2006) ผลจากการติดเชื้อในกระแสเลือดทำให้หลอดเลือดส่วนปลาย สูญเสียความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดแดง (arterial tone) และหลอดเลือดดำ เกิดการขยายตัวและมีการสูญเสียสารน้ำหรือของเหลวออกนอกหลอดเลือด (Magder, 2006; Wood, 2005)

2.1.2 ภาวะช็อก สภาวะล้มเหลวของระบบการไหลเวียนของเลือด ความดันเลือดในหลอดเลือดลดลงต่ำกว่าปกติ หากค่าความดันโลหิตตัวบน (systolic blood pressure) จะมีผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดลดลงหรือช้าลง และปริมาณเลือดที่ไหลกลับเข้า

หัวใจน้อยลงไม่เพียงพอ ซึ่งอาจพบ ภาวะช็อกจากปริมาตรของเลือดลดลง (hypovolemic shock) สาเหตุที่เกิดขึ้น ได้แก่ การสูญเสียเลือดหรือตกเลือดอย่างรวดเร็วและรุนแรง เช่น เลือดออกจากบาดแผล การเสียน้ำจากบาดแผลไฟไหม้หรือน้ำร้อนลวกและอาจมีภาวะช็อกจากโรคติดเชื้อ (septic shock) เกิดเนื่องจากร่างกายมีการติดเชื้ออย่างรุนแรงกระแสเลือด (สมเกียรติและดวงฤดี, 2549)

2.1.3 อายุ เมื่ออายุเพิ่มสูงขึ้นพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงบริเวณผนังหลอดเลือดดำ หลอดเลือดมีความสามารถในการหดตัวลดลง ทำให้ไหลย้อนกลับของเลือดซึ่งมีผลต่อการเลื่อนหน้าที่ยของลิ้นในหลอดเลือดดำเกิดการคั่งของเลือดดำได้ ทำให้ปริมาณเลือดไหลกลับสู่หัวใจลดลง (จุมพล, 2550)

2.1.4 การได้รับยาระงับปวด โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยอุบัติเหตุได้รับการรับการจัดการความปวด รวมถึงผู้ป่วยไม่รู้สึกรู้ตัว ซึ่งอาการปวดเกิดจากการบาดเจ็บ การปวดแผลผ่าตัด เป็นต้น ยาที่ใช้ในการจัดการความปวดเช่น มอร์ฟีน (morphine) และเฟนทานิล (fentanyl) (ซัชชัย, 2551) ยามอร์ฟีนมีฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดลดลง (ศศิกันต์, 2550)

2.2 ภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (venous thromboembolism [VTE]) หมายถึง ภาวะที่เกิดลิ่มเลือดขึ้นภายในหลอดเลือดดำ พบในหลอดเลือดดำมากกว่าหลอดเลือดแดง ลิ่มเลือดที่เกิดขึ้นในหลอดเลือดดำจะประกอบด้วย ไฟบรินและเม็ดเลือดแดงเป็นส่วนใหญ่โดยจะประกอบด้วย เกร็ดเลือดและเม็ดเลือดขาว ลิ่มเลือดนี้มักเริ่มในบริเวณที่มีการไหลเวียนของเลือดช้าหรือผิดปกติ (พันธุเทพและวิชัย, 2550) ประกอบด้วย ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein thrombosis [DVT]) และ เมื่อเกิดลิ่มเลือดขยายตัวใหญ่ขึ้น จากนั้นเกิดการสลายไปของลิ่มเลือดและเกิดหลุดลอย สามารถหลุดอุดหลอดเลือดในปอด (pulmonary embolism [PE]) (จุมพล, 2550) เมื่อเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำลึกบริเวณขา อาจพบอาการบริเวณขามีลักษณะบวม แดง ร้อน ปวด แต่บางรายหากเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำมีขนาดเล็กหรือหลุดลอยออกจากตำแหน่งขา ซึ่งอาจไม่ปรากฏอาการบริเวณขา แต่อาจเกิดอาการหายใจลำบากแบบเฉียบพลัน หอบเหนื่อยแบบรุนแรง หรืออาจมีอาการเจ็บหน้าอกร่วมด้วย เนื่องจากมีลิ่มเลือดหลุดไปอุดหลอดเลือดในปอด ส่วนใหญ่มีอาการรุนแรงจนระบบการหายใจและระบบการไหลเวียนโลหิตล้มเหลว และเสียชีวิตในที่สุด (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543) โดยมีปัจจัยเสี่ยงตามกฎเวอร์โรว์-ไตรแอด (Virchow's triad) (ช่อทิพย์และยุภา, 2551) ประกอบด้วย

1. การบาดเจ็บของเยื่อภายในผนังหลอดเลือดดำ (endothelial damage) ในภาวะปกติผนังหลอดเลือดดำทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดการแข็งตัวของเลือด การบาดเจ็บโดยตรงต่อหลอดเลือดได้แก่ การผ่าตัด การฉีดยาทางหลอดเลือดดำหรือหัตถการที่ทำให้หลอดเลือดเกิดการบาดเจ็บและขยายตัว มีผลให้เกิดการหลั่งของสื่อกลางต่างๆ (mediators) เช่น ซีโรโทนิน (serotonin) แบริคดีไคนิน (bradykinin) ไฟบริโนเปปไทด์ (fibrinopeptides) เป็นต้น สารเหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการรวมตัวของเกร็ดเลือดที่ผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำขึ้นเช่น ผู้ป่วยที่ผ่าตัดเปลี่ยนสะโพกเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเนื่องจากการบีบของหลอดเลือดดำที่ขาหนีบระหว่างการผ่าตัด การบาดเจ็บจากแรงกระแทกทำให้กล้ามเนื้อของผนังหลอดเลือดหดตัวอย่างมากจนมีผลต่อระบบไหลเวียนเลือด ผู้ป่วยที่ได้รับสารน้ำหลายชนิด ผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัด เหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้มีการรวมตัวของเกร็ดเลือดบริเวณที่มีการบาดเจ็บและปล่อยสารกระตุ้นของการแข็งตัวของเลือดทำให้เกิดลิ่มเลือดและก้อนลิ่มเลือดก่อตัวมากขึ้นเรื่อยๆ การบาดเจ็บของผนังหลอดเลือดดังกล่าวทำให้ความสามารถในการละลายลิ่มเลือดลดลง ส่งผลให้เกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำขึ้นได้

2. การไหลเวียนเลือดช้า (venous stasis) ในภาวะปกติการหดตัวของกล้ามเนื้อบริเวณน่องจะดันเลือดให้ไหลกลับเข้าสู่หัวใจโดยไม่มีการไหลกลับเนื่องจากมีลิ้นหลอดเลือดอยู่เป็นระยะๆ ในหลอดเลือดดำที่ขา การเกิดมีภาวะเลือดขังจากการที่มีการไหลเวียนเลือดไม่สะดวกจากการอุดตันของหลอดเลือดการขยายตัวของหลอดเลือดดำ หรือมีความหนืดของเลือดเพิ่มมากขึ้นจะทำให้เลือดไปขังในหลอดเลือดดำบริเวณน่อง (พันซ์เทพและวิชัย, 2550) ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ผู้สูงอายุซึ่งเกิดจากความอ่อนแอและการเคลื่อนไหวได้ลดลง ภาวะอ้วน ระบบหัวใจและหลอดเลือดผิดปกติหลังการผ่าตัด ภาวะความดันโลหิตต่ำ การเดินทางโดยเครื่องบินซึ่งเป็นผลจากความกดอากาศในเครื่องบินที่ต่ำลง การนอนบนเตียงตลอดเวลาและการจำกัดการเคลื่อนไหว ซึ่งการไม่ได้เคลื่อนไหวทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อลดลง มีผลต่อแรงดึงตัวของหลอดเลือดลดลง ทำให้การไหลเวียนเลือดในระบบไหลเวียนเลือดดำช้าลง เกิดการคั่งของเลือดดำบริเวณอวัยวะส่วนปลายและก่อให้เกิดลิ่มเลือดขึ้น

3. การแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypercoagulability) การแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ ที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมพบได้บ่อยในชาวตะวันตก ส่วนในประเทศไทยพบได้น้อย ได้แก่ การขาดโปรตีนซี (protein C) โปรตีนเอส (protein S) และแอนติทรอมบิน (antithrombin) ซึ่งเป็นกลไกการควบคุมการแข็งตัวของเลือดไม่ให้มากเกินไปในภาวะปกติการกลายพันธุ์ของแฟคเตอร์ห้า (factor 5) ที่ทำให้ต่อต้านการทำลายโดยโปรตีนซี (protein C) ซึ่งทำให้เกิดลิ่มเลือดขึ้นในผู้ป่วยอุบัติเหตุ ระดับของโปรตีนซี โปรตีนเอส และแอนติทรอมบินลดลงหลังได้รับอุบัติเหตุ

ส่วนการแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติที่เกิดขึ้นภายหลังมักเกิดขึ้นจากการเป็นโรคที่พบได้บ่อยที่สุด เช่น โรคมาเร็ง การตั้งครรภ์และคลอดกินยาเม็ดคุมกำเนิดและมีการสูบบุหรี่ร่วมด้วยเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ภาวะอ้วน การใช้ยาสเตียรอยด์ ภาวะติดเชื้อเฉียบพลัน ซึ่งปฏิกิริยากระตุ้นให้เซลล์เม็ดเลือดขาวจับกลุ่มกันและปล่อยสาร ได้แก่ อินเตอร์ลิวคินวัน (interleukin 1) ทูเมอร์เนคโครซิสแฟกเตอร์ (tumor necrosis factor) โดยสารเหล่านี้จะเปลี่ยนสภาพเซลล์ที่บุหลอดเลือดดำให้มีคุณสมบัติช่วยให้เลือดแข็งตัวเป็นก้อนลิ่มเลือดได้ง่ายขึ้น เกิดเลือดหนืดมากขึ้นและมักพบในภาวะที่ร่างกายขาดน้ำ

กลไกการเกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ มีปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการคือ การไหลของเลือด (blood flow) ส่วนประกอบของเลือด (blood component) หลอดเลือด (blood vessel) หากแบ่งตามปัจจัยเสี่ยงตาม Virchow' s triad

1. เกิดการหลอดเลือดได้รับบาดเจ็บเซลล์เอนโดทีเลียล (endothelial cell) ถูกทำลาย สาเหตุมาจากการได้รับบาดเจ็บที่หลอดเลือดโดยตรง ทำให้เกิดลิ่มเลือดเกิดขึ้น (Selby et al., 2009)

2. เกิดจากการนอนนาน การถูกจำกัดการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดช้า (venous stasis) มีผลไปทำลายหลอดเลือดเนื่องจากออกซิเจนและสารอาหารที่ถูกลำเลียงไป เซลล์เอนโดทีเลียล (endothelial cells) ลดลง และส่งผลกระทบต่อทิสซิวแฟกเตอร์ (tissue factor) ซึ่งเป็นตัวเริ่มที่สำคัญที่ทำให้เกิดการแข็งตัวของเลือดในร่างกาย ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญที่ทำให้เกิดลิ่มเลือด และวอนวิลเลิบรานด์แฟกเตอร์ (von Willebrand factor [VWF]) เป็นไกลโคโปรตีน (glycoprotein) ขนาดใหญ่ที่อยู่ในพลาสมา มีบทบาทสำคัญในกระบวนการทำให้เลือดหยุดและการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน โดยไปส่งเสริมให้เกล็ดเลือดเกาะกับชั้นของเอนโดทีเลียล (endothelium) ในบริเวณหลอดเลือดที่ได้รับความเสี่ยง ซึ่งส่งผลให้เกิดลิ่มเลือด (Toker, Hak, & Morgan, 2011)

3. ระดับของแอนติทროมบิน (antithrombin) ลดลงส่งผลให้เกิดการแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypocoagulability) (Meissner, Chandler, & Elliott, 2003) มีผลทำให้การทำงานของระบบการละลายลิ่มเลือด (fibrinolytic system) ลดลงซึ่งมีผลทำให้ระดับการสร้างเม็ดเลือดลดลงด้วย การสูญเสียสมดุลระบบนี้จึงอาจทำให้เกิดได้ทั้งภาวะเลือดแข็งตัวง่ายหรือเลือดออกง่าย หากผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดร่วมด้วย หลังผ่าตัดผู้ป่วยจะมีระดับของโปรตีนในพลาสมา (fibrinogen) ที่ช่วยในกระบวนการการแข็งตัวของเลือดและวอนวิลเลิบรานด์แฟกเตอร์ (von Willebrand factor) สูงขึ้น (Kelsey, Fry, & VanderKolk, 2000)

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ มีดังนี้

1. อายุ อายุเป็นความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำสูงขึ้น ตามอายุที่มากขึ้นเนื่องจากประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการแข็งตัวของเลือดในผู้สูงอายุที่ลดลง อายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไปจัดอยู่ในความเสี่ยงสูง (Lu, Knudson, Bir, Kallet, & Atkinson, 2009) อายุสิ่งสำคัญและเป็นปัจจัยทำนายว่าจะเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกหลังการบาดเจ็บอายุมากอัตราการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกยิ่งสูงขึ้นตาม (Velmahos et al., 2009)

2. การบาดเจ็บ จากการศึกษาของศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพซันนี่บรูค (Sunnybrook Health Science Centre) ในหน่วยอุบัติเหตุ ประเทศแคนาดา ศึกษาผู้ป่วยทั้งหมด 349 คน พบว่าผู้ป่วยมีภาวะ DVT ในผู้ป่วยบาดเจ็บส่วนล่าง (low extremities) ถึงร้อยละ 69 และร้อยละ 61 พบในผู้ป่วยกระดูกเชิงกรานหัก (pelvic fracture) ผู้บาดเจ็บศีรษะรุนแรง ร้อยละ 54 และบาดเจ็บไขสันหลัง ถึงร้อยละ 62 (Geerts, Code, Jay, Chen, & Szalai, 1994) การได้รับบาดเจ็บก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อเลือด โดยเฉพาะผู้ที่บาดเจ็บหลายระบบ พบว่า มีภาวะการแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypercoagulability) ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นคือ ภาวะลิ่มเลือดอุดตันและมีการเกิดลิ่มเลือดขนาดเล็ก นำไปสู่ภาวะลิ่มเลือดกระจายทั่วไปในหลอดเลือด (disseminated intravascular clotting [DIC]) กลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกาย (systemic inflammatory response syndrome [SIRS]) และภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (acute respiratory distress syndrome [ARDS]) (Selby et al., 2009) และยังมีการศึกษาในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บใหญ่มักพบว่าทรอมบิน (thrombin) เพิ่มสูงขึ้นและภาวะการแข็งตัวของเลือด (coagulation) เป็นสิ่งสำคัญและเป็นปัจจัยทำนายว่า จะเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกหลังการบาดเจ็บ ซึ่งแปรผันตามอายุที่สูงขึ้นด้วย (Velmahos, Spaniolas, Tabbara, Abujudeh, H. H., de Moya, M., Gervasini, et al., 2009) นอกจากนี้การบาดเจ็บเล็กน้อยที่ขาเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของภาวะลิ่มเลือดอุดตันเพราะการบาดเจ็บเล็กน้อยนั้นมีส่วนทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือด ซึ่งพบว่ามีแฟกเตอร์ห้า (Factor 5) ที่สูงขึ้นในผู้บาดเจ็บที่ขาและสูงกว่าผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บตำแหน่งอื่น (Van Stralen, Rosendaal & Doggen, 2008) ผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่ขาข้างใด ข้างนั้น จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดมากกว่าข้างที่ไม่เกิดการบาดเจ็บได้ถึงร้อยละ 86 (Weiss et al., 2007) และผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อหรือเอ็นที่ขามีผลทำให้ลิ่มเลือดอุดตันมากกว่าผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บส่วนอื่นๆ (Van Stralen, Rosendaal, & Doggen, 2008) โดยระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บของอวัยวะในร่างกายแต่ละบริเวณ (Injury Severity Score [ISS]) สามารถนำมาประเมินความรุนแรงตามพยาธิสภาพของอวัยวะนั้นที่ได้รับ

บาดเจ็บ โดยแบ่งบริเวณบาดเจ็บเป็น 6 บริเวณ ดังนี้ คือ 1) ศีรษะและลำคอ 2) ใบหน้า 3) ทรวงอก 4) ช่องท้องและอวัยวะในช่องเชิงกราน 5) กระดูกเชิงกรานและแขนขา และ 6) ผิวหนัง โดยคำนวณมาจากคะแนนของการบาดเจ็บตามพยาธิสภาพของอวัยวะนั้นๆตามระบบการให้คะแนนของ AIS 90 คือ จะมีการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บของอวัยวะ โดยระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บมี 6 คะแนน ตั้งแต่ ระดับคะแนน 1 คือ เล็กน้อย จนถึง ระดับคะแนน 6 คือ รักษาไม่ได้หรือเสียชีวิต โดยจะเอาตำแหน่งของอวัยวะที่บาดเจ็บมากที่สุด 3 บริเวณมายกกำลังสอง แล้วนำมารวมกัน จะมีค่าตั้งแต่ 1 จนถึงสูงสุด คือ 75 แปลผลได้ดังนี้ 0-15 คะแนน คือ ระดับความรุนแรงเล็กน้อย 16-24 คะแนน คือ ระดับความรุนแรงปานกลาง 25-75 คะแนน คือ ระดับความรุนแรงมาก

เนื่องจาก ISS เป็นระบบที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันเพราะเหมาะกับผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บหลายระบบ คะแนน ISS ที่สูง แสดงว่าผู้ป่วยมีอาการหนักและมักจะมีอัตราตายสูงตามด้วย (สุทธิพรและพัฒน์พงศ์, 2553) อย่างไรก็ตามการบันทึกค่าคะแนนต้องใช้ความชำนาญ และแพทย์ผู้รักษาต้องอธิบายลักษณะทางพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดและตรงกับที่ได้กำหนดไว้ แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ระดับคะแนน ISS ที่สูงไม่พบว่าส่งผลให้เกิดอุบัติการณ์การเกิด DVT สูงตาม (Toker, Hak, & Morgan, 2011) ยกเว้นเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงเท่านั้น

3. การจำกัดการเคลื่อนไหวหรือนอนบนเตียงนานกว่า 72 ชั่วโมงเป็นปัจจัยเสี่ยงก่อให้เกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ เนื่องจากการไม่ได้เคลื่อนไหวมีผลให้กล้ามเนื้อไม่มีการหดรัดตัว ทำให้หลอดเลือด ไม่มีแรงบีบรัดเลือดกลับเข้าสู่หัวใจ เกิดการกั่งของเลือดบริเวณอวัยวะส่วนปลายโดยเฉพาะกล้ามเนื้อบริเวณน่อง ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีโอกาสเกิดลิ่มเลือดได้ง่าย การไหลเวียนเลือดต่ำช้าลง ทำให้เกร็ดเลือดมีการเกาะกลุ่มกันมากขึ้นจนเกิดเป็นลิ่มเลือด กลุ่มที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวพบมีความเสี่ยงในการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น 2.46 เท่า (Ageno, Becattini, Brighton, Selby, & Kamphuisen, 2008) ซึ่งการบาดเจ็บส่งผลให้เกิดการมีข้อจำกัดการเคลื่อนไหว (Norwood et al., 2001)

4. ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่

การผ่าตัดเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือดโดยตรงกลุ่มผู้ป่วยผ่าตัดใหญ่เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การได้รับยาสลบในขณะที่ผ่าตัดมีผลให้ความดันโลหิตต่ำลง การไหลเวียนเลือดต่ำช้าลงร่วมกับอุณหภูมิห้องผ่าตัดที่ต่ำ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การไหลเวียนเลือดต่ำช้าลง ส่งผลให้เกิดภาวะเลือดหนืด และหลังผ่าตัดโดยเฉพาะภายใน 24 ชั่วโมงแรก กลไกการสลายลิ่มเลือดของร่างกายเสียหายที่

การได้รับยาเพิ่มการหดตัวของหลอดเลือดดำส่วนปลาย (vasopressor) ซึ่งเป็นยา กลุ่มมอดรีเนอร์จิก (adrenergic) มีผลให้หลอดเลือดดำส่วนปลายหดตัวทำให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยง ได้ลดลง ส่งผลให้ความสามารถในการดูดซึมเฮพารินน้อยลง (Cook et al., 2005) ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยง ในการก่อให้เกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ

การใส่สายสวนหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ (femoral venous catheters) การใส่สาย สวนหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบ เป็นหัตถการจำเป็นในผู้ป่วยระยะวิกฤตโดยเฉพาะผู้ป่วยที่ต้อง ช่วยฟื้นคืนชีพและผู้ป่วยแผลไหม้รุนแรง จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยผู้ใหญ่ภาวะวิกฤตศัลยกรรม และอายุรกรรมที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำที่ขาหนีบพบอุบัติการณ์ลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก ร้อยละ 10 และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตร้อยละ 21 ซึ่งระยะเวลาที่เกิดนั้นสามารถ เกิดขึ้นได้ตั้งแต่เริ่มใส่สายสวนวันแรกจนกระทั่งเอาออกแล้วเป็นเวลา 1 สัปดาห์และเป็นสาเหตุให้ อุตบัติการณ์สูงขึ้นถึง 6 เท่า (Samama, Dahl, Quinlan, Mismetti, & Rosencher, 2003)

การได้รับเลือด มีการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (cohort study) พบว่าในผู้ป่วย อุบัติเหตุที่มีการได้รับเลือด 5 ยูนิต ขึ้นไปหรือผู้ป่วยที่ได้รับเลือดเก่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือด อุดตันหลอดเลือดดำและอัตราการตายเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย (Spinella et al., 2009)

การประเมินความเสี่ยงของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก

การประเมินความเสี่ยงของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกมีความสำคัญต่อการ ป้องกัน จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า แบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำส่วนลึกออตาร์ (Autar DVT risk assessment scale) (Autar, 2003) ปฏิบัติที่ง่ายและ สะดวกในการนำไปใช้ไม่ต้องตรวจทางห้องปฏิบัติการ ปัจจัยเสี่ยงที่ระบุในแนวปฏิบัติมีความ สอดคล้องและครอบคลุมตามกฎเวอร์โซวไตรแอด (Virchow's triad) เหตุผลที่เลือกเครื่องมือนี้มา ใช้ประเมินคัดกรองความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ เนื่องจากเป็นเครื่องมือ ที่นำแนวคิดของการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก คือ กฎเวอร์โซวไตรแอด (Virchow's triad) และถูกพัฒนามาโดยออตาร์เมื่อปี ค.ศ. 1994 โดยให้พยาบาลนำไปทดลองใช้กับ ผู้ป่วยผ่าตัดกระดูกและอุบัติเหตุ จากนั้นมีการนำมาปรับปรุงในปี ค.ศ. 2002 เป็น New 2002 Autar Risk Assessment Scale ทดลองซ้ำในกลุ่มผู้ป่วยหอยผู้ป่วยศัลยกรรม (ส่วนใหญ่ผ่าตัดช่องท้อง) หอ ผู้ป่วยกระดูกหรืออุบัติเหตุ (กระดูกสะโพกหัก) และหลอดเลือด หอยผู้ป่วยละ 50 ราย รวมทั้งหมด 150 คน โดยให้พยาบาลนำไปทดลองใช้เครื่องมือคัดกรองความเสี่ยงผู้ป่วยพร้อมกันเป็นคู่ (inter-rater reliability) โดยเริ่มใช้ 24 ชั่วโมงแรกของการเข้ารับการรักษา ได้ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ (k value) เท่ากับ 0.88-0.95 และเวลาที่ใช้เครื่องมือโดยเฉลี่ยเพียง 3 นาที เครื่องมือนี้มีความสามารถในการ ทำนายโอกาสการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำได้ถูกต้องถึงร้อยละ 70 ระดับ คะแนน

ออตาตาร์ (Autar scale) เป็นการประเมินความเสี่ยงของการเกิด DVT ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตัวในโรงพยาบาลโดยประเมินคะแนนรวมตัวแปรทั้ง 7 ส่วน (ชอทิพย์และยูภา, 2551) ประกอบด้วย

1. อายุ มีการกำหนดคะแนนให้กับกลุ่มอายุต่างๆ มีคะแนนตั้งแต่ 0-5 คะแนน โดยให้ผู้ที่อายุ 10-30 ปี มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับศูนย์ (0) หลังจากนั้นทุกๆ 10 ปี ของช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นจะมีคะแนนความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1 คะแนน สำหรับผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไป มีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุดเท่ากับ 5 คะแนน

2. ดัชนีมวลกาย (BMI) คำนวณจากน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงเป็นเซนติเมตรยกกำลังสอง คะแนนอยู่ระหว่าง 0-4 คะแนนโดยกำหนดค่าคะแนนดังนี้ ดัชนีมวลกาย 16-18 (ต่ำกว่าเกณฑ์) มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 0 ดัชนีมวลกาย 19-25 มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 ดัชนีมวลกาย 26-30 มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 ดัชนีมวลกาย 31-40 มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 4 ดัชนีมวลกาย 41 ขึ้นไป จะมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 ซึ่งมีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุด

3. ความสามารถในการเคลื่อนไหว มีการกำหนดคะแนนให้กับลักษณะความสามารถในการเคลื่อนไหวต่างๆ มีคะแนนตั้งแต่ 0-4 คะแนน โดยที่ผู้ที่ไม่มีการจำกัดในการเคลื่อนไหวเท่ากับ ศูนย์ (0), ผู้ที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวเล็กน้อย (ช่วยเหลือตัวเองได้และมีผู้ช่วยเหลือบ้าง) มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 ผู้ที่มีความจำกัดการเคลื่อนไหวมากต้องการผู้ช่วยเหลือ มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 2 ผู้ป่วยที่ไม่สามารถเดินด้วยตัวเองได้ มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 และผู้ที่นอนอยู่กับที่ตลอดเวลาจะมีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุดเท่ากับ 4

4. กลุ่มความเสี่ยงพิเศษ มีการกำหนดคะแนนให้กับลักษณะผู้ที่รับประทานยาคุมกำเนิดอายุ 20-35 ปี มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 ผู้ที่ได้รับยาคุมกำเนิดอายุ 35 ปีขึ้นไปมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 2 ผู้ที่ได้รับฮอร์โมนทดแทนมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 2 ผู้ที่ตั้งครรภ์/หลังคลอด มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 และผู้ที่มีพันธุกรรมหรือปัจจัยเสี่ยงต่อการแข็งตัวของเลือด มีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุดเท่ากับ 4

5. ตำแหน่งของการได้รับบาดเจ็บ ให้พิจารณาเลือกตำแหน่งต่างๆ ที่ได้รับบาดเจ็บเฉพาะในผู้ป่วยที่ยังไม่ได้รับการผ่าตัดเพียงข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น ถ้าผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดแล้วไม่ต้องนำคะแนนตัวแปรส่วนนี้มาคิด มีการกำหนดคะแนนตามตำแหน่งที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณศีรษะมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 บริเวณทรวงอกมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 บริเวณกระดูกสันหลังคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 2 บริเวณช่องเชิงกรานมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 และบริเวณขามมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 4 โดยสามารถเลือกบริเวณที่ได้รับการบาดเจ็บได้หลายตำแหน่งตามการบาดเจ็บของผู้ป่วย โดยคะแนนสูงสุดเท่ากับ 4

6. ชนิดของการผ่าตัด ให้พิจารณานำมาคิดคะแนนก็ต่อเมื่อผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดเท่านั้น โดยเลือกเพียงข้อใดข้อหนึ่งของการผ่าตัดเท่านั้น โดยการผ่าตัดเล็ก (ระยะเวลาน้อยกว่า 30 นาที) มีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 ผ่าตัดใหญ่ที่มีการวางแผนล่วงหน้ามีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 2 การผ่าตัดใหญ่และฉุกเฉินหรือ การผ่าตัดช่องทรวงอก การผ่าตัดระบบอวัยวะสืบพันธุ์ การผ่าตัดช่องท้อง การผ่าตัดระบบทางเดินปัสสาวะหรือการผ่าตัดระบบประสาทมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 และการผ่าตัดกระดูกต่ำกว่าระบบเอวมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 4 ซึ่งเป็นคะแนนที่สูงที่สุดของส่วนนี้

7. กลุ่มโรคที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด DVT สูง มีการกำหนดคะแนนให้กับกลุ่มโรคที่มีความเสี่ยงโดยลำไส้อักเสบเรื้อรังมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 1 เม็ดเลือดเข้มข้นมากผิดปกติมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 2 เส้นเลือดขอดมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 โรคหัวใจเรื้อรังมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 3 กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 4 มะเร็งระยะสุดท้ายมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 5 โรคหลอดเลือดสมองมีคะแนนความเสี่ยงเท่ากับ 6 หรือเคยเป็นโรคหลอดเลือดดำส่วนปลายอุดตันมีคะแนนเท่ากับ 7 การคิดคะแนนของตัวแปรส่วนนี้ให้เลือกโรคได้มากกว่า 1 โรคและนำคะแนนของกลุ่มโรคที่เลือกมารวมกัน (กรณีที่ผู้ป่วยมีโรคที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (DVT) หลายโรค คะแนนในส่วนนี้จะมากขึ้นตามความเสี่ยงที่มี) โดยคะแนนรวมสูงที่สุดของตัวแปรส่วนนี้เท่ากับ 31 คะแนน

ในการประเมินความเสี่ยงตามปัจจัยดังกล่าว โดยรวมคะแนนทั้งหมด (7 ข้อ) จะมีค่าสูงสุดเท่ากับ 57 คะแนน ค่าคะแนนรวมที่สูงขึ้นจะบ่งบอกถึงความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (DVT) ที่สูงขึ้น แบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 3 ระดับ ดังนี้ระดับความเสี่ยงต่ำ คือ ผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน (Autar score) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 คะแนน ระดับความเสี่ยงปานกลาง คือ ผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน (Autar score) 11-14 คะแนน ระดับความเสี่ยงสูงคือ ผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน (Autar score) มากกว่าหรือเท่ากับ 15 คะแนน (Autar, 2003)

2.3 ผลกระทบที่เกิดจากภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

ลิ่มเลือดที่เกิดขึ้นจะทำลายลิ้นของหลอดเลือดดำส่วนลึกซึ่งโดยปกติจะช่วยทำให้มีการไหลเวียนกลับของเลือดในขณะที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อของขา การทำลายของลิ้นหลอดเลือดดำทำให้เกิดการรั่วของลิ้นหลอดเลือดดำ (venous reflux) และมีภาวะความดันในหลอดเลือดดำสูง (venous hypertension) ที่ขา ซึ่งผู้ป่วยจะมีอาการปวดบวมของขาซึ่งจะเป็นมากขึ้นภายหลัง ในรายที่เป็นมากอาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง

(พันธุเวชและวิชัย, 2550) จากการที่เลือดดำมีการไหลช้าทำให้เม็ดเลือดแดงหรือเกร็ดเลือดเกิดการจับตัวกันเป็นก้อนลิ่มเลือดขึ้น อัตราการเกิดลิ่มเลือดมีมากกว่าการสลายลิ่มเลือดตามธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำขึ้น (ประมุข, 2543) หากลิ่มเลือดส่วนหนึ่งส่วนใดหลุดออกจากผนังหลอดเลือดดำแล้วลอยไปตามกระแสเลือด (emboli) ไปอุดตันที่บริเวณหลอดเลือดแดงที่ปอดได้ เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันที่ปอด (pulmonary embolism [PE]) ถ้าลิ่มเลือดมีขนาดใหญ่จะเป็นเหตุให้เกิดการอุดตันอย่างรุนแรงซึ่งทำให้ถึงเสียชีวิตได้ จะเห็นได้ว่าเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิตนำมาซึ่งระบบการหายใจล้มเหลวอย่างเฉียบพลันร่วมกับระบบการไหลเวียนโลหิตล้มเหลวจนถึงแก่ชีวิตในที่สุด อีกทั้งนำมาซึ่งความเจ็บปวดและทุกข์ทรมานแก่ผู้ป่วยในลักษณะของโรคเรื้อรังเกิดความพิการ มีผลกระทบต่อครอบครัวและสังคม (จุมพล, 2550)

อาการที่สำคัญ คือ อาการบวมที่เท้า การไหลเวียนกลับของเลือดดำลดลงทำให้มีปริมาณเลือดค้างอยู่บริเวณหลอดเลือดของอวัยวะส่วนปลายเพิ่มขึ้นทำให้แรงดันไฮโดรสแตติกในหลอดเลือดฝอยสูงขึ้น เกิดการเสียสมดุลระหว่างแรงดันไฮโดรสแตติกในหลอดเลือดกับแรงดันไฮโดรสแตติกในช่องว่างระหว่างเซลล์ เมื่อมีปริมาณของเหลวค้างอยู่นอกหลอดเลือดหรือช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้แรงดันเพิ่มขึ้นตามไปด้วย หากแรงดันสูงเกินกว่าที่ระบบไหลเวียนน้ำเหลืองจะสามารถดูดกลับได้ทัน ทำให้เกิดการคั่งของเหลวบริเวณนอกหลอดเลือดหรือช่องว่างระหว่างเซลล์ขึ้น (บังอร, 2541) บางรายอาจจะเห็นเส้นเลือดโป่งพอง อาจมีอาการปวดกล้ามเนื้อหรือเป็นตะคริวพบได้ครึ่งหนึ่งของผู้ป่วย โดยเฉพาะเวลากระดกข้อเท้าจะทำให้ปวดมากขึ้น เมื่อกดบริเวณน่องจะทำให้ปวด (กำพล, 2546) โดยแบ่งเป็น คาลฟีเวนทรมอบซิส (calf vein thrombosis) ผู้ป่วยมีอาการเจ็บที่บริเวณน่อง บวมบริเวณข้อเท้า และมีไข้ต่ำๆ และมักจะมีอาการร้อนที่บริเวณน่อง และ ไอลิโอเฟมอรัลทรมอบซิส (iliofemoral thrombosis) ผู้ป่วยมีอาการเจ็บแบบ กระจายไปทั่วทั้งขา มีบวมแบบพิตติง (pitting edema) ซึ่งอาการบวมนั้นจะกระจายไปเหนือเข่า ถ้าอาการของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก นี้สัปดาห์การไหลเวียนโลหิตกลับของขาอย่างรุนแรง ผู้ป่วยอาจจะเปลี่ยนแปลงสีของขาเป็นสีเขียวคล้ำ (phlegmasia caerulea dolens) ทำให้เกิดเนื้อตายของขาได้ (venous gangrene) (Bergan et al., 2006)

2.4 การประเมินความผิดปกติในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

จากการทบทวนวรรณคดี การประเมินความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำสามารถประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วยจากภาวะแทรกซ้อนได้ด้วยการตรวจพิเศษ สามารถศึกษาแบ่งได้เป็น 2 ประเภท (Charette, 2001)

1. การตรวจโดยไม่ใส่สายเข้าไปสู่ร่างกาย (non – invasive) ได้แก่ เครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลเวียนเลือดด้วยเครื่องดอปเปลอร์ (doppler ultrasound) คลื่นเสียงที่สะท้อนกลับจากการกระทบกับเม็ดเลือดที่กำลังเคลื่อนอยู่ในหลอดเลือดจะมีความถี่เปลี่ยนไป (doppler effect) ถ้าเม็ดเลือดไหลเข้าหาหัวตรวจความถี่จะสูงขึ้น และความถี่จะลดลงถ้าเม็ดเลือดไหลออกจากหัวตรวจ เปรียบได้กับเวลาเราเดินสวนกับรถไฟเสียงหวูดจะแหลมขึ้นในระยะแรก และเสียงหวูดจะทุ้มลง เมื่อเราเดินไป ทางท้ายขบวนห่างจากหัวรถจักรมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ยังสามารถบอกทิศทางการไหลของเลือดแล้ว ยังสามารถคำนวณความเร็วได้ ซึ่งจะนำไปใช้บอกความรุนแรงของการตีบแคบของหลอดเลือด โดยใช้หลักที่ว่าน้ำจะไหลเร็วขึ้นเมื่อผ่านท่อที่แคบลง ความเร็วของเม็ดเลือดจะถูกนำไปเป็นแกนตั้ง โดยมีเวลาเป็นแกนนอน กราฟที่ได้เรียกว่า คลื่นสเปกโทรล (spectral waveform) หลอดเลือดแดงและดำของแขน ขา หรือส่วนต่างๆ ของลำตัวจะมีคลื่น (waveform) ต่างกัน และความผิดปกติของคลื่น (waveform) ในตำแหน่งหนึ่งอาจจะเหมือนคลื่น (waveform) ปกติของอีกตำแหน่งได้คลื่น (waveform) ที่ผิดปกติจะบ่งถึงสาเหตุเช่น การตีบ (stenosis), การอุดตัน (occlusion) และการรั่ว (arteriovenous fistula)

2. การตรวจโดยใส่สายเข้าสู่ร่างกาย (invasive investigation) ได้แก่ การตรวจวินิจฉัยหลอดเลือด (angiography หรือ venography) คือ การเอกซเรย์ดูเส้นเลือดแดงหรือดำที่มีความผิดปกติในบริเวณใด โดยใช้สายสวนใส่เข้าไปในเส้นเลือดและใช้สารทึบรังสีฉีดเข้าไปในเส้นเลือดดำหรือเส้นเลือดแดงเพื่อให้เห็นภาพเส้นเลือดได้ชัดเจนขึ้น การวินิจฉัยหลอดเลือดดำ การตรวจวินิจฉัยหลอดเลือดดำนั้นจำแนกหัตถการออกเป็นส่วนๆ โดยการตรวจหลอดเลือดดำบริเวณขามิได้หลายวิธี แต่หากพิจารณาถึงคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ป่วย ควรที่จะเลือกใช้วิธีการไม่รุนแรงก่อน เช่น อัลตราซาวนด์ชนิดดอปเปลอร์ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์หลอดเลือดดำ อย่างไรก็ตามการตรวจทางรังสีวิทยาหลอดเลือดนั้นถือได้ว่าเป็นมาตรฐานที่มีความไวและความน่าเชื่อถือในการแปลผลมากที่สุด การเลือกตรวจวินิจฉัยหลอดเลือดดำขาแบบฉีดสีขึ้น (leg ascending venography) ส่วนข้อบ่งชี้ในการตรวจมีดังนี้ การวินิจฉัยภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein thrombosis) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ไม่สามารถวินิจฉัยด้วยการตรวจอัลตราซาวนด์ชนิดดอปเปลอร์ (doppler ultrasound) หรือมีอาการบ่งชี้ภาวะหลอดเลือดดำในระดับลึกอุดตัน แต่ตรวจไม่พบด้วยอัลตราซาวนด์ เพื่อประเมินความผิดปกติของหลอดเลือดดำ (venous malformation) และเพื่อประเมินการวางตัวของหลอดเลือดดำที่ห่อหุ้มก้อนมะเร็ง (tumor encasement)

3. การส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

3.1 การส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำ

เลือดไหลผ่านหลอดเลือดดำได้โดยอาศัยแรงบีบตัวของหัวใจ ความดันในหลอดเลือดดำเล็ก 12-18 มิลลิเมตรปรอท ในหลอดเลือดคินาคาวา 5-6 มิลลิเมตรปรอท บริเวณตำแหน่งที่เข้าเอเทรียมขวาประมาณ 4 มิลลิเมตรปรอท หลอดเลือดดำมีกล้ามเนื้อผนังจึงสามารถหดตัวและขยายตัวได้ ความดันเลือดในหลอดเลือดดำเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวของทรวงอกเพื่อการหายใจและแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลาย ความดันเลือดดำแต่ละระดับไม่เท่ากันเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ที่ระดับต่ำกว่าเอเทรียมขวาทุกๆ 1 เซนติเมตร ความดันจะเพิ่มขึ้น 0.77 มิลลิเมตรปรอท ขณะที่ร่างกายต้องการเลือดไหลเวียนมากขึ้น หลอดเลือดดำจะบีบเลือดออกมาไหลเวียนมากขึ้น การไหลของเลือดดำอาศัยแรงบีบตัวของหลอดเลือดดำ (venous contraction) ร่วมไปกับแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลายและการเคลื่อนไหวของทรวงอก ทำให้เลือดไหลออกจากหลอดเลือดดำเข้าเอเทรียมขวาได้เพิ่มขึ้น (บงอร, 2554) เลือดสามารถไหลย้อนกลับจากบริเวณขาหรือเท้าเข้าไปสู่หัวใจได้อย่างไร ระยะทางระหว่างเท้าจนถึงหัวใจในผู้ใหญ่มีระยะทางมากกว่า 1 เมตร และการไหลกลับของเลือดเข้าสู่หัวใจนั้น เป็นการต้านแรงโน้มถ่วงโลก ร่างกายทำเช่นนี้ได้เกิดจากหลายส่วนประกอบกล่าวคือ ความดันโลหิตที่ค้างในหลอดเลือดแดง (residual arterial pressure) การบีบตัวของกล้ามเนื้อของเท้าและน่อง (foot and calf muscle pumps) การมีลิ้นหลอดเลือดดำที่ปกติ และการซึ่งมีแรงดันลบในช่องอก (negative intrathoracic pressure) ดังนั้น เมื่อมีความผิดปกติส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น ลิ้นถูกทำลาย หรือ กล้ามเนื้อที่ใช้บีบตัวดันเลือดขึ้นสู่หัวใจทำงานไม่ดีจึงทำให้เลือดมีการไหลย้อนกลับลงมาได้ลิ้นของหลอดเลือดดำมีความสำคัญอย่างมากในการป้องกันไม่ให้เลือดไหลผิดปกติ ลิ้นของหลอดเลือดดำจะมีลักษณะเซมิลูนาร์ (semilunar) และเป็นไบคัสปิด (bicuspid) ปกติลิ้นเหล่านี้สามารถทนต่อความดันของเลือดไหลย้อนกลับได้ถึง 300 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งระบบของลิ้นในหลอดเลือดดำ จะเป็นตัวบังคับทิศทางทำให้เลือดไหลจากหลอดเลือดดำที่ปลายไปสู่ต้นนั้น คือ การไหลของเลือดจากเท้าขึ้นมาสู่ขาและจากต้นขาขึ้นไปสู่หัวใจตามลำดับ

3.2 การลดและควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้วยยา

ยาที่ให้เช่นเฮปาริน (heparin) สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดหลุดลอยไปที่ปอดได้ถึงร้อยละ 50 แต่การรักษาดังกล่าวผลข้างเคียงคือทำให้เลือดออกง่าย จึงทำให้อาจเกิดการ

สะสมของก้อนเลือดในร่างกาย (hematoma) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด นอกจากนี้การรักษาดังกล่าวอาจทำให้เกิดภาวะเกร็ดเลือดต่ำ (thrombocytopenia) (Geerts et al., 2004) สำหรับข้อห้ามในการให้ยาเฮปาริน (heparin) มีดังต่อไปนี้คือ

1. ในกรณีที่ผู้ป่วยมีปัญหาของเลือดออกง่ายที่ไม่สามารถแก้ไขได้
2. ผู้ป่วยที่มีโรคซึ่งมีโอกาสมีเลือดออกเช่น เลือดออกในสมอง (intracerebral haemorrhage)

3. ผู้ป่วยซึ่งมีประวัติของความดันโลหิตสูง

ปัจจุบัน ได้มีวิธีการให้เฮปาริน (heparin) แบบใหม่คือ เฮปารินโมเลกุลต่ำ (low molecular weight heparin [LMWH]) สามารถให้โดยการฉีดเข้าทางไขมันได้ทุกวันวันละครั้ง ส่วนข้อห้ามก็เช่นเดียวกันกับการให้ heparin ระยะเวลาของการให้ยาเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก อย่างน้อย 5 วัน หรือจนกระทั่งผู้ป่วยจะได้รับการอนุญาตให้ออกจากโรงพยาบาล หรือให้จนกระทั่งปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกลดลงหรือหมดไป แต่ในบางรายอาจจะต้องให้ยาป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกต่อไปแม้กระทั่งผู้ป่วยกลับบ้านไปแล้ว (Geerts et al., 2004)

3.3 การเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำโดยไม่ใช้ยา

สำหรับการไม่ใช้ยาได้แก่ การออกกำลังกายข้อเท้า การสวมถุงน่องยืดบริเวณขา การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอ (Andrew, Sommerville, Austin, & Wilson, 1993) สามารถอธิบายได้ดังนี้

3.3.1 เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (intermittent pneumatic compression [IPC])

เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยตัวเครื่องที่ทำหน้าที่สูบลม และปลอกขาที่ใช้พันขาผู้ป่วยซึ่งมีทั้งชนิดแบบสวมเท้าชนิดแบบสั้นที่ยาวถึงหัวเข่าและชนิดแบบยาวถึงต้นขา ตัวเครื่องจะสูบลมเข้าไปในปลอกขา (จุมพล, 2550) การทำงานของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (IPC) ทำให้เลือดที่อยู่ในภาวะหยุดนิ่ง มีการเคลื่อนไหวลดการเกาะ ลดความหนืดของเลือด (Flam, Berry, Coyle, Dardik, & Raab, 1996) จากการศึกษาการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะชนิดสวมปลอกขา และการใช้ยาในการป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงพบว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (IPC) ร่วมกับยา ลดการอุบัติการณ์การเกิด DVT ได้ดีกว่าใช้ยาอย่างเดียว หรือการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างเดียว (Kakkos et al., 2008) จากการศึกษาที่ผ่านมากล่าวถึงการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกในระยะก่อนผ่าตัด พบว่า การใช้เครื่องบีบไล่

เลือดเป็นจังหวะแบบปลอกขาชนิดสวมทั้งขา เพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำ ส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดีกว่า การใช้แบบสวมน่องขา ไม่ขึ้นกับความยาวและขนาดของขาและน่อง (Flam, Berry, Coyle, Dardik, & Raab, 1996)

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ถุงน่องยืด (GCS) และเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (IPC) พบประสิทธิภาพการลดอุบัติการณ์การเกิด DVT ของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะดีกว่าการใช้ถุงน่องยืด (Morris & Woodcock, 2010) การทำงานของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีกลไกในการเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำดังนี้ เมื่อเริ่มใช้เครื่อง แรงลมถูกปล่อยออกจากเครื่องเกิดเป็นแรงดันเข้าสู่ปลอกขา ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณที่ใส่ปลอกขาได้รับการกระตุ้นทำให้มีการหดตัว เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวจะบีบหลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อ ทำให้เลือดดำภายในหลอดเลือดไหลผ่านลิ้นหลอดเลือดดำ มีผลให้ไหลต่อไปยังหลอดเลือดดำใหญ่ต่อไป เนื่องจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะปล่อยแรงบีบเข้าสู่ปลอกขาเป็นระยะ ในจังหวะที่เครื่องไม่ปล่อยแรงดัน ไม่มีแรงดันกระตุ้นกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะคลายตัว เลือดดำส่วนที่อยู่ต่ำกว่าตำแหน่งที่ถูกกระตุ้นจะไหลเข้ามาแทนที่ แต่เลือดดำที่อยู่เหนือตำแหน่งที่ถูกกระตุ้นจะไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นในหลอดเลือดดำคอยกั้นไว้ นอกจากนี้จากการที่เครื่องทำงานโดยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะเป็นการกระตุ้นความตึงตัวของผนังหลอดเลือดดำร่วมด้วย (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543) และยังสามารถเพิ่มการไหลเวียนของเลือดแดงได้ ดังการศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีจำนวน 10 ราย ที่ทำการวัดการไหลเวียนเลือดแดง โดยวัดที่ตำแหน่งชีพจรใต้เข่า สามารถเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเลือดได้ร้อยละ 4-35 และหลังจากใช้เครื่องนาน 15 นาที การไหลเวียนเลือดแดงสูงสุดประมาณ 536 (SD = 95) มิลลิเมตร/วินาที หากหยุดใช้เครื่องสามารถคงปริมาณการไหลเวียนเลือดสูงสุดอยู่ได้นาน 10 นาที (Mokhtar, Azizi, & Govindarajanthran, 2008) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าความสามารถในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะขึ้นกับการเลือกใช้ขนาดของปลอกขาด้วย โดยถ้าสวมปลอกขาเฉพาะที่ฝ่าเท้าสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำได้ร้อยละ 10-20 ถ้าสวมปลอกขาชนิดเต็มทั้งขาสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำได้ร้อยละ 200-300 (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) สอดคล้องกับการศึกษาความเร็วในหลอดเลือดแดง โดยถ้าสวมปลอกขาเฉพาะที่ฝ่าเท้าทำให้ความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงเพิ่มขึ้นร้อยละ 98.8 สวมปลอกขาเฉพาะที่น่องความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงเพิ่มขึ้นร้อยละ 188 ถ้าสวมปลอกขาแบบยาวตั้งแต่เท้าถึงน่องความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 274 สำหรับผู้ที่มีความพิการขาเดียว การสวมปลอกขาเฉพาะที่ฝ่าเท้าทำให้ความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงเพิ่มขึ้นร้อยละ 58 สวมปลอกขาเฉพาะที่น่องทำให้ความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงเพิ่มขึ้นร้อยละ 132 สวมปลอกขาแบบยาวตั้งแต่เท้าถึงน่องทำให้ความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดง

เพิ่มขึ้นร้อยละ 174 (Delis, Nicolaidis, Labropoulos, & Stansby, 2000) เครื่องบีบไล่เลือดเป็น จังหวะรุ่น SCD EXPRESS ของบริษัทไทโก้ได้รับการพัฒนาต่อมาจากรุ่น SCD Response ของ บริษัทเดียวกัน โดยมีหน่วยควบคุมแรงบีบโดยอัตโนมัติตามชนิดของหลอดเลือดที่สวม หากสวมชนิด เดิมทั้งขา กำหนดแรงบีบบริเวณข้อเท้า 45 มิลลิเมตรปรอท น่อง 40 มิลลิเมตรปรอท ต้นขา 30 มิลลิเมตรปรอท ระยะเวลาระหว่างรอบการบีบรัด 30 – 60 วินาที ด้วยการบีบรอบใหม่ โดย เครื่องสามารถปรับรอบของการบีบโดยอัตโนมัติตามสภาพการไหลเวียนเลือดของผู้ป่วยเฉพาะราย (ศูนย์อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์, 2545)

3.3.2 การใช้ถุงน่องยืด (graduated compression stockings [GCS]) กลไกของถุง น่องยืด ต่อการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำส่วนลึกคือ เพิ่มความเร็ว การไหลเวียนเลือดได้โดย เพิ่มแรงบีบบริเวณกล้ามเนื้อ ลดแรงดันในหลอดเลือดดำ ลดการบวม เพิ่มการไหลเวียนเลือดให้เนื้อเยื่อ (Prandoni et al., 2004) ถุงน่องยางยืดเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากวัสดุ ที่มีความยืดหยุ่นอย่างดี มีขนาดที่เหมาะสมกับขาของผู้ป่วยแต่ละราย มีความสะดวกในการใช้งาน ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีประโยชน์เมื่อใช้เป็นเวลาานานอย่างต่อเนื่อง เมื่อสวมถุง น่องยางยืดทำให้เกิดแรงกดบริเวณผิวหนังประมาณ 40 มิลลิเมตรปรอท ถ้ามีการเคลื่อนไหวของ กล้ามเนื้อขาจะมีผลให้หลอดเลือดดำเกิดการหดและคลายตัว เพิ่มการไหลเวียนเลือดดำ เมื่อใช้ ติดต่อกันเป็นเวลานานพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในหลอดเลือดดำที่ขาลดลง มีความ ยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543) การใช้ถุงน่องยืดร่วมกับยาพวกเฮปาริน สามารถลด อุบัติการณ์การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำส่วนลึกในกลุ่มที่มีความเสี่ยงปานกลางและ ความเสี่ยงสูง โดยเฉพาะการใช้ถุงน่องยืดยาวถึงเข่า มีประสิทธิภาพดีที่สุด (Amaragiri, & Lees, 2000)

3.3.3 การออกกำลังกายเท้า (foot exercise) โดยประกอบด้วยการหมุนข้อเท้า (ankle rotation) การกระดกข้อเท้า (ankle flexion) หลักการคือ การบีบตัวของกล้ามเนื้อเป็น บทบาทหลักที่เพิ่มปริมาตรเลือดก่อนหัวใจบีบตัว โดยเพิ่มการไหลกลับของเลือดดำ เพิ่มการไหล กลับของเลือดกลับสู่หัวใจ (Fleming et al., 2000) การบีบตัวของกล้ามเนื้อน่องที่ผิดปกติเป็นสาเหตุ มาจากปัจจัยของผู้ป่วย เป็นผลหลอดเลือดดำเรื้อรัง (Orsted et al., 2001) จากผลศึกษาความเร็วของ การไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบของการออกกำลังกายเท้า เปรียบเทียบกับการใช้ เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ พบว่าความเร็วของการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดดำบริเวณขา หนีบในผู้ออกกำลังกายเท้า 5 นาที เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะโดยใช้ ติดต่อกัน 2 ชั่วโมง โดยความดันในการบีบที่ 130 มิลลิเมตรปรอท พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายเท้าทำ ให้ความเร็วเฉลี่ยการไหลเวียนเลือดดำนาที่ที่ 5, 60 และ 120 มากกว่ากลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือด

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005)

3.3.4 การหายใจเข้าออกลึกๆ (deep breathing) ร่วมกับการออกกำลังกายทำให้การไหลเวียนกลับของเลือดดำ มีผลมาจากวงจรการหายใจ (respiratory cycle) เป็นการเคลื่อนไหวร่วมกันของหน้าอก และหน้าท้อง มีการเพิ่มแรงดันในท้องส่งผลให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดบริเวณหลอดเลือดดำใหญ่บริเวณขาหนีบ หลอดเลือดส่วนปลายจึงไหลกลับได้ดีขึ้น (Willeput, Rondeux, & De Troyer, 1984) และมีการศึกษาพบว่า การเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือด บริเวณหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบ (femoral vein) และหลอดเลือดดำบริเวณพอร์ทอล (portal) ด้วยการหายใจออก และลดลง เมื่อหายใจเข้า ในระหว่างการหายใจเข้าออกลึกๆ (deep breathing) (Hsia et al., 2000)

3.3.5 การกระตุ้นผู้ป่วยลงจากเตียง (ambulate) การลุกจากเตียงโดยการเดิน จะทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อลายบริเวณน่อง ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อลายบริเวณน่อง และเกิดแรงกดดันบนหลอดเลือดดำขณะเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยดันให้เลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจดีขึ้น สามารถเพิ่มความดันที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงได้ถึง 200 มิลลิเมตรปรอท เมื่อกล้ามเนื้อคลายตัวความดันจะลดลงไปที่ 0 - 10 มิลลิเมตรปรอทและลิ้นในหลอดเลือดดำจะทำหน้าที่ป้องกันการไหลย้อนกลับของเลือดดำจากส่วนอวัยวะส่วนต้นลงสู่อวัยวะส่วนปลาย (ช่อทิพย์และยุภา, 2551) ดังนั้นควรกระตุ้นผู้ป่วยให้ลุกจากเตียงเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งเป็นการตอบสนองของระบบประสาทซิมพาเทติกขณะมีการเคลื่อนไหวเพื่อให้เลือดไหลเวียนจากส่วนที่ต้องการออกซิเจนน้อยเข้าสู่ส่วนที่ต้องการออกซิเจนมาก เช่น กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อหัวใจและผิวหนัง การตอบสนองประกอบด้วยหัวใจบีบตัวเร็วขึ้นและหลอดเลือดมีการหดตัว (บังอร, 2541)

ตาราง 1

สรุปผลการวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการใช้ยาและไม่ใช้ยา

รูปแบบการศึกษา	ผลการศึกษา	
	ผลดี	ผลเสีย
การส่งเสริมการไหลเวียนเลือด		
ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (anticoagulant) ได้แก่ เฮพาริน (heparin) เฮพาริน โมเลกุลเล็ก (low molecular weight heparin) หรือวอฟาริน (wafarin)	จะช่วยลดอัตราการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำส่วนลึกลงได้จาก ร้อยละ 25 เป็นร้อยละ 7 โดยออกฤทธิ์ยับยั้งการเปลี่ยนไฟบริโนเจน (fibrinogen) เป็นไฟบริน (fibrin) เพิ่มการละลายลิ่มเลือด ยับยั้งการยึดติดและการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด และเม็ดเลือดแดง ใช้ทั้งเพื่อป้องกันและรักษาภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำส่วนลึก (ก่าพล, 2546)	ตกเลือดหรือเลือดออก พบได้ร้อยละ 0-20 (ก่าพล, 2546) ต้องได้รับการติดตามผลเลือดและเฝ้าระวังภาวะเลือดออกอย่างใกล้ชิด
เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ	ช่วยลดอัตราการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำส่วนลึกลงได้จาก ร้อยละ 25 เป็นร้อยละ 9.3 (ก่าพล, 2546) เพราะจะช่วยการไหลเวียนกลับสู่หัวใจของเลือดดำ แรงดันบีบบริเวณกล้ามเนื้อน่องเป็นระยะทำให้เลือดไหลเวียนกลับดีขึ้น หากใช้ร่วมกับยาต้านการแข็งตัวของเลือด จะให้ผลในการป้องกันที่ดีกว่าการเลือกใช้วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง (Kakkos et al., 2008)	มีราคาสูง (1,381 บาท) (ศูนย์อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์, 2545) อาจได้รับบาดเจ็บจากการสวมปลอกขาอยู่ตลอดเวลา อาจรู้สึกไม่สบายในผู้ป่วยที่รู้สึกตัว

ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบการศึกษา	ผลการศึกษา	
	ผลดี	ผลเสีย
การส่งเสริมการไหลเวียนเลือด ถุงน่องยืด (graduated compression stockings)	เพิ่มแรงบีบบริเวณกล้ามเนื้อ ลด แรงดันในหลอดเลือดดำ ลดอาการ บวม เพิ่มการไหลเวียนเลือดให้ เนื้อเยื่อ มีความยืดหยุ่นอย่างดี มี ขนาดที่เหมาะสมกับขาของผู้ป่วยแต่ ละราย มีความสะดวกในการใช้งาน ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีประโยชน์เมื่อใช้เป็นเวลานาน อย่างต่อเนื่อง (Prandoni et al., 2004)	มีราคาแพง ถ้าผู้ที่สวมถุงน่องไม่ สามารถเคลื่อนไหว อวัยวะส่วนที่สวมใส่ได้ เลย เมื่อมีแรงกดกดลงบน ผิวหนังตลอดเวลา ไม่มี จังหวะคลายแรงกดเลย เพราะไม่มีการ เคลื่อนไหว มีผลให้การ ไหลเวียนเลือดมาบริเวณ ที่สวมใส่ถุงน่องยางยืด ลดลง อาจทำให้อวัยวะ นั้นขาดเลือดมาเลี้ยงได้ (ประมุข, 2543)
การกระตุ้นผู้ป่วยลงจากเตียง (ambulation)	การเดินจะทำให้เกิดการหดตัวของ กล้ามเนื้อลายบริเวณน่อง ทำให้เกิด แรงกดลงบนหลอดเลือดดำขณะ เคลื่อนไหว ซึ่งช่วยดันให้เลือดไหล กลับเข้าสู่หัวใจดีขึ้นซึ่งกลไกนี้ช่วย ป้องกันการเกิดอาการบวมบริเวณ ส่วนปลาย ที่จะก่อให้เกิดลิ่มเลือดขึ้น ในหลอดเลือดดำ (ช่อทิพย์และยูภา, 2551)	มีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่มี ข้อจำกัดการเคลื่อนไหว

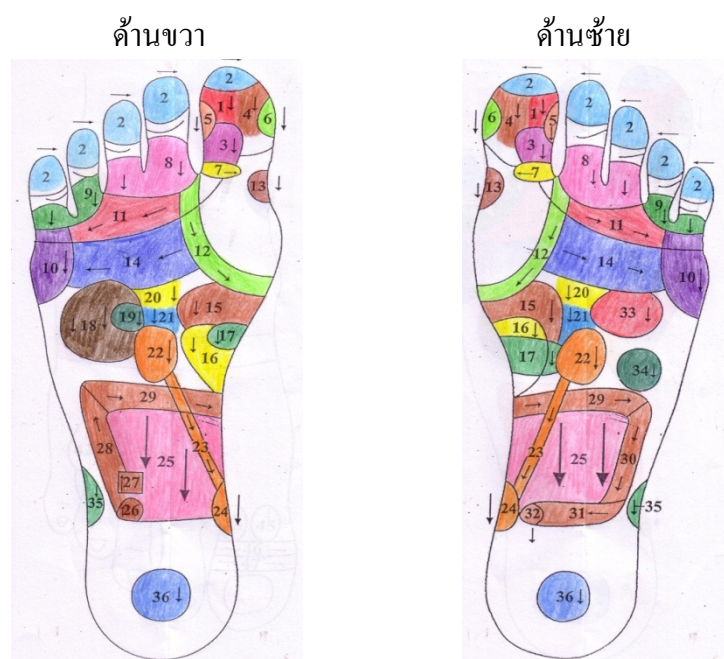
ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบการศึกษา	ผลการศึกษา	
	ผลดี	ผลเสีย
การส่งเสริมการไหลเวียนเลือด (foot exercise)	การกระดกข้อเท้าและการหมุนข้อเท้าสามารถเพิ่มความเร็วการไหลเวียนเลือดได้ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกกำลังกายเท้าด้วยตนเอง รูปแบบนี้เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่นอนบนเตียงตลอดเวลาไม่สามารถลุกลงเดินได้ (Fleming et al., 2000)	มีข้อยกเว้นผู้ป่วยบางราย เช่น ภาวะข้อเท้าหัก
การหายใจเข้าออกลึกๆ (deep breathing)	มีผลมาจากวงจรการหายใจ (respiratory cycle) เป็นการเคลื่อนไหวร่วมกันของหน้าอกและหน้าท้อง มีการเพิ่มแรงดันในท้อง ส่งผลให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดบริเวณหลอดเลือดดำใหญ่บริเวณขาหนีบ หลอดเลือดส่วนปลายจึงไหลกลับได้ดีขึ้น (Willeput, Rondeux, & De Troyer, 1984)	มีข้อจำกัดในผู้ป่วยไม่รู้สีกตัว

4. หลักฐานเชิงประจักษ์ในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือด

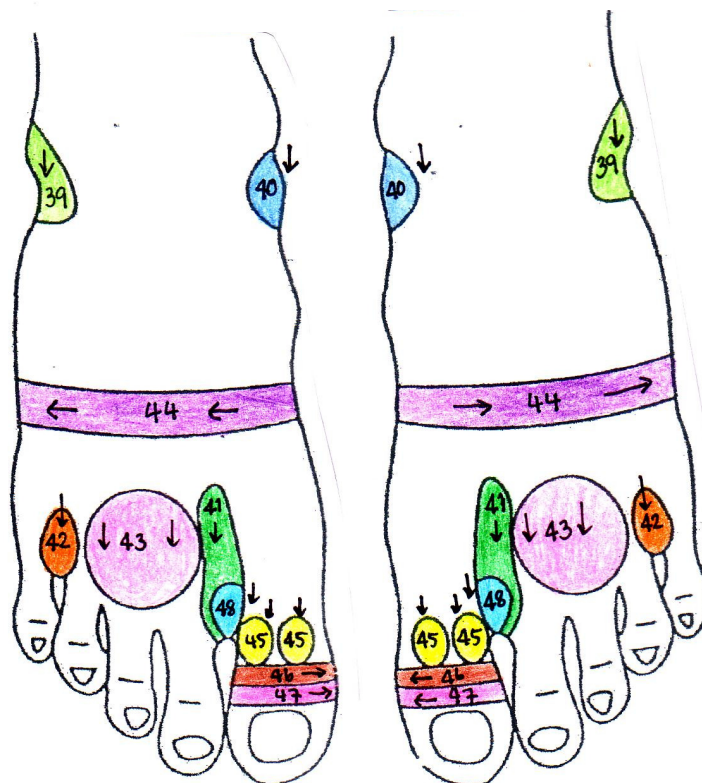
การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีผลต่อกลไกด้านร่างกายโดยเฉพาะต่อระบบกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนเลือด ทำให้การทำงานของระบบไหลเวียนเลือดดีขึ้น โดยนำเลือดและออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ไปสู่เซลล์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้การนวดกดจุดฝ่าเท้ายังมีผลต่อระบบประสาท โดยที่เท้าแต่ละข้างมีปลายประสาทรับความรู้สึกอยู่หนาแน่นมาก และตัวรับความรู้สึก (sensory receivers) มีกระจายอยู่ทั่วไปถึง 7,200 เส้น จึงทำให้การนวดเท้าซึ่งมีทั้งการสัมผัส การลูบ การนวด การถู และการสั่น ซึ่งมีผลในการกระตุ้นปลายประสาทเหล่านั้นและส่งผลให้การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายที่สื่อสารระหว่างกันและส่งผลสะท้อนถึงกันทำงานได้ดีขึ้นในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละตำแหน่ง ทำให้เกิดการรับรู้ของระบบประสาทและส่งสัญญาณไป

ยังสมอง กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ คือ พาราซิมพาเทติก โดยผ่านผิวหนัง และระบบประสาทส่วนปลาย (Mackey, 2001) การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีความแตกต่างจากการนวดเท้า ตรงที่ต้องใช้แรงกดในระดับที่ลึกกว่าการนวดเท้า และจะต้องมีเทคนิคในการกดจุดสะท้อนที่แม่นยำ บริเวณเท้าเพื่อปรับสมดุลการทำงานของอวัยวะและต่อมต่าง ๆ รวมทั้งทุก ๆ ส่วนของร่างกาย การนวดเท้า เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น (Dougans, 1996) และตำแหน่งของจุดสะท้อนบนฝ่าเท้าดังภาพ 2-5



- | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1. สมองใหญ่ | 13. ต่อมพาราไทรอยด์ | 25. ลำไส้เล็กส่วนกลางและปลาย |
| 2. ขมับ | 14. ปอดและหลอดลมปอด | 26. ไส้ติ่ง |
| 3. สมองเล็ก | 15. กระเพาะอาหาร | 27. ลำไส้ใหญ่ส่วนต้น |
| 4. ต่อมใต้สมอง | 16. ลำไส้เล็กส่วนบน | 28. ลำไส้ใหญ่ข้างขึ้น |
| 5. โพรงอากาศหน้าผาก | 17. ตับอ่อน | 29. ลำไส้เล็กส่วนขวาง |
| 6. จมูก | 18. ตับ | 30. ลำไส้ใหญ่ข้างลง |
| 7. คอ | 19. ถุงน้ำดี | 31. ลำไส้ใหญ่ส่วนตรง |
| 8. ตา | 20. จุดรวมประสาท | 32. ทวารหนัก |
| 9. หู | 21. ต่อมหมวกไต | 33. หัวใจ |
| 11. กล้ามเนื้อไหล่ | 22. ไต | 34. ม้าม |
| 12. ต่อมไทรอยด์ | 23. ท่อไต | 36. อัณฑะ รังไข่ |
| | 24. กระเพาะปัสสาวะ | (ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนวด) |

ภาพ 2 ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณฝ่าเท้า (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544)



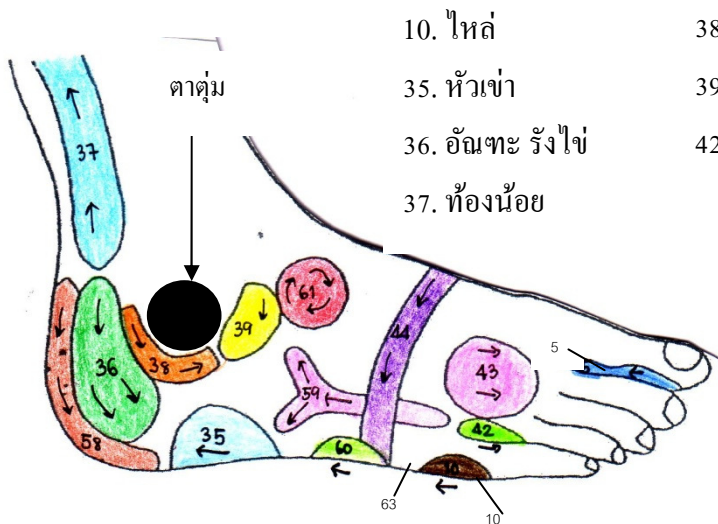
ภาพ 3 ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณหลังเท้า (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544)

- 39. ต่อมเหงื่อบริเวณตอนบนของร่างกาย
- 40. ต่อมเหงื่อบริเวณตอนล่างของร่างกาย
- 41. ต่อมเหงื่อทรวงอก
- 42. หูชั้นใน
- 43. ทรวงอก
- 44. กระบังลม

- 45. ต่อมทอนซิล
- 46. ขากรรไกรล่าง
- 47. ขากรรไกรบน
- 48. หลอดลมและกล่องเสียง
- 49. ต่อมเหงื่อขาหนีบ

(ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว)

ภาพ 3 (ต่อ)

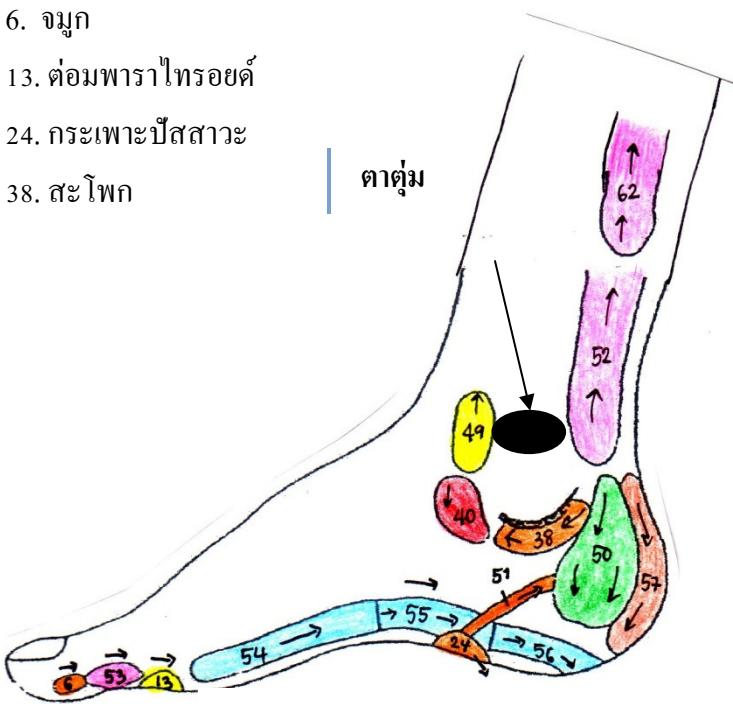


- 10. ไหล่
- 35. หัวเข่า
- 36. อัมตะ รังไข่
- 37. ท้องน้อย
- 38. กระดูกสะโพก
- 39. ต่อมน้ำเหลืองตอนบนของร่างกาย
- 42. อวัยวะทรงตัวของหูชั้นใน
- 43. ทรวงอก
- 44. กระบังลม
- 58. กระดูกก้นกบด้านนอก
- 59. กล้ามเนื้อสะบัก
- 60. ข้อศอก
- 61. กระดูกเอว
- 63. กล้ามเนื้อแขน

(ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว)

ภาพ 4 ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณเท้าด้านนอก (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544)

- 40. ต่อมน้ำเหลืองตอนล่างของร่างกาย
- 49. ต่อมน้ำเหลืองบริเวณขาหนีบ
- 50. มดลูก ต่อมลูกหมาก
- 51. ท่อปัสสาวะ องคชาติ ปากช่องคลอด
- 52. ลำไส้ส่วนตรง/ช่องทวาร
- 53. กระดูกสันหลังคอ
- 54. กระดูกสันหลังอก
- 55. กระดูกสันหลังเอว
- 56. กระดูกสันหลังก้นกบ
- 57. กระดูกก้นกบด้านใน
- 62. กล้ามเนื้อสะโพก
- 6. จมูก
- 13. ต่อมพาราไทรอยด์
- 24. กระเพาะปัสสาวะ
- 38. สะโพก



(ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว)

ภาพ 5 ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณเท้าด้านใน (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544)

ตาราง 2

สรุปลำดับในการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

ระบบที่สะท้อน	เท้าซ้าย	เท้าขวา
ระบบทางเดินปัสสาวะ	จุด 22 23 24 51	จุด 22 23 24 51
ระบบประสาทช่องท้องย่อยอาหาร	จุด 21 20 15 16 17	จุด 21 20 15 16 17
ระบบลำไส้ใหญ่/เล็ก	จุด 25 26 27 28 29	จุด 25 29 30 31 32
ระบบหัวใจ ม้าม/ตับ ถุงน้ำดี	จุด 33 34	จุด 18 19
ระบบภูมิคุ้มกันและฮอร์โมน	จุด 4 12 13 36 50	จุด 4 12 13 36 50
ระบบประสาทและการรับรู้	จุด 2 5 7 1 3 6 8 9 10	จุด 2 5 7 1 3 6 8 9 10
ระบบการทรงตัว ไหล่ แขน	จุด 42 11 59 60	จุด 42 11 59 60
ระบบโครงกระดูก	จุด 35 53 54 55 56 57 58 38	จุด 35 53 54 55 56 57 58 38

นอกจากนี้การกดเพื่อรักษา จะขึ้นอยู่กับการควบคุมแรงกด โดยใช้ขอบของนิ้วกดลงไป แล้วหมุนนิ้วตามเข็มนาฬิกาตกลงไปลึกๆ โดยไม่ทำให้เจ็บ แล้วเน้นจุดที่เจ็บอย่างสั้นๆ แล้วพัก ที่สำคัญต้องควบคุมน้ำหนักให้ดี อาจทำให้เจ็บมาก และอันตรายต่อเส้นเอ็นที่เท้าได้ (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544) หลักการใช้นิ้วกด นิ้วหัวแม่มือเปรียบเสมือนเครื่องมือสำคัญในการกดจุด การใช้ นิ้วหัวแม่มือมีข้อดีคือ เป็นนิ้วที่สามารถให้น้ำหนักกดแรงกว่านิ้วอื่นและมีความคล่องตัวในการเคลื่อนนิ้วได้ดีกว่า การกดโดยทั่วไปต้องใช้ท่อนิ้วช่วงข้อต่อของกระดูกหรือข้อปลายสุดกับข้อที่สองเป็นจุดสัมผัสซึ่งสามารถเคลื่อนไปข้างหน้าและทิ้งแนวกดลงทางดิ่ง นิ้วมือไม่ควรวางตั้งจนเกินไปจนกลายเป็นส่วนปลายนิ้วมือกด เพราะจะทำให้เกิดความเมื่อยที่ข้อนิ้วได้ การถ่าน้ำหนักมือลงไปสู่ปลายนิ้ว ก็ควรปล่อยตามสบาย ให้น้ำหนักที่แขนกระจายลงที่ปลายนิ้วอื่นๆบ้าง การใช้นิ้วกดเพียงนิ้วเดียวอาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร จำเป็นต้องเพิ่มแรงกดลงไปอีก แต่หากใช้นิ้วเดียวกดมาก ก็อาจทำให้เกิดความปวดเมื่อยที่นิ้วได้ จึงต้องอาศัยวิธีกดย้ำ โดยใช้นิ้วหัวแม่มืออีกข้างหนึ่งกดทับนิ้วเดิม ทำเป็นลักษณะไขว่กัน (มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา, 2548) อย่างไรก็ตามการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อกระตุ้นการไหลเวียนเลือดจำเป็นต้องนวดที่เท้าซ้าย เนื่องจากมีจุดที่สำคัญคือ จุดหัวใจ ที่แตกต่างจากเท้าขวา

โดยทั่วไปการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามักมีข้อห้ามหลายประการที่สำคัญ คือผู้มีบาดแผลเปิดบริเวณเท้า เพราะอาจเกิดการติดเชื้อที่แผล ทำให้แผลหายช้า ห้ามนวดในผู้ที่เป็นโรคผิวหนังเพราะอาจทำให้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นและเกิดแพร่กระจายเชื้อ, ห้ามนวดในผู้ที่มีอาการเกี่ยวกับ

กระดุกหัก ข้อเคลื่อนหรือเป็นโรคเกี่ยวกับกระดูกที่เท้า, ห้ามนวดหลังจากรับประทานอาหารอิ่มใหม่ๆ ภายใน 1 ชั่วโมง เพราะอาจทำให้อาเจียนได้ ห้ามนวดผู้มีปัญหาเกี่ยวกับระบบไหลเวียนของโลหิตที่ขาเช่น ภาวะหลอดเลือดดำหรืออวัยวะอื่น ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein thrombosis) เพราะอาจเกิดภาวะลิ่มเลือดหลุดและไปอุดตันอวัยวะที่สำคัญ เช่น สมอง หัวใจ เป็นต้น และห้ามนวดเท้าให้กับผู้ที่ตั้งครรภ์ในระยะ 3 เดือนแรกหรือขณะมีประจำเดือนเพราะอาจทำให้มีการบีบรัดตัวของมดลูก เกิดอันตรายได้ (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544)

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม เป็นรูปแบบหนึ่งของการบำบัดทางการแพทย์ (nursing therapeutic) ซึ่งเป็นการรักษาทั้งด้านร่างกาย จิตใจและจิตวิญญาณ เป็นเทคนิคการกดจุด ใช้แรงกดเฉพาะที่ที่ตำแหน่งฝ่าเท้า จะส่งผลสะท้อนต่อระบบต่างๆ ทั่วร่างกาย เนื่องจากเท้าเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของทุกระบบ ต่อมาต่างๆ คล้ายกับมีการจัดอวัยวะไว้บนเท้า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีผลต่อ การเพิ่มหรือลดและการการกลับคืนสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ หรืออารมณ์ของการทำงานในร่างกาย (Vennells, 2001) มีผลทำให้เกิดภาวะสุขภาพที่ดี บรรเทาอาการเจ็บป่วยและการเกิดโรค (Tiran, 2002) ยังช่วยผ่อนคลายและกระตุ้นร่างกายในการรักษาตัวเองโดยธรรมชาติ หากใช้แรงกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าข้างไหนก็จะมีผลต่ออวัยวะที่อยู่ข้างนั้นเสมอ (Lett, 2000)

จากการทบทวนจากตำราและงานวิจัยจากฐานข้อมูล Pubmed ProQuest และ ScienceDirect ภายใต้การค้นหาคำ Reflexology Blood flow Massage Alternative medicine และ Blood circulation ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999-2011 และนำผลการสืบค้นมาวิเคราะห์ได้คุณภาพและความน่าเชื่อถือตามเกณฑ์สภาวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพ คุณภาพและความน่าเชื่อถือ ประเทศออสเตรเลีย (NHMRC, 1998) พบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 11 เรื่อง เป็นวรรณกรรมต่างประเทศทั้งหมด 9 เรื่อง และในประเทศไทยทั้งหมด 2 เรื่อง ความน่าเชื่อถือและคุณภาพของหลักฐานอยู่ที่ระดับ 2 1 เรื่อง ระดับ 3.1 ทั้งหมด 10 เรื่อง กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นกลุ่มผู้มีสุขภาพดี จำนวน 9 เรื่องและกลุ่มที่เจ็บป่วย จำนวน 2 เรื่อง อยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ อายุ 18-50 ปี

ผลการศึกษาที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. ประเภทของการนวด แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ การนวดด้วยมือและการนวดด้วยเครื่องกล

1.1 การนวดด้วยมือ ประกอบด้วย 1) การนวดตัวเองคือ การนวดด้วยมือ ทั้ง 2 ข้าง ก่อนนวดทาโลชันก่อนนวด เริ่มนวดตั้งแต่ปลายนิ้วเท้ามาจนถึงเข่า เป็นเวลานาน 40 นาที (Jang & Kim, 2009) (ระดับ 3.1) และ 2) นวดโดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการฝึกฝนอย่างชำนาญ (Castro,

Moreno, Mataran, Feriche, Granados, & Quesada, 2009) (ระดับ 2) การนวดด้วยมือจะต้องนวดด้วยมาตรฐานเดียวกัน และวิธีในการนวดมีดังนี้ นวดด้วยวิธีอาฟฟลูเรจ (effleurage) ประกอบด้วยจังหวะตามแรงกด ตามยาว ตามแนวกล้ามเนื้อ (Hinds, McEwan, Perkes, Dawson, Ball, & George, 2004) (ระดับ 3.1), การนวดนวดวิธีเอ็ม (M technique) คือให้ผู้นวดนอนคว่ำ หลังตาค้าง 15 นาที แล้วนวดหลังและขาด้านหลัง จากนั้นนอนหงายแล้วนวดหน้า ศีรษะ ไหล่ มือ แขน ขาด้านหน้า และเท้าเป็นเวลา 45 นาที (Buckle, Newberg, Wintering, Hutton, Lido, & Farrar, 2008) (ระดับ 3.1) การนวดแบบสวีดิช (Swedish massage) แบบที่ 1 นวดบริเวณหลัง คอและหน้าอก แบบที่ 2 คือการนวดขา แขน และหน้า (Aourell, Skoog, & Carleson, 2005) (ระดับ 3.1) และการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าตามสมาคมแพทย์แผนไทย เป็นเวลา 30 นาที ทั้งในผู้ที่มีสุขภาพดี (สุพรรณประณีต และวิภา, 2553ก) (ระดับ 3.1) และในผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว (สุพรรณประณีต และวิภา, 2553ข) (ระดับ 3.1)

1.2 การนวดด้วยเครื่องกล ประกอบด้วย 1) ใช้เครื่องนวดโดยใช้แรงดันอากาศดันไปที่หัวนวด (compressor air massage) ควบคุมความดันได้, สามารถเปลี่ยนหัวนวดได้หลายหัว มี สองถึง ถึงแรกจะมีความดัน 4-7 บาร์ ส่งผ่านไปหัวแบบต่างๆ ที่ความดัน 1-2 บาร์ เป็นต้น มีแรงลมดัน 4 ถึง 7 บาร์ผ่านจากคอมเพรสเซอร์ (compressor) ในถังกักก่อนที่อากาศจะถูกกรองฝุ่น มีวาล์วควบคุมความดันอากาศที่ถูกอัดออกจากถังแรกและในถังที่สองต่อมา ผ่านการบีบอัดที่หัวนวดเบาๆ หัวนวดเป็นโลหะและแรงดันอากาศอัดที่ผ่านหัวนวด หัวนวดมีหลายขนาด แตกต่างกันในขนาดและตำแหน่งของรูผ่าน ความดันอากาศจะเริ่มจาก 1 ถึง 2 บาร์และจากนั้นจะเพิ่มขึ้นกลไก คือ มีการกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดตรงผิวหนังตำแหน่งนั้น, แรงดันบวกจะช่วยลดอาการบวมและเพิ่มการแลกเปลี่ยนออกซิเจน, ผลทำให้การหดและขยายของหลอดเลือด (vasodilatation) และการไหลเวียนของเลือดดีขึ้น มีผลกระตุ้นการตอบสนองต่อการอักเสบในร่างกาย และ แรงกดอากาศที่มีออกซิเจนสูงจะมีผลต่อเซลล์ผิวหนัง (Mars, Maharaj, & Tufts, 2005) (ระดับ 3.1) และ 2) พีทีสเสจ (Pe' trissage) คือ ใช้เครื่องนวดและบีบใช้แรงมากกว่ามวลกล้ามเนื้อด้วยความเร็ว 50-60 ครั้งต่อนาที นาน 30 นาที ข้อดีของการนวดด้วยเครื่องนวดคือ สามารถควบคุมความดันให้คงที่ได้ ควบคุมระยะเวลาในการนวดได้ ควบคุมตำแหน่งอย่างชัดเจน (Hinds, McEwan, Perkes, Dawson, Ball, & George, 2004) (ระดับ 3.1)

2. แรงที่ใช้ในการนวดที่เหมาะสม คือแรงประมาณ 1 บาร์ หรือ ไม่ควรเกิน 1.5 บาร์ เพราะทำให้รู้สึกเจ็บ (Mars, Maharaj, & Tufts, 2005) (ระดับ 3.1)

3. ความถี่ในการนวดที่ใช้ในการทดลอง จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าความถี่ในการนวดที่ส่งผลต่อการไหลเวียนเลือด สามารถจำแนกเป็น

3.1 นวด 30 นาทีเปรียบเทียบก่อนและหลังนวด (Sudmeier, Bodner, Egger, Mur, Ulmer, & Herold, 1999) (ระดับ 3.1) และในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าผู้ที่มีสุขภาพดี (สุพัตรา ประณีต และวิภา, 2553ก) (ระดับ 3.1) และในผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว (สุพัตรา ประณีต และวิภา, 2553ข) (ระดับ 3.1)

3.2 นวด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ แล้ววัดผลติดตามเป็นเวลา 6 สัปดาห์ (Jang & Kim, 2009) (ระดับ 3.1)

3.3 นวด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ วัดผล หลังนวดครั้งที่ 1, 6 เดือนและ 1 ปี (Castro, Moreno, Mataran, Feriche, Granados, & Quesada, 2009) (ระดับ 2)

3.4 นวด 1 ครั้งต่อวันเป็นเวลา 10 สัปดาห์ (Bukle, Newberg, Wintering, Hutton, Lido, & Farrar, 2008) (ระดับ 3.1)

4. ผลลัพธ์จากการนวด

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาดูแลสุขภาพของผู้ป่วยได้ เนื่องจากการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพมาตั้งแต่โบราณ โดยใช้เพียงสองมือกับหนึ่งใจที่ปรารถนาดี โดยการสัมผัสกายด้วยสมาธิ ประกอบด้วยการลูบ คลึง ครูด กด อย่างมีระบบเป็นพื้นฐานสื่อถึงความอบอุ่น เอื้ออาทร การดูแลเอาใจใส่จากผู้นวดสู่ผู้ถูกนวดทำให้เกิดการผ่อนคลาย บรรเทาความเครียด ปวดตึงของกล้ามเนื้อ บำบัดและบรรเทาสภาพจิตใจจากความตึงเครียด โดยอธิบายเรื่องการกระตุ้นจุดสะท้อนบนฝ่าเท้า เพื่อให้เกิดความสมดุลในการไหลเวียนของพลังในร่างกาย

4.1 ผลต่อการไหลเวียนเลือด ดังนี้

4.1.1 เพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ดังผลการศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว แบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสู่การทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการทดลองด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 30 นาที ตามด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที กลุ่มที่ 2 ได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที ตามด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 30 นาที วัดความเร็ว ระยะเวลาในการไหลเวียนของเลือดดำทั้งก่อนการทดลอง และวัดซ้ำหลังการทดลอง ด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด (doppler) พบว่า ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบจะคงที่หรือไม่ลดลงจากเดิม ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำหลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ($M = 10.14, SD = 0.48$) มากกว่าก่อนนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ($M = 7.75, SD = 0.59$) โดยเกิดการเปลี่ยนแปลง 1. ความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนของเลือดดำ

ที่เปลี่ยนแปลงไป หลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ($M = 2.39$, $SD = 0.69$ เซนติเมตร/วินาที) มากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ($M = 2.21$, $SD = 0.67$ เซนติเมตร/วินาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) 2. ระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค่าสูงสุดไว้ได้หลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ($M = 3.83$, $SD = 0.40$ นาที) มากกว่าหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ($M = 3.60$, $SD = 0.39$ นาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) 3. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าไม่แตกต่างจากหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) (สุพัตรา ประณีต และวิภา, 2553ข) (ระดับ 3.1)

4.1.2 การไหลเวียนเลือดมีความสัมพันธ์กับท่านอน โดยท่านอนคว่ำ ร่วมกับการนวดที่หลังในระยะหลัง (20 นาทีหลังเริ่มนวด) พบว่าสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดที่สมองได้ (Ouchi, Kanno, Okada, Yoshikawa, Shinke, Nagasawa, et al., 2006) (ระดับ 3.1)

4.1.3 การไหลเวียนเลือดดีขึ้นอยู่กับวิธีการนวด ได้แก่

4.1.3.1 การนวดอาฟฟลูเรจ (effleurage) สามารถทำให้การไหลเวียนเลือดที่บริเวณกล้ามเนื้อและผิวหนังเพิ่มสูงขึ้นและสามารถลดระดับความเหนื่อยล้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .005$) (Hinds, McEwan, Perkes, Dawson, Ball, & George, 2004) (ระดับ 3.1)

4.1.3.2 การนวดเครื่องนวดแรงดันอากาศ โดยวัดความเร็วการไหลเวียนเลือดด้วยเครื่องวัด (laser doppler probe) โดยวางที่หลังเท้า หลังการใช้แรงในการนวด 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 บาร์ เป็นเวลา 1 นาที พบว่าการนวดด้วยเครื่องนวดแรงดันอากาศ มีผลต่อการเพิ่มของการไหลเวียนเลือดบริเวณตำแหน่งที่นวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แรงดันที่ใช้ที่เหมาะสมและส่งผลการไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังและอุณหภูมิ แรงในการนวดไม่ควรเกิน 1.5 บาร์ เพราะอาจทำให้เกิดความเจ็บ (Mars, Maharaj, & Tufts, 2005) (ระดับ 3.1)

4.1.3.3 นวดโดยวิธีอาฟฟลูเรจ (effleurage) ประกอบด้วยจังหวะตามแรงกดคันระยะยาวตามแนวกล้ามเนื้อและนวดด้วยเครื่อง พิทริสเสท (Pe'trissage) ด้วยความเร็ว 50–60 ต่อนาทีโดยนวดแบบละ 30 นาที จากนั้นวัดการไหลเวียนเลือดที่ตำแหน่งหลอดเลือดแดงบริเวณขาหนีบ (femoral artery) วัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (ultrasound doppler) ก่อนและหลังออกกำลังกาย ก่อนและหลังการนวด และระหว่างนวด จากการศึกษาค้นพบว่า วัดการไหลเวียนเลือดที่ตำแหน่งหลอดเลือดแดงบริเวณขาหนีบ (femoral artery) หลังออกกำลังกายการไหลเวียนเลือดเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนอื่นไม่มีข้อแตกต่างการไหลเวียนเลือดที่ผิวหนัง หลังออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้นกว่าขณะพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังขณะ

นวดในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนอื่นไม่มีข้อแตกต่างอุณหภูมิผิวหลังออกกำลังกายเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนอื่นไม่แตกต่าง (Hinds, McEwan, Perkes, Dawson, Ball, & George, 2004) (ระดับ 3.1)

4.1.3.4 การกดจุดฝ่าเท้านวดเท้าด้วยตัวเอง ผลการศึกษาพบว่า การนวดกดจุดฝ่าเท้าส่งผลให้ลดความเครียด ความเหนื่อยล้า และเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้ในหญิงวัยกลางคนก่อนหมดประจำเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Jang, S., & Kim, K., 2009) (ระดับ 3.1) นวดกดจุดฝ่าเท้า พบว่า การเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนเลือดที่ไทรระหว่างการนวดกดจุดฝ่าเท้า โดยวัดด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงแบบสี (color doppler sonography) ผลการศึกษาพบว่า ในระหว่างการนวดกดจุดฝ่าเท้าความเร็วการไหลเวียนเลือดสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.001$) และความเร็วการไหลเวียนเลือดสูงขึ้นหลังการนวดกดจุดสะท้อนเท้า ($p = 0.001$) การนวดกดจุดสะท้อนเท้ามีผลต่อการไหลเวียนเลือดที่ไตในระหว่างการนวดกดจุดฝ่าเท้าแสดงถึงการลดลงของความต้านทานการไหลในหลอดเลือดของไตและเพิ่มการไหลเวียนเลือดของไต (Sudmeier, Bodner, Egger, Mur, Ulmer, & Herold, 1999) (ระดับ 3.1) จากการศึกษาผลการนวดกดจุดต่อผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ต่อโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย พบว่า การนวดกดจุดฝ่าเท้าสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดบริเวณอวัยวะส่วนปลายได้ในผู้ป่วยเบาหวานประเภท 2 ซึ่งส่งผลให้ชะลอการนำไปสู่โรคหลอดเลือดส่วนปลายได้ (Castro-Sanchez, Moreno-Lorenzo, Mataran-Penarrocha, Feriche-Fernandez-Castanys, Granados-Gamez, & Quesada-Rubio, 2009) (ระดับ 2)

จากผลสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ทำให้เกิดการบีบตัวของกล้ามเนื้อเป็นบทบาทหลักที่เพิ่มปริมาตรเลือดก่อนหัวใจบีบตัวโดยเพิ่มการไหลกลับของเลือดดำ (Fleming, Fitzgerald, Devitt, Rice, & Murray, 2000) โดยอาศัย 1) กลไกการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle pump) การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อช่วยให้อัตราการไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้ดีขึ้น 2) กลไกการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อลายสลับกันไปอย่างเป็นจังหวะตามการเคลื่อนไหวขณะ หมุน บิด บั่นเท้า 3) กลไกของความตึงตัวของผนังหลอดเลือดดำ (venomotor tone) และควบคุมด้วยระบบประสาทซิมพาเทติก หากได้รับการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกที่เลี้ยงหลอดเลือดดำทำให้กล้ามเนื้อเรียบหดตัว ผนังหลอดเลือดดำมีความตึงตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ความจุเลือดลดลง ความดันในหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น บีบไล่เลือดกลับสู่หัวใจได้เพิ่มขึ้น (บังอร, 2541; ประดับ, 2545; วัฒนาและลือชา, 2548) 4) เท้าด้านซ้าย มีจุดสะท้อนของอวัยวะที่สำคัญที่ไม่มีในเท้าขวา คือ จุดหัวใจที่มีหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย

และจุดม้าม โดยหลักการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ถัดจากจุดสะท้อนที่ฝ่าเท้าตำแหน่งของอวัยวะนี้จะส่งผลไปยังอวัยวะในแถบนั้น (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544) และนอกจากนี้ยังกระตุ้นให้ระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานมากขึ้นไปกระตุ้นให้ต่อมหมวกไตส่วนเมดูลลา (adrenal medulla) หลั่งฮอร์โมนเอพิเนฟริน (epinephrine) และฮอร์โมนนอร์เอพิเนฟริน (norepinephrine) มีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดความตึงตัวมากขึ้น ผนังหลอดเลือดมีการหดตัวทำให้เพิ่มแรงต้านของหลอดเลือดส่วนปลาย ความเร็วของจังหวะการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น การบีบตัวของหัวใจแรงขึ้น และเลือดกลับสู่หัวใจได้ดีขึ้น (จำลองและพริ้มเพรา, 2545; ปราณิ, 2551)

4.2 ความรู้สึกสุขสบายหรือความพึงพอใจ

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังเป็นการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติคือ พาราซิมพาเทติก มีผลทำให้เส้นเลือดที่ผิวหนังขยายตัว กล้ามเนื้อคลายตัวและยังเป็นการกระตุ้นต่อมได้สมองให้หลั่งสารเอนดอร์ฟิน (endorphine) ซึ่งจะช่วยสร้างอารมณ์ให้มีความสุข การนวดกดจุดสะท้อนทำให้เกิดการผ่อนคลายระดับลึก มีผลให้ระบบลิมบิก (limbic system) ซึ่งทำหน้าที่ตอบสนองทางด้านร่างกายและจิตใจ เป็นการลดสิ่งเร้าทางอารมณ์ ทำให้ความเครียดลดลงช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกผ่อนคลายและลดความวิตกกังวล (Jirayingmongkol, Chantein, Phengchomjan, & Bhanggananda, 2002) การนวดยังเป็นรูปแบบหนึ่งของการสัมผัสที่ทำให้ผู้ถูกนวดรู้สึกเป็นสุข เนื่องจากการนวด การกด การลูบ เป็นการเบี่ยงเบนความสนใจ ไปจากความตึงเครียด การนวดกดจุดฝ่าเท้าเป็นการสื่อสารให้เกิดความอบอุ่น สบายใจ ถ่ายทอดความรู้สึกปลอดภัยจากผู้สัมผัสไปสู่ผู้ถูกสัมผัส (Stephenson, Weinrich, & Tavakoli, 2000) ร่วมกับระหว่างการนวดเท้า มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมให้สงบ จึงช่วยลดสิ่งเร้าทางอารมณ์ ทำให้การตอบสนองด้านจิตอารมณ์ลดลงช่วยลดความวิตกกังวลและความเครียดลงได้ (Mynchenberg & Dungan, 1995) ซึ่งทำให้เกิดความพึงพอใจของผู้ป่วยเกิดได้จากความคาดหวังในบริการประกอบกับประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการบริการที่ได้รับและถ้าความคาดหวังในบริการเท่ากับประสบการณ์ตรงที่ได้จากการบริการ จะทำให้ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจ และเมื่อประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการบริการเกินกว่าความคาดหวัง ผู้รับบริการย่อมเกิดความพึงพอใจ แต่ถ้าประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการบริการต่ำกว่าความคาดหวังของผู้รับบริการ จะทำให้ผู้รับบริการไม่พึงพอใจ (ผกามาศ, 2541; ปราณิ, 2551)

5. โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

การส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำ มีทั้งวิธีการใช้ยาและไม่ใช้ยา การใช้ยา ต้องมีขนาดยาและการใช้ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม (Morris, 2008) ซึ่งพบว่ามีข้อจำกัดการใช้ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความบกพร่องของไต มีภาวะเลือดออก หรือผู้ป่วยที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออก

(จุมพล, 2550) ดังนั้น ส่วนแนวทางการรักษาโดยวิธีไม่ใช้ยา ได้แก่ ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการใช้ถุงน่องผ้ายืด ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพสามารถป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำได้ มีประโยชน์มากในกลุ่มผู้ป่วยที่มีปัญหาหรือเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการมีเลือดออกหลังให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Slobogean, Lefaiivre, Nicolaou, & Peter, 2009) การกระตุ้นผู้ป่วยลุกจากเตียง (ช่อทิพย์และบุภา, 2551) ส่วนการออกกำลังกายข้อเท้าอย่างถูกวิธี และมีประสิทธิภาพ จะช่วยเพิ่มความเร็วการไหลเวียนเลือดดำได้ รวมทั้งช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่ส่งเสริมให้เกิดลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำได้ (Yanashita, Yokoyama, Kitaoka, & Manabe, 2005) และการนวดก็เช่นเดียวกัน

เนื่องจากอุบัติการณ์การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำยังคงสูงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ แต่หากได้มีการป้องกันด้วยกิจกรรมการพยาบาลที่มีคุณภาพ โดยมีการประเมินการจัดการความเสี่ยงเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำ ส่งผลให้ลดอุบัติการณ์ได้ แนวทางการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดในโปรแกรมการพยาบาลและการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือด ตามแนวคิดการบำบัดทางการพยาบาลแบบองค์รวมมีดังต่อไปนี้ โดยแบ่งเป็น 4 องค์ประกอบของกิจกรรม

1. การประเมินและเตรียมความพร้อมของผู้ป่วย ประกอบด้วย การเตรียมผู้ดูแล และการเตรียมผู้ป่วยที่ได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544; มุลนิตีการแพทย์แผนไทยพัฒนา, 2548)

เตรียมผู้ดูแลโดย 1) เตรียมอุปกรณ์ในการนวด ประกอบด้วย ครีมหรือโลชั่น ระหว่างการนวดมีการขโลมครีมหรือโลชั่นเป็นระยะๆ เพื่อเพิ่มการหล่อลื่นในการสัมผัสกันของมือเท้า ผู้ดูแลและผู้ป่วยและ 2) ตรวจเท้าผู้ป่วยเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีบาดแผล

เตรียมผู้ป่วยที่ได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าโดย 1) เตรียมความพร้อมด้านร่างกายและจิตใจ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า วัตถุประสงค์ในการนวด, 2) ก่อนทำการนวด ทำความสะอาดเท้าด้วยสบู่ก่อนทุกครั้ง จากนั้นเช็ดด้วยผ้าขนหนูให้แห้งและ 3) เตรียมผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย ขาเหยียดตามสบาย และใช้หมอนรองบริเวณน่องเพื่อให้เท้ายกขึ้นเพื่อทำการนวดที่สะดวกขึ้น

2. การกระตุ้นหรือเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยวิธีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าของสมาคมแพทย์แผนไทย (2544) จะใช้มือทั้งสองข้าง ในขณะที่ใช้มือข้างหนึ่งนวด โดยนิ้วโป้งหรือนิ้วอื่นๆ มืออีกข้างหนึ่งจะใช้ประคองเท้า การนวดจะลงน้ำหนักที่ปลายนิ้วโป้งกดลงที่ฝ่าเท้า นิ้วที่เหลือประคองที่หลังเท้าพร้อมทั้งกดน้ำหนักคั่นเข้าหานิ้วโป้ง หลีกเลี่ยงการกดเล็บลงบนเท้า การกดน้ำหนักจะกดแช่อยู่ชั่วขณะหนึ่งก่อนที่จะย้ายไปกดที่

จุดอื่น ที่กดจุดแล้วรู้สึกเจ็บจะต้องคลายน้ำหนักที่กดลงแต่ต้องกดเช่อยู่ขณะหนึ่งหรือนานกว่าปกติ จนกว่าอาการเจ็บจะหายไป นิ้วโป้งจะเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวข้างหน้าตามจุดต่างๆ บนฝ่าเท้าเวลานวดจะต้องงอนิ้วโป้งไว้ตลอดเวลา กดน้ำหนักลงที่จุดแล้วก็ปล่อย จากนั้นยกนิ้วโป้งขึ้นและย้ายไปกดจุดถัดไป นิ้วแนบไปกับเท้า เพื่อให้นิ้วกดได้นุ่มนวล (มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา, 2548) ลำดับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่เท้าซ้าย เนื่องจากมีจุดหัวใจ ท่าที่ใช้ในการนวดประกอบด้วย การวอร์มเท้าตั้งแต่ปลายนิ้วเท้าถึงใต้เข่า ซึ่งมีท่าหมุนข้อเท้า บิดเท้า บั่นเท้า และการนวดแบบลงแรงตามแนวยาว ให้เท้าอยู่นาน 5 นาที ต่อด้วยการกดจุด ทั้ง 58 จุด โดยเริ่มทำที่ฝ่าเท้า ต่อด้วยการกดจุดด้านในของเท้า ด้านนอกและหลังเท้า กดจุดละ 5 ครั้ง จนครบทุกจุด (ตาราง 2) แล้วกลับไปทำซ้ำอีกครั้งที่จุดไต จุดท่อไต และกระเพาะปัสสาวะ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายขับของเสียออกไป ต่อจากนั้นจับข้อเท้าหมุนไปทางซ้ายและขวาอย่างละ 5 รอบ แล้วบิดเท้า บั่นเท้า อย่างละ 5 รอบ แล้วผลัดปลายเท้าด้านขึ้นลง ทำ 5 ครั้ง เสร็จแล้วทบทวนที่เส้นเท้า 5 ครั้ง ต่อด้วยเท้าด้านขวาทำเช่นเดียวกับเท้าด้านซ้าย แต่มีจุดที่ต่างจากเท้าซ้าย 5 จุด คือ จุดตับ จุดถุงน้ำดี จุดไส้ติ่ง จุดลำไส้ใหญ่ส่วนต้น และจุดลำไส้ขาขึ้น (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544)

3. การติดตามผลการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำและความรู้สึกที่เกิดในแต่ละครั้งและแต่ละวัน

หลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบ (common femoral vein) เป็นหลอดเลือดที่เป็นแหล่งรวมเลือดที่กลับจากบริเวณขาทั้งหมด (ผาสุก, 2545) โดยส่วนใหญ่ที่ตำแหน่งหลอดเลือดนี้ไม่มีลิ้นในหลอดเลือดดำกัน โดยลิ้นในหลอดเลือดดำเริ่มมีจากตำแหน่งถัดจากนี้ลงไปปลายขา (จุมพล, 2550) ตำแหน่งหลอดเลือดดำขาหนีบถูกกำหนดด้วยแรงชีพจรหลอดเลือดแดงที่ขาหนีบ (femoral pulse) หลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบอยู่ถัดเข้าไปด้านในขาหนีบอีกเล็กน้อย (ผาสุก, 2545) ดังนั้นการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบบริเวณขาซ้ายด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือดทำได้โดยการคลำชีพจรที่ตำแหน่งขาหนีบแล้ววางหัวตรวจถัดเข้าไปด้านในของขาหนีบอีกเล็กน้อย เลือกลำความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่สูงที่สุด

ความพึงพอใจของผู้ป่วยถือเป็นตัวชี้วัดคุณภาพการดูแลรักษา (Reidenbach & Sandifer, 1990 อ้างตามพัทนัย, 2546) ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกทางด้านบวกหรือด้านลบ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการได้รับการตอบสนองต่อสิ่งที่คาดหวังและความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองตามสิ่งที่คาดหวังไว้ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลง หากความคาดหวังไม่ได้รับการตอบสนอง (จิราภรณ์, 2551) สำหรับผู้ป่วยสิ่งที่คาดหวังจากพยาบาลคือความสามารถเชิงวิชาชีพ ปฏิสัมพันธ์ที่มีการยอมรับนับถือกัน และความใส่ใจเอื้ออาทร (Taylor, 1991) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโอเร็มที่เน้นความสำคัญของระบบสัมพันธ์ภาพระหว่างพยาบาล

กับผู้รับบริการ (สมจิต, 2537) ระดับความพึงพอใจ เกิดขึ้นเมื่อความคาดหวังหรือความต้องการของผู้รับบริการสอดคล้องกับการดูแลที่ได้รับ (Oberst, 1984) จากการศึกษาของเมสเนอร์ (Meisser, 1993) ได้รวบรวมสิ่งที่คุณรับบริการคาดหวังจากพยาบาล และทำให้เกิดความพอใจ ได้แก่ การสร้างสัมพันธภาพ การดูแลโดยคำนึงถึงความเป็นบุคคล ไม่ล่วงละเมิดความเป็นส่วนตัว ให้ความสำคัญ และสนใจความต้องการ

ความรู้สึกพึงพอใจในงานวิจัยนี้ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขและปลื้มปิติของผู้ป่วยที่มีต่อการปฏิบัติการพยาบาลที่ผู้ป่วยได้รับตามปกติ และได้รับการนัดตรวจสะท้อนฝ่าเท้า หมายถึงความพึงพอใจซึ่งอยู่ภายในความรู้สึกแต่ละบุคคลที่สัมผัส การถามความพึงพอใจของผู้ป่วยมีประโยชน์ทำให้ทราบถึงความรู้สึก และความหวังที่ผู้ป่วยมีต่อการใช้บริการทำให้เราได้รับความรู้ข้อมูลเพิ่มเติม และสิ่งที่ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาต่อไป (ปราณี, 2551) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ความพึงพอใจเกิดจากเมื่อผลลัพธ์ของการดูแลรักษาดี การหาย เกิดความสุขสบาย โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ที่ได้รับนั้นจะต้องมีความถูกต้อง แม่นยำและเหมาะสม ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีคุณภาพ และกำหนดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในรูปตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 10 โดยที่ 1-3 แทนระดับความพึงพอใจต่ำสุด 4-6 แทนระดับความพึงพอใจปานกลาง และ 7-10 แทนระดับความพึงพอใจสูง การกำหนดระดับความพึงพอใจในรูปตัวเลขนี้นิยมใช้ในกรณีที่ต้องการผลการประเมินที่ละเอียด

สรุปผลการทบทวนวรรณกรรม

เลือดไหลผ่านหลอดเลือดดำได้โดยอาศัยแรงบีบตัวของหัวใจ หลอดเลือดดำมีกล้ามเนื้อผนังจึงสามารถหดตัวและขยายตัวได้ ความดันเลือดดำเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวของทรวงอกเพื่อการหายใจและแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลาย ความดันเลือด แต่ระดับไม่เท่ากันเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ความเร็วของการไหลของเลือดเพิ่มขึ้นขณะไหลเข้าสู่หลอดเลือดดำที่ใหญ่ขึ้นในเลือดดำขนาดใหญ่ ดังนั้นภาวะใดก็ตามที่ทำให้เลือดเพิ่มขึ้นมีผลให้เลือดไหลเวียนกลับสู่หัวใจได้เพิ่มขึ้น ผู้ป่วยอุบัติเหตุ โดยส่วนใหญ่มีการสูญเสียเลือดหรือของเหลวออกจากร่างกาย หรือการสูญเสียของเหลวออกนอกหลอดเลือดทำให้ปริมาณเลือดในหลอดเลือดของผู้ป่วยอุบัติเหตุลดลง นอกจากนี้ผู้ป่วยอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีปัญหาการติดเชื้อในกระแสเลือด ผลจากการติดเชื้อในกระแสเลือดทำให้หลอดเลือดส่วนปลาย สูญเสียความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดแดง (arterial tone) และหลอดเลือดดำ เกิดการขยายตัว

และมีการสูญเสียสารน้ำหรือของเหลวออกนอกหลอดเลือด อีกทั้งภาวะช็อกจะมีผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดลดลงหรือช้าลง และปริมาณเลือดที่ไหลกลับเข้าหัวใจน้อยลงไม่เพียงพอ ซึ่งอาจพบ ภาวะช็อกจากปริมาตรของเลือดลดลง (hypovolemic shock) สาเหตุที่เกิดขึ้นได้แก่ การสูญเสียเลือดหรือตกเลือดอย่างรวดเร็วและรุนแรง และการได้รับยาระงับปวด ยามอร์ฟิน มีฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดลดลง

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (Venous thromboembolism [VTE]) หมายถึง ภาวะที่เกิดลิ่มเลือดขึ้นภายในหลอดเลือดดำ ซึ่งในผู้ป่วยอุบัติเหตุมีสาเหตุจาก 1) เกิดการไหลเวียนเลือดได้รับบาดเจ็บทำให้เกิดลิ่มเลือดเกิดขึ้น 2) เกิดจากการนอนนาน การถูกจำกัดการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดช้า (venous stasis) และ 3) ระดับของแอนติทรอมบิน (antithrombin) ลดลง ส่งผลให้เกิดการแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypocoagulability) หากผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดร่วมด้วย หลังผ่าตัดผู้ป่วยจะมีระดับของโปรตีนในพลาสมา (fibrinogen) ที่ช่วยในกระบวนการการแข็งตัวของเลือด และวอนวิลเลิบรานด์แฟกเตอร์ (von Willebrand factor) สูงขึ้นและเมื่อลิ่มเลือดเริ่มเกิดขึ้นแล้ว การขยายตัวใหญ่ขึ้น การสลายไปของลิ่มเลือดและการหลุดออกไปของลิ่มเลือดหลุดออก หลอดเลือดในปอด (pulmonary embolism [PE]) ปัญหาดังกล่าวสามารถป้องกันได้แนวทางการป้องกัน ซึ่งเป็นบทบาทโดยตรงของพยาบาล

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีกลไกในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้ โดยการนวดด้วยมือสามารถกระตุ้นให้กล้ามเนื้อบริเวณขาทุกส่วนเกิดการหดตัวและคลายตัว มีผลให้หลอดเลือดดำ ในกล้ามเนื้อหดตัว คลายตัว แรงดึงตัวของผนังหลอดเลือดเพิ่มขึ้น เลือดในหลอดเลือดมีการเคลื่อนไหวยากขึ้น เกิดการไหลไปข้างหน้าในทิศทางกลับสู่หัวใจไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นทางเดียวกันอยู่ ลดการกั่งของเลือดได้ การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม เป็นรูปแบบหนึ่งของการบำบัดทางการพยาบาล (nursing therapeutic) ซึ่งเป็นการรักษาทั้งด้านร่างกาย จิตใจและจิตวิญญาณ เป็นเทคนิคการกดจุด ใช้แรงกดเฉพาะที่ที่ตำแหน่งฝ่าเท้า ซึ่งเกิดความรู้สึกสุขสบายทางกายและใจที่แตกต่างกันจากวิธีการทางกายภาพโดยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการใช้ถุงน่องผ้ายืดซึ่งเป็นคำแนะนำตามหลักฐานเชิงประจักษ์มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำได้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูงเนื่องจากการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นสัมผัสบำบัด มีผลกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก เกิดการผ่อนคลายทั้งทางร่างกายและอารมณ์ กระตุ้นการหลั่งสารเอนดอร์ฟินในกระแสเลือดลดความวิตกกังวล

จากอุบัติการณ์การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำยังคงสูงในผู้ป่วย
 อุบัติเหตุ แต่หากได้มีการป้องกันด้วยกิจกรรมการพยาบาลที่มีคุณภาพ โดยมีการประเมินการจัดการ
 ความเสี่ยง เพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ส่งผลให้ลดอุบัติการณ์ได้
 แนวทางการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดในโปรแกรมการพยาบาลและการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
 เพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือด ตามแนวคิดการบำบัดทางการพยาบาลแบบองค์รวมมีดังต่อไปนี้

- 1) การประเมินและเตรียมความพร้อมของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ถูกจำกัดการเคลื่อนไหว ได้แก่การ
 ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก (DVT) การจัดทำ การ
 ให้ข้อมูลก่อนนวด 2) การพยาบาลเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดที่ได้รับเพิ่มเติมจากการดูแลปกติ
 คือ การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยมือที่เท้าซ้าย นาน 30 นาที ประกอบด้วยการวอร์มเท้าตั้งแต่
 ปลายนิ้วเท้าถึงใต้เข่า ซึ่งมีท่าหมุนข้อเท้า บิดเท้า ปั่นเท้า และการนวดแบบลงแรงตามแนวยาว ให้
 เท้าอุ่นนาน 5 นาที ต่อด้วยการกดจุด ทั้ง 58 จุด และสิ้นสุดการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยการ
 วอร์มเท้าซ้ำอีก 5 นาที ด้วยความถี่ 3 ครั้งต่อวันและ 3) ติดตามผลการเปลี่ยนแปลงความเร็วการ
 ไหลเวียนเลือดดำ จากการวัดความเร็วสูงสุดในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำใหญ่
 ขาหนีบด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด และความรู้สึกหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริม
 การไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research design) แบบสุ่มข้ามกลุ่ม (randomized crossover design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ โดยใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว ได้รับทั้งโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ วัดความเร็วในการไหลเวียนกลับสูงสุดของเลือดดำบริเวณขาหนีบทั้งก่อนการทดลองและวัดซ้ำหลังการทดลอง เพื่อประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์
กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาหอผู้ป่วยอุบัติเหตุในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์คัดเข้าดังต่อไปนี้และทำการสุ่มเพื่อรับการทดลองทั้งสองวิธี (crossover design)

คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกเข้าสู่การวิจัย

1. เป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุด้วยผู้ใหญ่อายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ไม่อยู่ในระยะวิกฤตและไม่ได้รับยาหดหรือขยายหลอดเลือด
2. ผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีระดับความรู้สึกตัว (glasgow coma score) 14 คะแนนขึ้นไป
3. เป็นผู้เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลอย่างน้อย 3 วัน
4. เป็นผู้ป่วยที่ไม่มีบาดแผลหรือสายสวนต่างๆ ในหลอดเลือดตั้งแต่ร่องถึงเท้า และไม่มีบาดแผลจากโรคเบาหวานหรือภาวะหลอดเลือดน้ำเหลืองอุดตันหรืออักเสบ โรคหลอดเลือดส่วนปลาย ไม่มีอาการ อาการแสดงและการวินิจฉัยโรคลิ้มเลือดในหลอดเลือดดำและไม่อยู่ในระหว่างการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด
5. เป็นผู้ป่วยที่แพทย์เจ้าของไข้อนุญาตให้เข้าร่วมการวิจัย

6. ไม่มีข้อห้ามในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าตามสมาคมแพทย์แผนไทย (2544)
7. ไม่มีโรคผิวหนัง และไม่มีประวัติแพ้โลชั่น
8. มีคะแนนความเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกอยู่ในระดับต่ำหรือปานกลาง (คะแนนต่ำกว่า 14) เนื่องจากกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงจำเป็นที่จะต้องให้ยา รักษาพร้อมด้วยการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดจึงไม่เหมาะสมและอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น ภาวะเลือดออก เป็นต้น โดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด DVT ออตาร์ (Autar DVT risk assessment scale) ซึ่งพัฒนาโดยออตาร์เมื่อปี ค.ศ. 1994 ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ (k value) เท่ากับ .88-.95 เครื่องมือนี้มีความสามารถในการทำนายโอกาสการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำได้ถูกต้องถึงร้อยละ 70 (Autar, 2003)

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (sample size) โดยพิจารณาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กำหนดค่ากำลังการทดสอบ (power analysis) เท่ากับ .80 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 การกำหนดค่าขนาดอิทธิพล (effect size) ได้จากงานวิจัยที่ใกล้เคียงคือ จากการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะกับการกระดกปลายเท้าต่ออัตราการไหลเวียนเลือดที่ขาหนีบในผู้ป่วยวิกฤตทั่วไป (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) ได้เท่ากับ 0.74 (ภาคผนวก ก) เมื่อนำไปเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (power analysis) (Polit & Beck, 2008) ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 32 ราย แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทุกรายได้รับทั้งโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งหมดเท่ากับ 32 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษานี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. คู่มือการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ผู้วิจัยดัดแปลงคู่มือการนวดของสุพัตรา, ประณีต, และวิภา (2553) โดยแบ่งการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นระบบในร่างกายรวมถึง

เรียบเรียงภาษาให้เข้าใจง่าย ซึ่งพัฒนาจากสถาบันแพทยแผนไทย (2544) (ภาคผนวก ข) โดยได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 30 นาที

2. เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเป็นเครื่องรุ่น SCD Express ยี่ห้อ Kendall ของบริษัท Covidien ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา นำเข้าประเทศไทยโดยบริษัทไทโก้เฮลท์แคร์ (Thai Home Healthcare) เป็นเครื่องที่ใช้ในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ปลอดภัยที่ใช้เป็นชนิดสวมเต็มเท้า

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดคือ เครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลเวียนเลือดด้วยเครื่องดอปเปลอร์ ยี่ห้อ Bestman รุ่น vascular Doppler detector BV-620V ของบริษัท Shenzhen Bestman Instrument จำกัด ผลิตในประเทศจีน บริษัทไทยโฮมเฮลท์แคร์เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หัวตรวจของเครื่องมีความถี่ของคลื่นเสียง 8.0 ล้านต่อรอบวินาที วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดได้ 0-100 เซนติเมตร/วินาที วางหัวตรวจเพื่อวัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบ (common femoral vein) ของขาด้านซ้าย นานประมาณ 1 นาที แล้วเลือกค่าความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่สูงที่สุด เหตุผลในการเลือกเป็นวิธีการประเมินความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำเนื่องจาก การแปลผลไม่ยุ่งยาก คຸ້ມกับค่าใช้จ่าย เกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยที่สุด คือการประเมินโดยวิธีการฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด โดยปัจจุบันมีเครื่องมือที่สามารถอ่านค่าความเร็วในการไหลของเลือดเฉลี่ยเป็นตัวเลขทำให้สามารถแปลผลได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลความเจ็บป่วยและการรักษา ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การวินิจฉัยโรคผู้ป่วยอุบัติเหตุ วันที่รับการรักษาในโรงพยาบาล สัญญาณชีพ โรคประจำตัว ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ยาที่ได้รับ ขนาดแผล กำลังของขาทั้งสองข้าง สภาพการเคลื่อนไหว ประวัติการได้รับเลือด (ภาคผนวก ข) ระดับคะแนนความเสี่ยงการเกิด DVT (Autar DVT risk assessment scale) และระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score [ISS])

2. แบบบันทึกความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบและสัญญาณชีพ ก่อนและหลังทดลอง ผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้บันทึกข้อมูลทั้งก่อน-หลังการได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (ภาคผนวก ข)

3. แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด DVT ออตาร์ (Autar DVT risk assessment scale) คะแนนความเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก(Autar, 2003) (ภาคผนวก ช)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบความตรง

1. คู่มือการนวดกดจุดสะทอนฝ่าเท้าแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลความเจ็บป่วยและการรักษา และแบบบันทึกความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ได้รับการตรวจสอบความตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประกอบด้วยอาจารย์แพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของหลอดเลือด 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลที่มีความชำนาญในการทำวิจัยแบบทดลอง 1 ท่านและพยาบาลที่มีความชำนาญเรื่องการนวดกดจุดสะทอนฝ่าเท้า 1 ท่าน ผลการทดสอบพบว่า ผ่าน โดยผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยวิธีการนวดกดจุดสะทอนฝ่าเท้าข้างขวาออก

2. ผู้วิจัยเป็นผู้นวดเท้าคนเดียวตลอดการวิจัยโดยผ่านการอบรมการนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะทอนใต้ฝ่าเท้าของสมาคมเกสซ์และอายุรเวชแผนโบราณ จังหวัดสงขลา จำนวน 40 ชั่วโมง และได้รับประกาศนียบัตรรับรอง

3. เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นเครื่องเดียวกันตลอดการวิจัย โดยขอความอนุเคราะห์จากบริษัทไทโก้เฮลท์แคร์ ซึ่งมีความแม่นยำในการปล่อยลมเข้าปอดอกษา ± 0.1 มม.ปรอท (ศูนย์อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์, 2545) ผู้วิจัยเป็นผู้ใช้เครื่องมือนี้เพียงผู้เดียวตลอดการวิจัย

4. เครื่องฟังเสียงสะทอนการไหลของเลือด เป็นเครื่องเดียวกันตลอดการวิจัย มีความคลาดเคลื่อนของการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดร้อยละ 20 (Shenzhen Bestman Instrument, Nanshan Dist: China) ผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่วัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเพียงผู้เดียวตลอดการวิจัย เพื่อลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด โดยผ่านการฝึกวัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำด้วยเครื่องมือดังกล่าวจากเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของบริษัทที่ขายเครื่องมือนี้

ยกเว้นแบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด DVT ออตาร์ (Autar DVT risk assessment scale) คะแนนความเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก) ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตรฐานที่ผ่านการตรวจสอบความตรงและความเที่ยงมาแล้ว (เกสร, 2553)

การตรวจสอบความเที่ยง

1. การนวด เป็นการนวดโดยผู้วิจัยที่ผ่านการอบรม เป็นผู้นวดเพียงท่านเดียว ตลอดการวิจัย โดยผ่านการทดสอบในเรื่องความถูกต้องของวิธีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ารวมถึงขั้นตอนการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าถูกต้อง จากผู้เชี่ยวชาญด้านการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ผลการทดสอบพบว่า การนวดของผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ ไม่มีความแตกต่างกัน

2. เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ผู้วิจัยทำการสอบเทียบกับเครื่องมาตรฐาน รวมถึงตรวจสอบรอยร้าวและตัวควบคุมแรงดันที่อยู่ภายในตัวเครื่องโดยช่างผู้ดูแลเครื่องจากบริษัทก่อนใช้ในการทดลองและเมื่อทดลองได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ราย

3. เครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด ผู้วิจัยทำการสอบเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐานของบริษัทโดยช่างผู้ดูแลเครื่องจากบริษัท ก่อนใช้ในการทดลองและเมื่อทดลองได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ราย ผลการทดสอบพบว่า ผ่าน

4. ความเที่ยงของการวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบ โดยวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำของกลุ่มตัวอย่างโดยผู้ช่วยวิจัย 2 ท่านใช้วิธีการประเมินร่วม (inter-rater reliability) เพื่อหาความเท่าเทียมกันระหว่างผู้ประเมินกับทั้งสองท่านได้ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของการวัด 2 ครั้ง เท่ากับ .98 และ .96

5. แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด DVT ออটার (Autar DVT risk assessment scale) คะแนนความเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (Autar, 2003) ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ (k -value) เท่ากับ .88-.95

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาแบบข้ามกลุ่ม (randomized crossover design) โดยมีรายละเอียดขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ชั้นเตรียมการ

1.1 หลังจากนำเสนอโครงร่างวิจัยผ่านการตรวจสอบจากกรรมการจริยธรรมของคณะพยาบาลศาสตร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัยผ่านคณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เพื่อขออนุญาตในการชี้แจงแนวทางในการทำวิจัยและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้ป่วย

1.2 ภายหลังได้รับการอนุมัติจากกรรมการจริยธรรมโรงพยาบาลสงขลานครินทร์แล้ว ผู้วิจัยเข้าพบและนำตัวกับหัวหน้าหอผู้ป่วยอุบัติเหตุของโรงพยาบาล เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ ขอความร่วมมือในการวิจัย และขออนุญาตเก็บข้อมูล

1.3 ผู้วิจัยเข้ารับการอบรมและได้ประกาศวุฒิบัตร การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และฝึกการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือดจากเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของบริษัท

1.4 ศึกษานำร่อง (pilot study) กับผู้ป่วยที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ราย เพื่อทดสอบความเป็นไปได้และนำมาปรับรูปแบบการทดลองหากมีปัญหาและอุปสรรค

ผลการทดลองพบว่า ผู้วิจัยต้องปรับเปลี่ยนเวลาในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าจากเดิมเวลา 06.00 12.00 และ 18.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มียุทธการพยาบาล ซึ่งเป็นปัจจัยรบกวนของการทดลอง และยังเป็นเวลาที่กลุ่มตัวอย่างรับประทานอาหารเช้าหรือได้รับสารอาหารทางสายยางให้อาหารซึ่งเป็นข้อห้ามในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าตามสมาคมแพทย์แผนไทย (2544) ผู้วิจัยจึงปรับเวลาในการทดลองเป็น 09.00 14.00 และ 19.00 น. เพื่อความเหมาะสมสำหรับการทดลอง

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

2.1 เมื่อได้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการคัดเลือกคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยให้ลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยหลังการชี้แจงรายละเอียดของการทดลอง

2.2 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสู่การทดลองด้วยวิธีจับฉลากเพื่อลดความลำเอียงและคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด โดยได้รับการทดลองเหมือนกัน จำนวน 32 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 16 ราย โดยการจับฉลากเพื่อเลือกว่าจะเริ่มการทดลองใดก่อนหลัง ซึ่งจะได้รับ การทดลอง 2 วัน ๆ ละ 1 กิจกรรม ประกอบด้วย

2.2.1 กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ ดังตาราง 3

ตาราง 3

การจัดกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับกิจกรรม	ผู้มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม	
	กลุ่ม A (16 คน) (foot reflexology - IPC)	กลุ่ม B (16 คน) (IPC- foot reflexology)
กิจกรรมวันที่ 1	ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (นวดวันละ 3 ครั้ง เวลา 09.00-14.00-19.00 น.) และวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบที่เวลาเริ่มต้นก่อนการทดลอง (T_0) หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{30}) และหลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{120}) ของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง (วัดความเร็วการไหลเวียนเลือดดำจำนวน 9 ครั้ง)	ได้รับ IPC ตลอดทั้งวันและวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ จำนวน 9 ครั้ง เช่นเดียวกับกลุ่ม
กิจกรรมวันที่ 2	ได้รับ IPC ตลอดทั้งวันและวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ จำนวน 9 ครั้ง	ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ที่ T_0 T_{30} T_{120} ของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง

ขั้นตอนการทดลอง

กลุ่ม A

ได้รับโปรแกรมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ประกอบด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 30 นาที ระยะห่างแต่ละครั้ง 5 ชั่วโมง และวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบก่อนการทดลองและหลังการทดลองที่ 30 นาทีและ 120 นาทีหลังการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง รวมการวัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำทั้งหมด 9 ครั้ง และในวันที่ 2 ของการทดลองด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 10 ชั่วโมง วัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบก่อนการทดลองและเวลาเดียวกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด (doppler) (ภาพ 6)

วันที่ 1 ของการทดลอง (ทำขั้นตอนที่ 1-4 เวลา 09.00 14.00 และ 19.00 น.)

ขั้นตอนที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างนอนพักในท่านอนหงายเป็นเวลา 10 นาที ลดสิ่งรบกวนให้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ผู้ช่วยวิจัยวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ และสัญญาณชีพก่อนได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

ขั้นตอนที่ 3 ทำการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่เท้าครบทั้ง 58 จุด เป็นเวลานาน 30 นาที (ให้กลุ่มตัวอย่างนอนพักในท่านอนหงายตลอดเวลา)

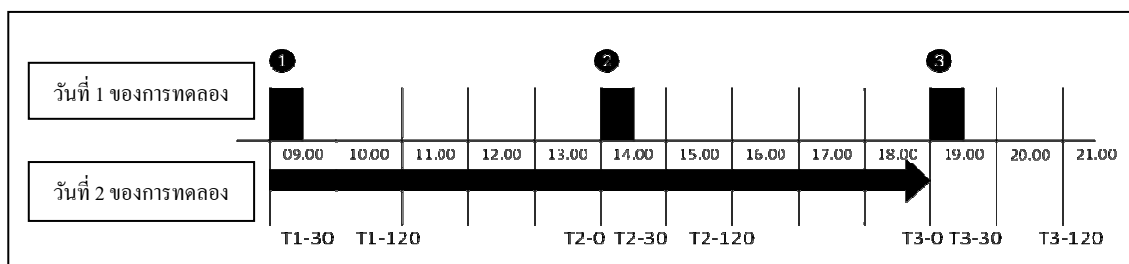
ขั้นตอนที่ 4 ผู้ช่วยวิจัยวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพ หลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่เวลา 30 นาที (หลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเสร็จทันที) และ 120 นาที (หลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า)

วันที่ 2 ของการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ผู้ช่วยวิจัยวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพก่อนได้รับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่เวลา 09.00 น.

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มตัวอย่างได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะโดยสวมปลอกขาชนิดเต็มทั้งขา เปิดให้เครื่องทำงานเป็นเวลานาน 10 ชั่วโมง (09.00-19.00 น.)

ขั้นตอนที่ 3 ผู้ช่วยวิจัยวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพ จำนวน 9 ครั้ง ตามเวลาก่อนและหลังการนวดแต่ละครั้ง โดยปิดเครื่องเป็นเวลา 10 นาทีทุกครั้งของการวัด โดยมีการศึกษาพบว่า หยุดใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 10 นาที ไม่ได้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วการไหลเวียนเลือด (Mokhtar, Azizi, & Govindarajanthran, 2008) ที่เวลาเดียวกับวันที่ 1 ของการทดลอง



- ① หมายถึง นวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ครั้งที่ 1
- ② หมายถึง นวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ครั้งที่ 2
- ③ หมายถึง นวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ครั้งที่ 3
- หมายถึง ได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
- T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0} หมายถึง วัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพก่อนได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
- T_{1-30} T_{2-30} T_{2-30} หมายถึง วัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทันที (ที่เวลา 30 นาที)
- T_{1-120} T_{2-120} T_{2-120} หมายถึง วัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่เวลา 120 นาที
- ➔ หมายถึง ได้รับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ภาพ 6 ขั้นตอนการทดลองและการวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ระยะเวลาในช่วงวันที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (วันที่ 1 ของการทดลอง) และช่วงวันที่ได้รับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (วันที่ 2 ของการทดลอง)

กลุ่ม B

วันแรกของการทดลองขั้นตอนเหมือนกับวันที่สองของการทดลองกลุ่มที่ A ส่วนวันที่สองของการทดลองขั้นตอนเหมือนกับวันแรกของการทดลองกลุ่มที่ A

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยจะปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิจัยโดยพิทักษ์สิทธิของผู้ป่วย (ภาคผนวก ข) คำนี้ ความเป็นส่วนตัว ปกปิดความลับไม่เปิดเผยชื่อผู้ป่วย ไม่บิดเบือนและซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล และไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย โดยนักวิจัยจะทำการแนะนำตัวต่อผู้ป่วย ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ ประโยชน์ของการวิจัยและสิทธิของผู้ป่วยที่จะเข้าหรือไม่เข้าร่วมใน

การทำวิจัยหรือ ออกจากการวิจัยได้ตามต้องการ โดยไม่มีผลต่อการรักษาและการพยาบาลที่จะได้รับ เปิดโอกาสให้ซักถามปัญหา หรือข้อสงสัยต่างๆ แล้วจึงขอความร่วมมือในการทำวิจัยและให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ออกจากการศึกษาครั้งนี้ตลอดเวลาเมื่อไม่ยอมรับต่อการดูแลที่ได้รับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีขั้นตอนการวิเคราะห์ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล วิเคราะห์โดยแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ
 2. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ กลุ่มตัวอย่างภายหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า กับก่อนได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) และนำมาทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ (pairwise comparison) ด้วยสถิติบอนเฟอโรโรไน (Bonferroni)
 3. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะแต่ละช่วงเวลา โดยใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) และนำมาทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ (pairwise comparison) ด้วยสถิติบอนเฟอโรโรไน (Bonferroni)
 4. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ ของได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way Repeated Measures ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยสถิติทีคู่ (pair t-test)
- ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลตามข้อ 2, 3 และ 4 ผู้วิจัยทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้คือ 1) ชุดข้อมูลทุกชุดมีการกระจายแบบโค้งปกติ (Normality) โดยดูจากค่า z-value ของความเบ้ (skewness) และความโด่ง (kurtosis) ไม่เกิน ± 3 พบว่า ชุดข้อมูลความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบของกลุ่ม A และกลุ่ม B มีความแปรปรวนภายในไม่แตกต่างกัน 2) แต่พบว่าชุดข้อมูลของแต่ละช่วงเวลามีความสัมพันธ์กันในบางช่วงเวลา ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในเรื่อง sphericity ดังนั้น ผู้วิจัยจึงอ่านผลการวิเคราะห์ที่ปรับค่าแล้วด้วยสถิติ Greenhouse-Geisser

และ 3) ความแปรปรวนภายในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อน ฝ่าเท้าและกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะไม่แตกต่างกัน (Homogeneity of Variance) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวก ข)

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุ ของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จำนวน 32 ราย โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ตามคุณสมบัติที่กำหนดและเสนอผลการวิจัยเป็นลำดับดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ กลุ่มตัวอย่างภายหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า กับก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
3. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะแต่ละช่วงเวลา
4. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จำนวน 32 ราย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 84.4) มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 38.88 ปี (SD =17.06) ประกอบอาชีพรับจ้างมากที่สุด (ร้อยละ 56.3) และส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 96.9) (ตาราง 4)

ตาราง 4

จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (N = 32)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	27	84.4
หญิง	5	15.6
อายุ (M = 38.38 ปี, SD = 17.06, Max = 79, Min = 15, Med = 33)		
15 – 35 ปี	14	43.8
> 35 -55 ปี	8	25
> 55 ปี	10	33.3
อาชีพ		
งานบ้าน	1	3.1
ทำสวน	5	15.6
รับจ้าง	18	56.3
รับราชการ	6	18.8
นักเรียน นักศึกษา	2	6.3
ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต		
มีโรคประจำตัว	1	3.1
ไม่มีโรคประจำตัว	31	96.9

หมายเหตุ M = ค่าเฉลี่ย Max = ค่าสูงสุด Min = ค่าน้อยที่สุด Med = มัชยฐาน

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเจ็บป่วย

สำหรับการเจ็บป่วยและการรักษาในครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างได้รับการวินิจฉัยด้วยบาดเจ็บทรวงอก (chest injury) มากที่สุด (ร้อยละ 62.5) รองลงมาคือ บาดเจ็บช่องท้อง (ร้อยละ 40.6) และบาดเจ็บหลายระบบ (ผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บมากกว่า 1 ระบบ) จำนวน 12 ราย (ร้อยละ 37.5) ระดับโปรตีนอัลบูมินในเลือดเฉลี่ย 3.17 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 37.3 มีระดับอัตราส่วนของเม็ดเลือดแดงต่อปริมาตรเลือดทั้งหมด (hematocrit) ค่าเฉลี่ยร้อยละ 35.9 ปริมาณของฮีโมโกลบินในเลือด เฉลี่ย 12.18 กรัมเปอร์เซ็นต์ ระดับอัลบูมินต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ จำนวน 20 ราย (ร้อยละ 62.5) กำลังกล้ามเนื้อของขาด้านขวาส่วนใหญ่เกรด 5 (ร้อยละ 81.2) กำลังกล้ามเนื้อของขา ด้านซ้ายเกรด 5 (ร้อยละ 84.4)

กลุ่มตัวอย่างแต่ละรายได้รับยาาระงับปวดมากกว่า 1 ชนิดในการศึกษาครั้งนี้พบว่ายาที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ ได้แก่ ยามอร์ฟีน (Morphine) (ร้อยละ 56.3) ไดโคลฟีแนค (Diclofenac) (ร้อยละ 31.3) เฟนทานิล (Fentanyl) (ร้อยละ 28.1) ระหว่างการรักษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 ราย (ร้อยละ 59.4) ไม่มีประวัติได้รับเลือดมาก่อน สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีประวัติการได้รับเลือด พบว่าเป็นการได้รับเลือดมากกว่า 5 ยูนิตขึ้นไป (ร้อยละ 18.7) เมื่อประเมินความเสี่ยงในการเกิด DVT พบว่ามากกว่าครึ่งของกลุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ 62.5) มีคะแนนความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ

กลุ่มตัวอย่างทุกรายนอนพักบนเตียงตลอดเวลา ซึ่งมีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวโดยได้รับการใส่สายระบายทรวงอก 24 ราย (ร้อยละ 37.2) โดยมีผู้ป่วยจำนวน 6 ราย (ร้อยละ 18.7) ที่ใส่สายระบายทรวงอกทั้งข้างซ้ายและขวา รองลงมาคือ ได้รับการใส่ใส่เพื่อกดามคอ ใส่ท่อระบายอื่นๆ ได้แก่ ท่อระบายจากการผ่าตัดในช่องอก (ร้อยละ 28.1) และ ท่อระบายจากแผลผ่าตัด (ร้อยละ 12.5) นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างบางรายได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจหรือใส่ออกซิเจน (ร้อยละ 9.4) และยึดตรึงกระดูกของเชิงกราน (ร้อยละ 3.1) โดยมีระดับคะแนนความเสี่ยงการเกิด DVT (Autar Risk Scale) ระดับต่ำ (ร้อยละ 62.5) ระดับปานกลาง (ร้อยละ 37.5) ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score [ISS]) ระดับความรุนแรงมาก (ร้อยละ 46.9) (ตาราง 5)

ตาราง 5

จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลการเจ็บป่วยและการรักษา (N = 32)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การวินิจฉัยโรค (ผู้ป่วย 1 รายอาจพบการบาดเจ็บได้มากกว่า 1)		
บาดเจ็บศีรษะ	8	25
บาดเจ็บทรวงอก	20	62.5
บาดเจ็บกระดูกสันหลัง	7	21.6
บาดเจ็บช่องเชิงกราน	1	3.1
บาดเจ็บกระดูกแขน	4	12.5
บาดเจ็บหลายระบบ	12	37.5

ตาราง 5 (ต่อ)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ระดับอัลบูมิน (M = 3.17 mg%, SD = 0.52, Max = 4.8, Min = 2.1)		
ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (< 3.5 mg%)	20	62.5
ไม่ได้ตรวจ	8	25
ค่าปกติ (> 3.5 mg%)	4	12.5
ระดับฮีมาโตคริต (M = 35.59 %, SD = 6.45, Max = 51.0, Min = 26.9)		
ค่าปกติ (> 30%)	24	37.3
ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (< 30%)	7	21.6
สูงกว่าเกณฑ์ปกติ (>50%)	1	3.1
ระดับฮีโมโกลบิน (M = 12.18 gm%, SD = 2.35, Max = 17, Min = 8.9)		
ค่าปกติ (> 9 gm%)	30	93.7
ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (< 9 gm%)	2	6.3
ระยะเวลาในการแข็งตัวของเลือด		
ค่าปกติ (10.1-13.3 นาที)	29	90.6
นานกว่า 13.3 นาที	3	9.4
กำลังของขา (motor power)		
ขาซ้าย		
เกรด 0	1	3.1
เกรด 1	3	9.4
เกรด 4	1	3.1
เกรด 5	27	84.4
ขาขวา		
เกรด 0	2	6.3
เกรด 1	3	9.4
เกรด 4	1	3.1
เกรด 5	26	81.2

หมายเหตุ M = ค่าเฉลี่ย Max = ค่าสูงสุด Min = ค่าน้อยที่สุด

ตาราง 5 (ต่อ)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ประวัติการได้รับเลือด		
มีประวัติได้รับเลือด		
น้อยกว่า 5 ยูนิต	7	21.9
5 ยูนิตขึ้นไป	6	18.7
ไม่มีประวัติได้รับเลือด	19	59.4
ยาระงับปวดที่ได้รับ		
มอร์ฟีน (Morphine)	18	56.3
ไดโคลฟีแนค (Diclofenac)	10	31.3
พาราเซตามอล (Paracetamol)	7	21.9
เฟนทานิล (Fentanyl)	9	28.1
ترامาดอล (Tramadol)	3	9.4
ไอบรูเฟน (Ibuprofen)	2	6.3
สาเหตุของการเคลื่อนไหว (ผู้ป่วย 1 รายอาจพบได้มากกว่า 1)		
ใส่ท่อระบายทรวงอก	24	37.2
มีสายระบายทรวงอกข้างเดียว	6	18.7
มีสายระบายทรวงอกทั้งข้างซ้ายและขวา	18	56.3
ใส่เสื้อคอดามคอ (Philadelphia collar)	9	28.1
ใส่ท่อระบายอื่นๆ	4	12.5
ใส่ท่อช่วยหายใจหรือใส่ท่อออกซิเจน	3	9.4
ยึดตรึงกระดูกช่องเชิงกราน	1	3.1
ระดับคะแนนความเสี่ยงการเกิด DVT (Autar Risk Scale)		
ความเสี่ยงระดับต่ำ คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	20	62.5
ความเสี่ยงระดับปานกลาง คะแนนเท่ากับ 11-14	12	37.5
ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score [ISS])		
ระดับความรุนแรงเล็กน้อย คะแนนเท่ากับ 0-15	9	28.1
ระดับความรุนแรงปานกลาง คะแนนเท่ากับ 16-24	8	25.0
ระดับความรุนแรงมาก คะแนนเท่ากับ 25-75	15	46.9

2. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุกลุ่มตัวอย่างภายหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทำกับก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A ก่อนและหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบจากการวัดทั้ง 9 ครั้ง (ตาราง 6) มีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=78.77, p < .001$) (ตาราง 7) ดังนั้น ผลการทดลองจึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

ตาราง 6

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	กลุ่ม A	
	M	SD
การทดลองครั้งที่ 1 (เวลา 09.00 น.)		
ก่อนการทดลอง (T_{1-0})	10.37	0.91
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{1-30})	11.95	1.36
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{1-120})	11.00	1.02
การทดลองครั้งที่ 2 (เวลา 14.00 น.)		
ก่อนการทดลอง (T_{2-0})	10.40	0.91
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{2-30})	12.26	1.28
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{2-120})	10.70	0.78
การทดลองครั้งที่ 3 (เวลา 19.00 น.)		
ก่อนการทดลองครั้งที่ 3 (T_{3-0})	10.46	0.92
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{3-30})	12.20	1.06
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{3-120})	11.38	0.79

ตาราง 7

เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A ก่อนและหลังในแต่ละช่วงเวลา ใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F ^a
ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำ				
ระหว่างเวลา	156.96	3.31	47.37	78.77*
ความคลาดเคลื่อน	67.77	102.71	0.60	

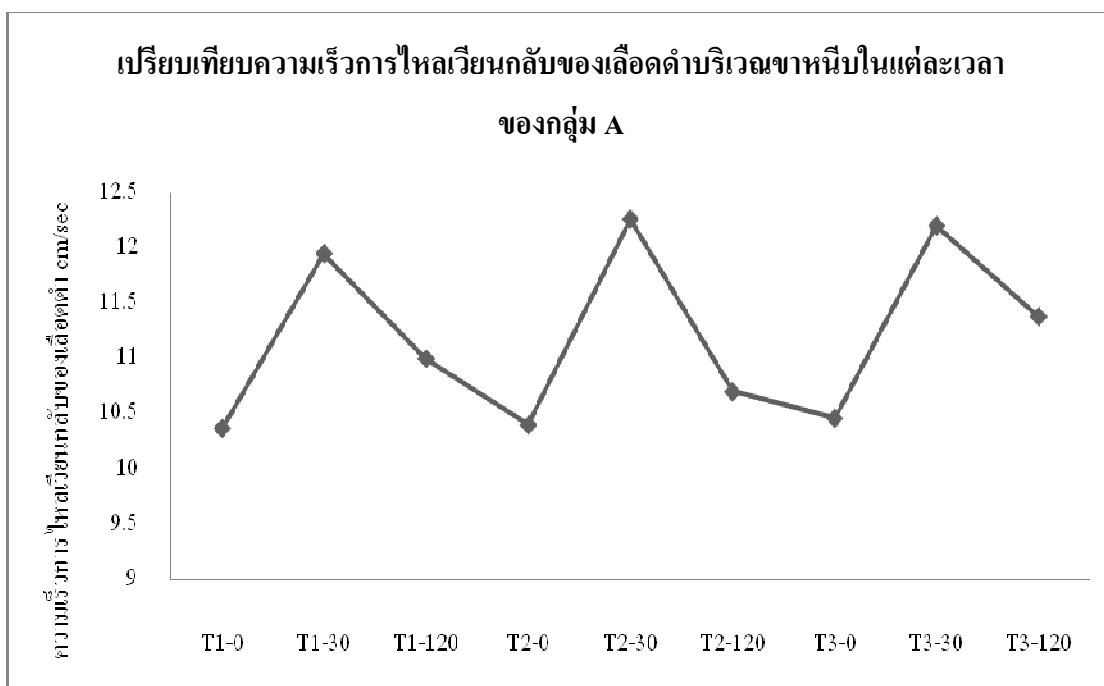
^a = Grennhourse-Geisser, * $p < .001$

เนื่องจากการทดสอบพบว่า มีค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน จึงทำการทดสอบเป็นรายคู่ว่ามีคู่ใดที่แตกต่างกัน โดยวิธี Bonferroni เพราะเป็นการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (type I error) รวมทุกคู่ มีระดับความเชื่อมั่น (α) ไม่เกิน .05 ผลการทดสอบพบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเพิ่มขึ้นสูงสุดหลังได้รับการทดลองที่ 30 นาที (T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองทุกครั้ง (T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) นอกจากนี้ยังพบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเพิ่มขึ้นที่ 120 นาทีของทุกครั้งของทดลอง (T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองครั้งที่ 1 (T_{1-0}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) (ตาราง 8) (ภาพ 7)

ตาราง 8

เปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ของกลุ่ม A ด้วยสถิติ Bonferroni

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T_{1-0}	T_{1-30}	-1.58*	.00
T_{2-0}	T_{2-30}	-1.86*	.00
T_{3-0}	T_{3-30}	-1.74*	.00
	T_{1-120}	-.63*	.00
T_{1-0}	T_{2-120}	-.33*	.00
	T_{3-120}	-1.00*	.00



ภาพ 7 กราฟแสดงเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่ม A

3. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะแต่ละช่วงเวลา

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B ก่อนและหลังทดลองแต่ละช่วงเวลา โดยใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบจากการวัดทั้ง 9 ครั้ง (ตาราง 9) มีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=32.74, p < .001$) (ตาราง 10) ดังนั้นผลการทดลองจึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

ตาราง 9

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม B

ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	กลุ่ม B	
	M	SD
การทดลองครั้งที่ 1 (เวลา 09.00 น.)		
ก่อนการทดลอง (T ₁₋₀)	10.37	0.92
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T ₁₋₃₀)	10.60	0.87
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T ₁₋₁₂₀)	10.59	0.86
การทดลองครั้งที่ 2 (เวลา 14.00 น.)		
ก่อนการทดลอง (T ₂₋₀)	10.59	0.86
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T ₂₋₃₀)	10.60	0.87
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T ₂₋₁₂₀)	10.60	0.87
การทดลองครั้งที่ 3 (เวลา 19.00 น.)		
ก่อนการทดลองครั้งที่ 3 (T ₃₋₀)	10.58	0.85
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T ₃₋₃₀)	10.40	0.94
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T ₃₋₁₂₀)	10.36	0.90

ตาราง 10

เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B ก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลา ใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F ^a
ความเร็วในการไหลเวียนเลือด				
ระหว่างเวลา	3.03	1.47	2.05	32.74*
ความคลาดเคลื่อน	2.87	45.81	0.63	

^a = Grennhourse-Geisser, * $p < .001$

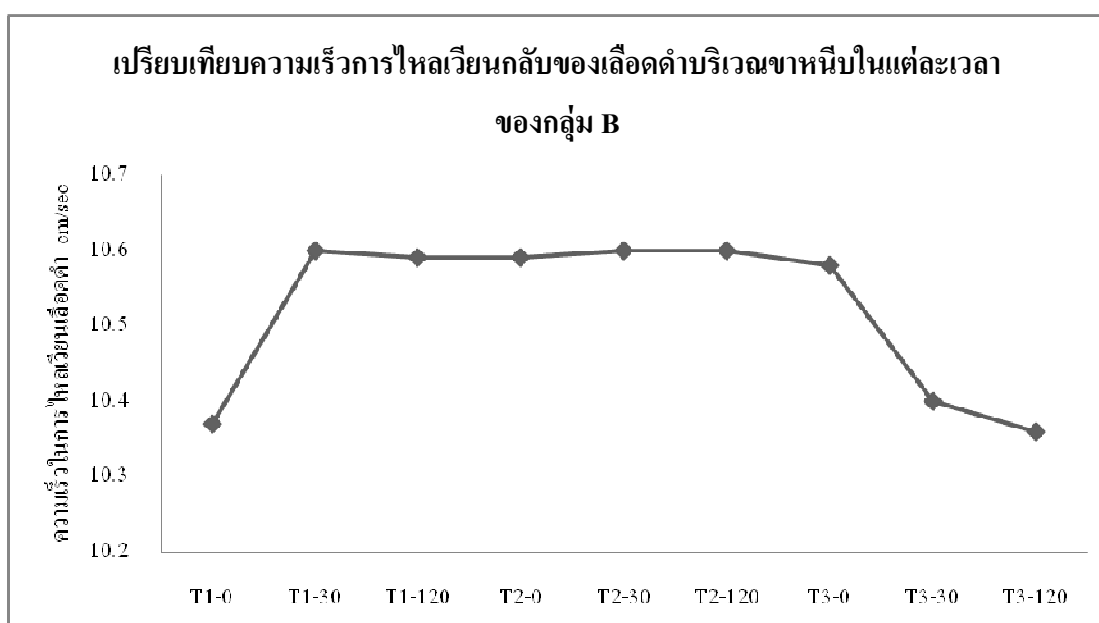
เนื่องจากการทดสอบพบว่ามีค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์แบบรายคู่ว่ามีคู่ใดที่แตกต่าง ผลการทดสอบพบว่าความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเพิ่มขึ้นหลังได้รับการทดลองที่ 30 นาที

(T_{1-30}) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองทุกครั้ง (T_{1-0}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) และยังพบว่า ความเร็วการไหลเวียนเลือดดำหลังการทดลองครั้งที่ 3 ที่ 30 นาที (T_{3-30}) และ 120 นาที (T_{3-120}) ไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง (T_{1-0}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) (ตาราง 11) (ภาพ 8)

ตาราง 11

เปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B ที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ด้วยสถิติ Bonferroni

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T_{1-0}	T_{1-30}	-.22*	.00
T_{2-0}	T_{2-30}	.00	1.00
T_{3-0}	T_{3-30}	.18*	.00
	T_{1-120}	-.21*	.00
T_{1-0}	T_{2-120}	-.22*	.00
	T_{3-120}	.01	1.00



ภาพ 8 กราฟแสดงเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่ม B

4. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบระหว่างผู้ป่วยอุบัติเหตุระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และ B โดยใช้สถิติความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A และ B จากการวัดทั้ง 9 ครั้งมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=75.31, p < .001$) (ตาราง 12) ดังนั้นผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

ตาราง 12

เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และ B ใช้สถิติความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F ^a
กลุ่ม A และ B				
กลุ่ม (group)	78.52	3.51	22.34	75.31**
ภายในกลุ่ม*เวลาที่แตกต่าง (group*time)	81.47	3.51	1.10	23.18**
ความคลาดเคลื่อน	64.64	217.90	0.29	

^a= Grennhourse-Geisser ** $p < .001$

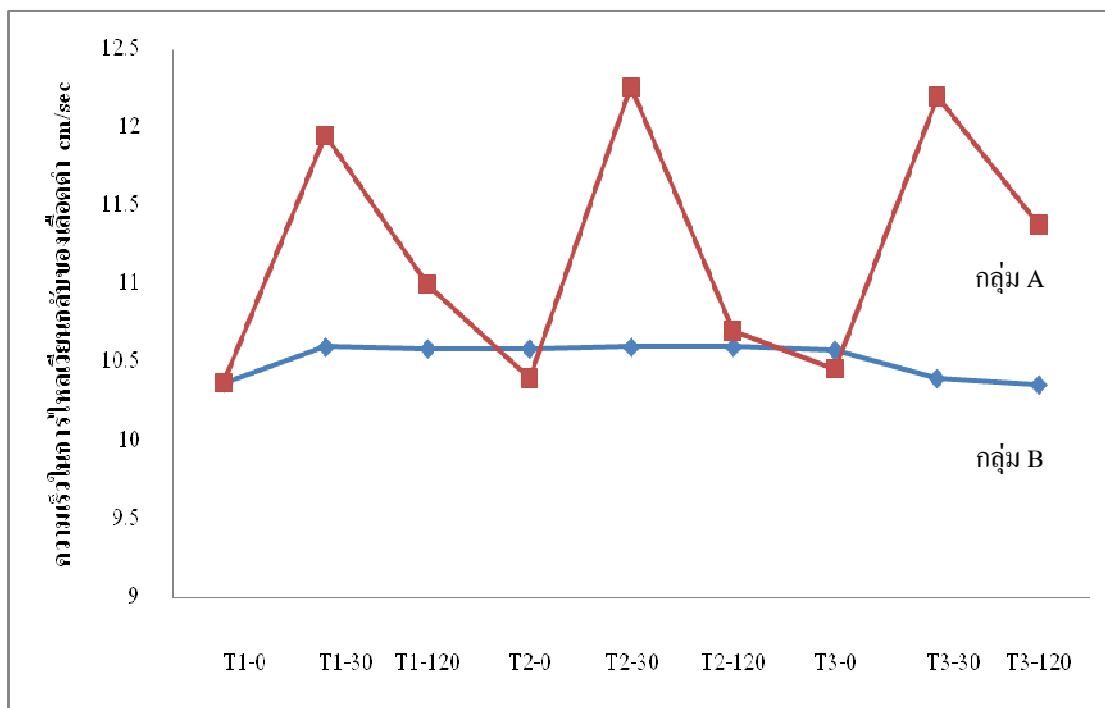
เมื่อเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และกลุ่ม B จากการศึกษาพบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A หลังทดลองมากกว่าก่อนการทดลองในแต่ละครั้งของการทดลองที่ 30 นาที (T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}) และ 120 นาที (T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}) และความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองและครั้งที่ตลอดการทดลองแต่ยังต่ำกว่ากลุ่มทดลองและความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มควบคุมลดต่ำลงทันทีหลังสิ้นสุดการทดลอง (ตาราง 13) (ภาพ 9)

ตาราง 13

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และ B โดยใช้สถิติทีคู่

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	กลุ่ม A		กลุ่ม B		p - value
	M	SD	M	SD	
การทดลองครั้งที่ 1 (เวลา 09.00 น.)					
ก่อนการทดลอง (T_{1-0})	10.37	0.91	10.37	0.92	1.00
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{1-30})	11.95	1.36	10.60	0.87	0.00
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{1-120})	11.00	1.02	10.59	0.86	0.00
การทดลองครั้งที่ 2 (เวลา 14.00 น.)					
ก่อนการทดลอง (T_{2-0})	10.40	0.91	10.59	0.86	0.00
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{2-30})	12.26	1.28	10.60	0.87	0.00
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{2-120})	10.70	0.78	10.60	0.87	0.01
การทดลองครั้งที่ 3 (เวลา 19.00 น.)					
ก่อนการทดลองครั้งที่ 3 (T_{3-0})	10.46	0.92	10.58	0.85	0.00
หลังการทดลองที่ 30 นาที (T_{3-30})	12.20	1.06	10.40	0.94	0.00
หลังการทดลองที่ 120 นาที (T_{3-120})	11.38	0.79	10.36	0.90	0.00

เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลา
ของกลุ่ม A และ B



ภาพ 9 กราฟแสดงเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่ม A และ B

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม

นอกจากนี้จากการศึกษาายังพบว่า ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่สามารถประเมินได้หลังการทดลองของกลุ่ม A กำหนดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในรูปตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 10 โดยที่ 1-3 แทนระดับความพึงพอใจต่ำสุด 4-6 แทนระดับความพึงพอใจปานกลาง และ 7-10 แทนระดับความพึงพอใจสูง จากการประเมินคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง (ตาราง 14) และจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มที่ได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าก่อน (กลุ่ม A) มีความรู้สึกส่วนใหญ่ในทางบวก ไม่มีใครที่ระบุว่า รำคาญหรือรู้สึกถูกรบกวนจากการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ส่วนกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อน (กลุ่ม B) บอกความรู้สึกในทางลบเป็นส่วนใหญ่ ดังตาราง 15

ตาราง 14

ระดับความพึงพอใจหลังได้รับการทดลองของกลุ่ม A (N=26)

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
8/10 คะแนน	20	62.5
9/10 คะแนน	5	15.6
10/10 คะแนน	1	3.1

ตาราง 15

เปรียบเทียบความรู้สึกหลังได้รับการทดลองของกลุ่ม A และ B (N=26)

กลุ่ม A (นวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าก่อน)	กลุ่ม B (ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อน)
“รู้สึกเบาเท้า”	“บางครั้งอึดอัด”
“สบาย”	“รำคาญ”
“ในคืนหลังกวดเท้าหลับดีขึ้นจากที่นอนไม่หลับหลายวัน”	“ใส่แล้วเหงื่อออกตลอดเวลา ร้อน”
	“ชอบที่เหมือนมามีคนนวดตลอดเวลาแต่ไม่ชอบใส่ผ้าพันไว้นาน ๆ”

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอภิปรายผลตามประเด็นข้อค้นพบได้ดังนี้

1. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=78.77, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบมากกว่าหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 นาที (T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}) และที่ 120 นาที (T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทุกครั้ง (T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0}) ($p < .01$) สามารถอภิปรายตามประเด็นที่พบได้ดังนี้

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถเพิ่มความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ โดยเพิ่มสูงสุดหลังการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทันที เพิ่มร้อยละ 15.2-17.8 สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทันทีในผู้ป่วยวิกฤตและสามารถเพิ่มความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำได้มากกว่าค่าเริ่มต้น ร้อยละ 30.8 (สุพัตรา, ประณีต, และวิภา, 2553) จะเห็นได้ว่าการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าไม่ว่าในผู้ป่วยอุบัติเหตุและผู้ป่วยวิกฤตสามารถเพิ่มความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำสูงสุดหลังการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทันทีแต่อย่างไรก็ตามความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นน้อยกว่าในผู้ที่มีวิกฤต เนื่องจากผู้ป่วยวิกฤต มีปัจจัยที่ทำให้ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำลดลง เช่น กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวกพร้อมกับมีการเพิ่มแรงดันในการถ่างถุงลมไว้ตลอดเวลา (PEEP) ระหว่าง 3-12 เซนติเมตรน้ำ ส่งผลให้ความดันเฉลี่ยในหัวใจห้องบนขวาเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณการไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่หัวใจลดลง มีเลือดค้างในบริเวณอวัยวะส่วนปลายเพิ่มขึ้น (บุญส่ง, 2550) กลุ่มตัวอย่างมีการติดเชื้อในกระแสเลือด และการติดเชื้อในปอด ซึ่งผลจากการติดเชื้อทำให้หลอดเลือดส่วนปลายสูญเสียความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดแดง (arterial tone) และหลอดเลือดดำ ทำให้มีเลือดค้างในบริเวณอวัยวะส่วนปลายเพิ่มขึ้น (Magder, 2006; Wood, 2005) อีกทั้งมีกลุ่มตัวอย่าง มีกำลังของขาน้อยกว่าเกรด 4 ซึ่งแรงในการบีบตัวของกล้ามเนื้อลดลง ส่งผลให้มีเลือดค้างในหลอดเลือดเพิ่มขึ้น (ประมุข, 2543) กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวได้แก่

โรคเบาหวาน เป็นโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งผู้ป่วยอุบัติเหตุพบเพียงร้อยละ 3.1 ส่งผลให้การยึดหดตัวของผนังหลอดเลือดลดลงด้วยกัน ดังนั้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและคลายตัว เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวจะบีบหลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อเลือดในหลอดเลือดมีการเคลื่อนไหวมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยวิกฤต อาจได้รับการได้รับยาที่มีฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น ยาโดปามีน (Dopamine) ยาอดรีนาลีน (Adrenaline) ยา นอร์อดรีนาลีน (Noradrenaline) ยาโดบูทามีน (Dobutamine) ยาเหล่านี้ออกฤทธิ์จับกับตัวรับ (receptor) ของระบบประสาทซิมพาเทติก ทำให้หลอดเลือดมีความสามารถในการหดตัวเพิ่มขึ้น เกิดการบีบไล่เลือดส่งผลให้เกิดการไหลเวียนเลือดเร็วขึ้น อีกทั้งยาเหล่านี้มีผลต่อหัวใจ ทำให้หัวใจมีการบีบตัวที่แรงและเร็วขึ้น (ชาญวิทย์, 2542) ซึ่งส่งผลต่อปริมาณการไหลกลับของเลือดสู่หัวใจ เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

จากการศึกษาครั้งนี้ผู้ป่วยอุบัติเหตุทุกราย มีความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลง จากการใส่ท่อระบายทรวงอก ใส่เฟือกคัมคอ (philadelphia collar) ใส่ท่อระบายอื่นๆ ใส่ท่อช่วยหายใจหรือใส่ออกซิเจนและยึดตรึงกระดูกช่องเชิงกราน ผู้ป่วยทุกรายนอนพักบนเตียง การจำกัดการเคลื่อนไหวหรือนอนบนเตียงนานกว่า 72 ชั่วโมง ซึ่งการบาดเจ็บส่งผลให้เกิดการมีข้อจำกัดการเคลื่อนไหว (Norwood et al., 2001) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับบาดเจ็บกระดูกสันหลัง (ร้อยละ 62.5) ซึ่งมีความเสี่ยงสูงที่อาจเกิดการคั่งของเลือดดำ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึกเพิ่มขึ้นถึง 2.46 เท่า (Ageno, Becattini, Brighton, Selby, & Kamphuisen, 2008) 3) การบาดเจ็บมากกว่า 1 ระบบขึ้นไป จากการศึกษพบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 37 ได้รับบาดเจ็บหลายระบบ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อระบบการไหลเวียนเลือด โดยเฉพาะผู้ที่บาดเจ็บหลายระบบ พบว่า มีภาวะการแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypercoagulability) (Selby et al., 2009) และลักษณะกลุ่มตัวอย่างมีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บของอวัยวะในร่างกาย (ISS) อยู่ในระดับที่รุนแรง สูงถึงร้อยละ 46.9 จึงอาจมีผลกระทบโดยตรงต่อเลือด พบว่า มีภาวะการแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypercoagulability) ที่อาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นคือ ภาวะลิ่มเลือดอุดตันและมีการเกิดลิ่มเลือดขนาดเล็ก เกิดเลือดหนืดมากขึ้น (Selby et al., 2009) อาจส่งผลให้ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในผู้ป่วยอุบัติเหตุน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยวิกฤต

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาค่าความแตกต่างรายคู่ของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบแต่ละช่วงเวลา พบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบมากกว่าหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 นาที (T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}) และที่ 120 นาที (T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}) มากกว่ากับก่อนนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทุกครั้ง (T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0}) แสดงให้เห็นว่าการนวด

กคจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถคงความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดบริเวณขาหนีบได้นานอย่างน้อย 120 นาทีหลังได้รับการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้าซึ่งไม่พบในการศึกษาที่ผ่านมาที่อธิบายได้เพียงแค่ระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค่าสูงสุดไว้ได้หลังได้รับการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้า ($M = 3.83$, $SD = 0.40$ นาที) (สุพัตรา, ประณีต, และวิภา, 2553) เนื่องมาจากเท้าด้านซ้ายมี 58 จุด มีจุดสะท้อนของอวัยวะที่สำคัญที่ไม่มีในเท้าขวา คือ จุดม้ามและจุดหัวใจที่มีหน้าที่สูบน้ำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย เมื่อขนาดของปริมาตรเลือดในหลอดเลือดเป็นตัวกำหนดแรงดัน ซึ่งเป็นแรงดันที่ไม่เกี่ยวข้องจากผลของแรงบีบตัวของหัวใจ โดยหากทำให้หัวใจหยุดเต้นและความจุหลอดเลือดคงที่ ปริมาตรเลือดที่บรรจุอยู่ในหลอดเลือดจะมีค่าความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดทั้งหมดทั่วร่างกาย (mean systemic filling pressure) ดังนั้นภาวะใดก็ตามที่ทำให้ปริมาตรเลือดเพิ่มขึ้นมีผลให้เลือดไหลกลับสู่หัวใจได้เพิ่มขึ้น (บึงอร, 2541; ประดับ, 2545; วัฒนา และลือชา, 2548) โดยหลักการการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้าถ้ากคจุดสะท้อนที่ฝ่าเท้าตำแหน่งของอวัยวะใด จะส่งผลไปยังอวัยวะในแถบนั้น (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544) แสดงให้เห็นว่าการกคกระตุ้นจุดหัวใจบริเวณฝ่าเท้าด้านซ้ายมีผลต่อการเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดได้ในระยะเวลาหนึ่ง และจากการเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาของกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้า (ภาพ 9) รูปแบบของความเร็วในการไหลเวียนเลือดบริเวณขาหนีบที่เปลี่ยนแปลงในการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้าทั้ง 3 ครั้งเป็นลักษณะเดียวกัน คือ ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบจะเพิ่มสูงสุดหลังการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้าทันทีและลดลงที่ 120 นาที แต่ยังไม่กลับสู่ค่าความเร็วก่อนได้รับการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้า แสดงให้เห็นว่าการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพียงครั้งเดียวก็สามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่าได้นานอย่างน้อย 120 นาที

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า มีค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบก่อนเริ่มการทดลองเท่ากับ 10.37 ซม./วินาที ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาผู้ที่มีสุขภาพดี เมื่อให้นอนพักนาน 30 นาทีความเร็วในการไหลเวียนเลือดค่าที่ตำแหน่งเดียวกันมีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือประมาณ 9–10 เซนติเมตร/วินาที (Galili, Mannheim, Rapaport, & Karmeli, 2007) อย่างไรก็ตามหากมีการนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้าร่วมด้วย จะส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบที่ 30 นาที เพิ่มมากขึ้นเป็น 11.95 - 12.26 เซนติเมตร/วินาที และที่ 120 นาที หลังนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้า 10.7-11.38 เซนติเมตร/วินาที ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดค่าของผู้ที่มีสุขภาพดีที่นอนพักนาน 30 นาที ดังนั้น การนวดกคจุดสะท้อนฝ่าเท้า อย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน จะช่วยส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบได้

2. ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมากกว่าก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 32.74, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบมากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ 30 นาทีเป็นต้นไปและคงอยู่นานอย่างต่อเนื่อง ($T_{1-30}-T_{3-0}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) สามารถอภิปรายตามประเด็นที่พบได้ดังนี้

สำหรับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ การศึกษาในครั้งนี้สามารถเพิ่มความเร็วการไหลของเลือดดำได้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบว่า หลังจากให้ผู้ป่วยวิกฤตที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที สามารถเพิ่มความเร็วในการไหลของเลือดดำได้ 1.10 เท่าของค่าเริ่มต้น (สุพัตรา, ประณีต, และวิภา, 2553ข) จะเห็นได้ว่าผู้ป่วยวิกฤตที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ มีความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำมากกว่าในผู้ป่วยอุบัติเหตุเนื่องจากเหตุผลเดียวกับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ดังที่กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในศึกษานี้สามารถเพิ่มความเร็วในการไหลของเลือดดำได้น้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมา แต่สิ่งที่ได้เพิ่มเติมคือ ความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่ 30 นาทีเป็นต้นไปมากกว่าก่อนใช้เครื่องและคงความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดังกล่าวอยู่ตลอดระยะเวลาของการใช้ที่ต่อเนื่อง ($T_{1-30}-T_{3-0}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) และความเร็วการไหลเวียนเลือดหลังหยุดใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่ 30 และ 120 นาที (T_{3-30} T_{3-120}) ไม่แตกต่างกับก่อนได้รับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (T_{1-0}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีผลทำให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดดำลดลงเมื่อหยุดการใช้งาน สะท้อนให้เห็นว่า ควรใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งในทางปฏิบัติไม่สามารถใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะได้อย่างต่อเนื่องและการใช้งานยังขาดประสิทธิภาพ เช่น ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะโดยสวมปลอกขาเพียงขาเดียว ปิดเครื่องขณะทำกิจกรรมการพยาบาลแล้วลืมเปิดเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการพยาบาล

3. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจากการวัดทั้ง 9 ครั้งมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=75.31, p < .01$) โดยพบว่าความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 และ 120 นาทีของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง (T_{1-30} T_{1-120} T_{2-30} T_{2-120} T_{3-30} T_{3-120}) มากกว่า

กลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่เวลาเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) สามารถอภิปรายตามประเด็นที่พบได้ดังนี้

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่างก็ทำให้ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำเพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองกิจกรรมนี้ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะตามการกระตุ้นด้วยแรงกดจากลมที่ถูกปล่อยมาจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะผ่านปลอกขา หรือด้วยแรงกดจากการนวดด้วยมือ เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวจะบีบหลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อ เลือดในหลอดเลือดมีการเคลื่อนไหวมากขึ้น ไหลไปข้างหน้าในทิศทางกลับสู่หัวใจ ไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นทางเดียวกันอยู่ การกระตุ้นด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจึงทำให้ความเร็วในการไหลในหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543; มุกดา, 2547; สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544) และจะเห็นว่าความเร็วการไหลเวียนเลือดขณะนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสูงกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ และยังคงสูงนานถึง 90 นาทีหลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า แต่หลังจากปิดเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงค่าเริ่มต้นที่ 30 นาทีเป็นต้นไป เนื่องมาจากกลไกการกระตุ้นด้วยแรงกดของแรงดันจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจะกดลงเฉพาะบริเวณกล้ามเนื้อ (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543) ซึ่งไม่มีผลมากพอในการกระตุ้นการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเมื่อเทียบกับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ที่มีการกระตุ้นให้ที่จุดหัวใจที่ทำให้มีการบีบตัวเพิ่มการไหลเวียนเลือดจนทำให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดยังคงสูงและยาวนานมากกว่า (สมาคมนแพทย์แผนไทย, 2544) อย่างไรก็ตามการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังมีข้อด้อย คือ ไม่สามารถทำได้ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะได้

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สอบถามความรู้สึกหลังการทดลองในแต่ละวันของกลุ่มที่ได้รับ การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าก่อน (กลุ่ม A) และกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อน (กลุ่ม B) ยังพบว่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม A อยู่ในระดับสูง ส่วนกลุ่ม B แม้ผู้วิจัยไม่ได้วัดระดับความพึงพอใจ แต่ได้สอบถามความรู้สึก พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 81.25) มีความรู้สึกในทางลบ ได้แก่ อึดอัด รำคาญ ร้อน (ตาราง 15) อภิปรายได้ว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม ซึ่งเป็นการรักษาทั้งด้านร่างกาย จิตใจและจิตวิญญาณ เป็นเทคนิคการกดจุด ใช้แรงกดเฉพาะที่ที่ตำแหน่งฝ่าเท้า จะส่งผลสะท้อนต่อระบบต่างๆ ทั้งร่างกาย เนื่องจากเท้าเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของทุกระบบ ต่อมาต่างๆ คล้ายกับมีการจัดอวัยวะไว้บนเท้า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีผลต่อ การเพิ่มหรือลด หรือการการกลับคืนสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ หรือ อารมณ์ของการทำงานในร่างกาย (Vennells, 2001) การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังเป็นการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ คือ พาราซิมพาเทติก มีผลทำให้เส้นเลือดที่ผิวหนังขยายตัว กล้ามเนื้อ

คล้ายตัว และยังเป็นการกระตุ้นต่อมใต้สมองให้หลั่งสารเอนดอร์ฟิน (endorphine) ซึ่งจะช่วยสร้างอารมณ์ให้เป็นสุข (Jirayingmongkol, Chantein, Phengchomjan, & Bhanggananda, 2002) การนวดยังเป็นรูปแบบหนึ่งของการสัมผัสที่ทำให้ผู้ถูกนวดรู้สึกเป็นสุข เนื่องจากการนวด การกด การถู เป็นการเบี่ยงเบนความสนใจ ไปจากความตึงเครียด การนวดกดจุดฝ่าเท้าเป็นการสื่อสารให้เกิดความอบอุ่น สบายใจ ถ่ายทอดความรู้สึกปลอดภัยจากผู้สัมผัสไปสู่ ผู้ถูกสัมผัส (Stephenson, Weinrich, & Tavakoli, 2000) ร่วมกับระหว่างการนวดเท้าซึ่งทำให้เกิดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างตามมา ซึ่งแตกต่างจากการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนั้น มีการสัมผัสผิวหนังด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยี ไม่ได้เป็นสัมผัสบำบัดเหมือนการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า จึงไม่มีผลทำให้เกิดการผ่อนคลาย อีกทั้งยังรู้สึกไม่สุขสบายเมื่อต้องใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเป็นระยะเวลาานาน

จากผลการศึกษา สะท้อนให้เห็นว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน ช่วยเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ซึ่งอาจใช้เป็นทางเลือกในการพยาบาลเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำได้ โดยเฉพาะในรายที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก และไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในหอผู้ป่วยหรือมีจำนวนเครื่องไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ ยังไม่สามารถประเมินผลลัพธ์จากการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในด้านการลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก ซึ่งต้องทำการศึกษาในระยะต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มข้ามกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จำนวน 32 ราย ระหว่างเดือนธันวาคม 2554 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 จำนวน 32 ราย ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว ได้รับทั้งโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 30 นาที วัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบก่อนการทดลอง 30 นาทีและ 120 นาทีของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง รวมทั้งหมด 9 ครั้งและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 10 ชั่วโมง วัดความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำบริเวณขาหนีบก่อนการทดลองและเวลาเดียวกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด (doppler) ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงและหาค่าความเที่ยงทั้งการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ด้วยวิธีการวัดซ้ำโดยผู้ช่วยวิจัย 2 ท่าน ใช้วิธีการประเมินร่วม (inter-rater reliability) เพื่อหาความเท่าเทียมกันระหว่างผู้ประเมินกับทั้งสองท่าน ได้ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของการวัด 2 ครั้ง เท่ากับ .98 และ .96 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measures ANOVA)

1. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=78.77, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบมากกว่าหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 นาที ($T_{1-30} T_{2-30} T_{3-30}$) และที่ 120 นาที ($T_{1-120} T_{2-120} T_{3-120}$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทุกครั้ง ($T_{1-0} T_{2-0} T_{3-0}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$)

2. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมากกว่าก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 32.74, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความเร็วการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบมากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ 30 นาทีเป็นต้นไปและคงอยู่นานอย่างต่อเนื่อง ($T_{1-30}-T_{3-0}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$)

3. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจากการวัดทั้ง 9 ครั้งมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=75.31, p < .01$) โดยพบว่าความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ 30 และ 120 นาทีของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง ($T_{1-30} T_{1-120} T_{2-30} T_{2-120} T_{3-30} T_{3-120}$) มากกว่ากลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่เวลาเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบได้และดีกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เมื่อมีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน ดังนั้นโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถใช้เป็นทางเลือกในการพยาบาลเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำได้ โดยเฉพาะในรายที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ และไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในหอผู้ป่วย

ข้อจำกัดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีข้อจำกัดดังนี้

1. ในการวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าไม่ได้ วัดอย่างต่อเนื่องแต่เป็นเพียงการวัด ณ ช่วงเวลาที่กำหนด จึงทำให้ไม่ทราบรูปแบบการไหลเวียนกลับของเลือดดำ และไม่ทราบว่าความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบกลับสู่ระยะเริ่มต้นนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่เวลาใด จากการศึกษาครั้งนี้ ยังไม่สามารถให้คำตอบชัดเจนเกี่ยวกับความถี่ของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อคงความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ

2. การศึกษาครั้งนี้ไม่มีการติดตามผลการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึกในกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้ไม่ทราบถึงประสิทธิภาพของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าว่าสามารถป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึกได้จริงหรือไม่

3. การศึกษาครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการนำผลที่ได้ไปใช้กับกลุ่มประชากรทั่วไป ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกทั้งหมด

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1. การนวดกดจุดฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน อาจนำมาใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับพยาบาลในการส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำให้กับผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวหรือในสถานบริการที่ไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ และหากได้มีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นครั้งคราว อย่างต่อเนื่อง อาจจะช่วยส่งเสริมการไหลเวียนเลือดได้มากขึ้น

2. ควรสนับสนุนให้มีการใช้การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยจัดอบรมฝึกทักษะ ให้กับพยาบาล เจ้าหน้าที่ หรือญาติผู้ป่วย สามารถเป็นทางเลือกให้การพยาบาลในการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำได้ เนื่องจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีไม่เพียงพอและประสิทธิภาพการใช้งานยังไม่มีคุณภาพ

3. จากผลการศึกษาพบว่า ควรใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่อง และไม่ควรรีดเครื่องขณะทำกิจกรรมนานเกินกว่า 30 นาที เพื่อให้ผลการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นเพียงการวัด ณ ช่วงเวลาควรมีการวัดผลความเร็วในการไหลเวียนเลือดหลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพียงการวัด ณ ช่วงเวลา จึงทราบค่าของการเปลี่ยนแปลงระยะยาวก่อนนวดครั้งต่อไป

2. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าให้กับญาติผู้ดูแลเพื่อกระตุ้นการไหลเวียนเลือดของผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวต่อไป เนื่องจากพยาบาลมีข้อจำกัดในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในการปฏิบัติงานประจำ ผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ญาติเป็นผู้นวดแทนพยาบาล

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะด้วยการการสวมปลอกขาทั้งสองข้างกับข้างเดียว เพื่อให้ทราบว่าทางปฏิบัติที่ใช้จริงในปัจจุบันมีประสิทธิภาพในการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกมากน้อยเพียงใด

4. ควรมีการศึกษาติดตามกลุ่มตัวอย่างในระยะยาว เพื่อประเมินว่าเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกหรือไม่

บรรณานุกรม

- เกสร พรหมเหล็ก. (2553). *การพัฒนาและประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำในผู้ป่วยวิกฤตอุบัติเหตุ*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- กำพล เลานเพ็ญแสง. (2546). *ศัลยศาสตร์หลอดเลือด*. เชียงใหม่: โรงพิมพ์เรือนแก้ว.
- จิราภรณ์ พรหมอินทร์. (2551). *ผลของโปรแกรมส่งเสริมการจัดการกับอาการหายใจลำบากต่อการกลับเข้ารับการรักษาซ้ำและความพึงพอใจในการดูแลของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังโรงพยาบาลฝางจังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- จุมพล วิชาศรีสมิ. (2550). *ตำราโรคหลอดเลือดดำ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร.
- จำลอง ดิษยวณิช, และพริ้มเพรา ดิษยวณิช. (2545). *ความเครียด ความวิตกกังวลและสุขภาพ*. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชัชชัย ปรีชาไว. (2551). *การระงับปวดและระงับประสาทในผู้ป่วยวิกฤต*. ใน บดินทร์ ขวัญนิมิตร (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤตสงขลานครินทร์* (หน้า 195-228). สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- ชาญวิทย์ รุ่งศรีทอง. (2542). *พยาธิสรีรวิทยาของระบบการไหลเวียนโลหิต (Pathophysiology of Circulatory System)* ใน อภิรักษ์ पालวัฒน์วิไชย, อดิสร วงษา, วิชัย ประยูรวัฒน์และอุษณา สุวีระ (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤต* (หน้า 119-124). นนทบุรี: เอส.อาร์.พรีนติ้งแมสโปรดักส์.
- ช่อทิพย์ กชเสนี, และยุภา สุนทรกิจ. (2551). *Deep vein thrombosis: nursing assessment and management in surgical patient*. . ใน กฤษณา รัจันโอฬาร, จักรพันธ์ เอื้อนรเศรษฐ์, ภาณุวัฒน์ เลิศสิทธิชัย, และวิรัตน์ สุวรรณธรรมา (บรรณาธิการ), *ตำราศัลยแพทย์ประยุกต์ เล่ม 4* (หน้า 34-43). กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพเวชสาร.
- ช่อลดา พันธุ์เสนา. (2536). *การพยาบาลจิตสังคมในผู้ป่วยภาวะวิกฤตตามแบบแผนสุขภาพ*. กรุงเทพมหานคร: อเมริกันพรีนติ้งกรุ๊ป.
- บั้งอร ชมเดช. (2541). *สรีรวิทยาของระบบไหลเวียน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

- บุญส่ง พังนสุนทร. (2550). Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome. ใน เอกกรินทร์ ภูมิพิเชษฐ, และไชยรัตน์ เพิ่มพิกุล (บรรณาธิการ), *Critical Care in Everyday Practice* (หน้า 277-280). กรุงเทพฯ: บียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- ประดับ ประสาทแก้ว. (2545). ระบบไหลเวียนเลือด. ใน คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยา 1* (หน้า 245-249). สงขลา: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประมุข มุทิตรากร. (2543). หลอดเลือดดำขาอุดตัน (Deep Vein Thrombosis). ใน สุณีรัตน์ คงเสรี พงศ์, และสุชัย เจริญรัตนกุล (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤต 2000 เล่ม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 2), (หน้า 368-417). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.
- ปราณี จงสมจิตร. (2551). ผลการนวดกดจุดฝ่าเท้าต่อการตอบสนองทางสรีระ การผ่อนคลาย และความพึงพอใจในผู้เป็นความดันโลหิตสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลอนามัยชุมชน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
- ผลามาศ ศรีสุวรรณรัตน์. (2542). ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อคลินิกกายของโรงพยาบาล อุดรดิตถ์. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์. (2545). *มหากายวิภาคศาสตร์พื้นฐานอิงคลินิก Basic Gross Anatomy with Clinical correlation*. กรุงเทพมหานคร: พี.บี.ฟอเรน บুকส เซนเตอร์.
- พัทนัย แก้วแพง. (2546). ความพึงพอใจของพยาบาลซึ่งปฏิบัติงานในโรงพยาบาลรัฐและเอกชนใน จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พันธุ์เทพ อังชัยสุขศิริและวิชัย อติชาตการ. (2550). Venous Thromboembolism. ใน วิชัย ประยูร วิวัฒน์, แสงสุรี จูฑา, และถนอมศรี ศรีชัยกุล (บรรณาธิการ), *โลหิตวิทยา การวินิจฉัยและการรักษาโรคเลือดที่พบบ่อยในประเทศไทย* (ฉบับเรียบเรียง ครั้งที่ 3), (หน้า 823-873). กรุงเทพมหานคร: นำอักษรการพิมพ์.
- นงลักษณ์ พรหมดิงการ, ฉวีวรรณ ชงชัย, และพิกุล นันทชัยพันธ์. (2546). การนวดเพื่อการลด ความวิตกกังวลของผู้ป่วยในหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรม. *พยาบาลสาร*, 30, 39-49.
- มานพ ประภายานนท์. (2543). *นวดไทยสัมพันธ์บำบัดเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพมหานคร: เรือนบุญ.
- มุกดา ต้นชัย, และอภิชาติ ลิมดิยะ โยธิน. (2547). วิทยาศาสตร์ในการนวด. *เอกสารประสอนชุดวิชา วิทยาศาสตร์ในการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. นนทบุรี: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. (2548). *คู่มืออบรมการนวดเท้าเพื่อสุขภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพฯ).
- วัฒนา วัฒนาภา, และลือชา บุญทวีกุล. (2548). ระบบไหลเวียนเลือด. ใน วัฒนา วัฒนาภา, สุพัตรา โล่ศิริวัฒน์, และสุพรพิมพ์ เจียสกุล (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยา 2* (พิมพ์ครั้งที่ 5), (หน้า 325-454). กรุงเทพฯ: บางกอกบลู๊ต.
- ศิริพร พันธุ์พริ้ม. (2549). *ผลการให้ข้อมูลทางสุขภาพพร้อมกับการนวดกดจุดสะท้อนที่เท้าด้วยน้ำมันหอมระเหย ต่อกลุ่มอาการไม่สุขสบายและความผาสุกของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ศศิกานต์ นิมมานรัชต์. (2550). ยาระงับปวดชนิด Opioid. ใน วิรัตน์ วศินวงศ์, ชวิษ ชาญชญาณนท์, ศศิกานต์ นิมมานรัชต์, และธิดา อี้อกฤดาธิการ (บรรณาธิการ), *ตำราวิสัญญีวิทยาพื้นฐาน*, (หน้า 289-298). สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- ศูนย์อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์. (2545). *คู่มือการใช้งาน SCD Express*. กรุงเทพฯ: บริษัทไทโก้.
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2544). *คู่มืออบรมการนวดไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพฯ).
- สมเกียรติ วัฒนศิริชัยกุล และดวงฤดี วัฒนศิริ. (2549). *ภาวะช็อก*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เม็ดทรายพริ้นติ้ง.
- สมจิต หนูเจริญกุล. (2537). ระบบสัมพันธ์ภาพระหว่างพยาบาลกับผู้ป่วย: พื้นฐานของการปฏิบัติการพยาบาลในการดูแลตนเอง. *ศาสตร์และศิลป์ทางการพยาบาล*. กรุงเทพฯ: วี.เจ.พริ้นติ้ง.
- สุพัตรา อุปนิสากร, ประณีต ส่งวัฒนา, และวิภา แซ่เซี้ย. (2553ก). ผลของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งขาหนีบในผู้ที่มีสุขภาพดี. *วารสารสภาพพยาบาล* 25, 25-36.
- สุพัตรา อุปนิสากร, ประณีต ส่งวัฒนา, และวิภา แซ่เซี้ย. (2553ข). ผลของการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งขาหนีบในผู้ป่วยวิกฤต. *วารสารสภาพพยาบาล* 25, 28-38.
- สุทธพร จิตต์มิตรภาพ และพัฒน์พงศ์ นาวิเจริญ. (2553). *ตำราศัลยศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- Ageno, W., Becattini, C., Brighton, T., Selby, R., & Kamphuisen, P. (2008). Cardiovascular risk factors and venous thromboembolism: A meta-analysis. *Circulation, 117*, 93-102.
- Amaragiri, S. V., & Lees, T. (2000). Elastic compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, CD001484.
- Andrews, B., Sommerville, K., Austin, S., & Wilson, N. (1993). Effect of foot compression on the velocity and volume of blood flow in the deep veins. *British Journal of Surgery, 80*, 198-200.
- Aourell, M., Skoog, M., & Carleson, J. (2005). Effects of Swedish massage on blood pressure. *Complementary Therapies in Clinical Practice, 11*, 242-246.
- Autar, R. (2003). The management of deep vein thrombosis: the Autar DVT risk assessment scale re-visited. *Journal of Orthopaedic Nursing, 7*, 114-124.
- Bergan, J. J., Schmid-Schnein, G. W., Smith, P. D. C., Nicolaides, A. N., Boisseau, M. R., & Eklof, B. (2006). Chronic venous disease. *New England Journal of Medicine, 355*, 488-498.
- Buckle, J., Newberg, A., Wintering, N., Hutton, E., Lido, C., & Farrar, J. T. (2008). Measurement of regional cerebral blood flow associated with the M Technique-Light Massage Therapy: A case series and longitudinal study using SPECT. *Journal of Alternative and Complementary Medicine, 14*, 903-910.
- Castro S. A., Moreno L.C., Mataran P. G., Feriche-Fernandez-Castanys, B., Granados-Gomez, G., & Quesada-Rubio, J. (2009). Connective tissue reflex massage for type 2 diabetic patients with peripheral arterial disease: Randomized controlled trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, Retrieved November 1, 2010 from www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19933770
- Charette, S. (2001). Essential vascular surgery. *Annals of Vascular Surgery, 15*, 128.
- Cook, D., Crowther, M., Meade, M., Rabbat, C., Griffith, L., Schiff, D., et al. (2005). Deep venous thrombosis in medical-surgical critically ill patients: Prevalence, incidence, and risk factors. *Critical Care Medicine, 33*, 1565-1571.

- Delis, K. T., Nicolaides, A. N., Labropoulos, N., & Stansby, G. (2000). The acute effects of intermittent pneumatic foot versus calf versus simultaneous foot and calf compression on popliteal artery hemodynamics: a comparative study. *Journal of vascular surgery*, 32, 284-292.
- Dougan, I. (1996). *The complete illustrated guide to reflexology therapeutic foot massage for health and well-being*. USA: Element Books.
- Flam, E., Berry, S., Coyle, A., Dardik, H., & Raab, L. (1996). Blood-flow augmentation of intermittent pneumatic compression systems used for the prevention of deep vein thrombosis prior to surgery. *American Journal of Surgery*, 171, 312-315.
- Fleming, P., Fitzgerald, P., Devitt, A., Rice, J., & Murray, P. (2000). The effect of the position of the limb on venous impulse foot pumps. *Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 82, 433-434.
- Geerts, W. H., Code, K. I., Jay, R. M., Chen, E., & Szalai, J. P. (1994). A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *New England Journal of Medicine*, 331, 1601-1606.
- Geerts, W. H., Pineo, G. F., Heit, J. A., Bergqvist, D., Lassen, M. R., Colwell, C. W., et al. (2004). Prevention of venous thromboembolism: The Seventh American College of Chest Physicians conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest*, 126, 338-400.
- Galili, O., Mannheim, D., Rapaport, S., & Karmeli, R. (2007). A novel intermittent mechanical compression device for stasis prevention in the lower limbs during limited mobility situations. *Thrombosis Research*, 121(1), 37-41.
- Hinds, T., McEwan, I., Perkes, J., Dawson, E., Ball, D., & George, K. (2004). Effects of massage on limb and skin blood flow after quadriceps exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 1308-1313.
- Hsia, T., Khambadkone, S., Redington, A., Migliavacca, F., Deanfield, J., & de Leval, M. (2000). Effects of respiration and gravity on infradiaphragmatic venous flow in normal and Fontan patients. *Circulation*, 102, 111-148.

- Jang, S., & Kim, K. (2009). Effects of self-foot reflexology on stress, fatigue and blood circulation in premenopausal middle-aged women. *Journal of Korean Academy of Nursing, 39*, 662-672.
- Jirayingmongkol, P., Chantein, S., Phengchomjan, N., & Bhanggananda, N. (2002). The effect of foot massage with biofeedback: A pilot study to enhance health promotion. *Nursing & Health Sciences, 98*, 673-680.
- Juergens, C. P., Semsarian, C., & Keech, A. C. (1997). Hemorrhagic complications of intravenous heparin use. *American Journal of Cardiology, 80*, 150-154.
- Kakkos, S. M., Griffin, M., Geroulakos, G., & Nicolaidis, A. N. (2005). The efficacy of a new portable sequential compression device (SCD Express) in preventing venous stasis. *Journal of Vascular Surgery, 42*, 296-303.
- Kelsey, L. J., Fry, D. M., & VanderKolk, W. E. (2000). Thrombosis risk in the trauma patient: Prevention and treatment. *Hematology/Oncology Clinics of North America, 14*, 417-430.
- Lakatta, E. (1993). Cardiovascular regulatory mechanisms in advanced age. *Physiological Reviews, 73*, 413-467.
- Lett, A. (2000). *Reflex zone therapy for health professionals*. London: Elsevier Health Sciences.
- Lu, J. P., Knudson, M., Bir, N., Kallet, R., & Atkinson, K. (2009). Fondaparinux for prevention of venous thromboembolism in high-risk trauma patients: A pilot study. *Journal of the American College of Surgeons, 209*, 589-594.
- Mackey, B. T. (2001). Massage therapy and reflexology awareness. *Nursing clinics of North-America, 36*. 159-169.
- Magder, S. (2006). Pathophysiology of cardiovascular failure. In R. K. Albert, J. Takala, A. S. Slutsky, A. Torres, & V. M. Ranieri (Eds.), *Clinical Critical Care Medicine* (pp. 283-299). Philadelphia, Pennsylvania: Mosby.
- Mars, M., Maharaj, S., & Tufts, M. (2005). The effect of compressed air massage on skin blood flow and temperature. *Cardiovascular Journal of Southern Africa, 16*, 215-219.
- Marieb, E., & Hoehn, K. (2007). *Human anatomy & physiology*: Pearson Education.
- McLaughlin, D. F., Wade, C. E., Champion, H. R., Salinas, J., & Holcomb, J. B. (2009). Thromboembolic complications following trauma. *Transfusion, 49*, 256S-263S.

- Meisser, R. L. (1993). What patients really want from their nurse? *American Journal of Nursing*, 93 , 38-41.
- Meissner, M. H., Chandler, W. L., & Elliott, J. S. (2003). Venous thromboembolism in trauma: A local manifestation of systemic hypercoagulability?. *Journal of Trauma*, 54, 224-231.
- Mokhtar, S., Azizi, Z. A., & Govindarajanthran, N. (2008). A Prospective Study to Determine the Effect of Intermittent Pneumatic Foot and Calf Compression on Popliteal Artery Peak Systolic Blood Flow. *Asian Journal of Surgery*, 31(3), 124-129.
- Morris, P. E., Goad, A., Thompson, C., Taylor, K., Harry, B., Passmore, L., et al. (2008). Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure*. *Critical Care Medicine*, 36, 2238-2243.
- Morris, R. J. (2008). Intermittent pneumatic compression – systems and applications. *Journal of Medical Engineer Technology*, 32, 179-188.
- Morris, R., & Woodcock, J. (2010). Intermittent pneumatic compression or graduated compression stockings for deep vein thrombosis prophylaxis?: A systematic review of direct clinical comparisons. *Annals of Surgery*, 251, 393-396.
- Mynchenberg, T. L., & Dungan, J. M. (1995). A relaxation protocol to reduce patient anxiety. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 14, 78-85.
- National Health and Medical Research Council [NHMRC]. (1998). *A guide to development implementation and evaluation of clinical practice guidelines*. Retrieved December 1, 2010, from <http://www.Sugn.ac.uk/guideline/fulltext>
- Norwood, S. H., McAuley, C. E., Berne, J. D., Vallina, V. L., Kerns, D. B., Grahm, T. W., et al. (2001). A potentially expanded role for enoxaparin in preventing venous thromboembolism in high risk blunt trauma patients¹. *Journal of the American College of Surgeons*, 192, 161-167.
- Oberst, M. T. (1984). Patients perception of care measurement of quality and satisfaction. *Cancer*, 53 , 2366-2375.
- Orsted, H., Radke, L., & Gorst, R. (2001). The impact of musculoskeletal changes on the dynamics of the calf muscle pump. *Ostomy Wound Management*, 47, 18-25.

- Owings, J. T., Gosselin, R. C., Battistella, F. D., Anderson, J. T., Petrich, M., & Larkin, E. C. (2000). Whole blood D-dimer assay: An effective noninvasive method to rule out pulmonary embolism. *Journal of Trauma*, *48*, 795-800.
- Ouchi, Y., Kanno, T., Okada, H., Yoshikawa, E., Shinke, T., Nagasawa, S., et al. (2006). Changes in cerebral blood flow under the prone condition with and without massage. *Neuroscience letters*, *407*, 131-135.
- Polit, D. F., & Beck, C.T., (2008). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (8th ed.). Wolters Kluwer, New York: Lippincott Williams & Wilkins. 602-606.
- Prandoni, P., Lensing, A., Prins, M., Frulla, M., Marchiori, A., Bernardi, E., et al. (2004). Below-knee elastic compression stockings to prevent the post-thrombotic syndrome. *Annals of Internal Medicine*, *141*, 249-256.
- Selby, R., Geerts, W., Ofofu, F., Craven, S., Dewar, L., Phillips, A., et al. (2009). Hypercoagulability after trauma: Hemostatic changes and relationship to venous thromboembolism. *Thrombosis Research*, *124*, 281-287.
- Spinella, P. C., Carroll, C. L., Staff, I., Gross, R., Mc Quay, J., Keibel, L., et al. (2009). Duration of red blood cell storage is associated with increased incidence of deep vein thrombosis and in hospital mortality in patients with traumatic injuries. *Critical Care*, *13*, R151.
- Spencer, F. A., Emery, C., Lessard, D., Anderson, F., Emani, S., Aragam, J., et al. (2006). The Worcester venous thromboembolism study: A population based study of the clinical epidemiology of venous thromboembolism. *Journal of General Internal Medicine*, *21*, 722-727.
- Slobogean, G. P., Lefaivre, K. A., Nicolaou, S., & Peter, J. O. (2009). RCT of thromboprophylaxis for pelvic an acetabular fractures. *Journal Orthopedic Trauma*, *23*, 379-384.
- Sochart, D. H., & Hardinge, K. (1999). The relationship of foot and ankle movements to venous return in the lower limb. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, *81*, 700-704.
- Steier, K. J., Singh, G., Ullah, A. Maneja, J., & Khan, F. (2006). Venous thromboembolism: Application and effectiveness of the american college of chest physicians 2001 guidelines for prophylaxis. *Original Contribuuton*, *106*, 388-395.

- Stephenson, N., Weinrich, S. P., & Tavakolil, A. S. (2000). The effects of foot reflexology on anxiety and pain in patients with breast and lung cancer. *Oncology Nursing Forum*, *17*, 67-71.
- Sudmeier, I., Bodner, G., Egger, I., Mur, E., Ulmer, H. & Herold, M. (1999). Changes of renal blood flow during organ-associated foot reflexology measured by color Doppler sonography. *Forschende Komplement rmedizin*, *6*, 129-134.
- Taylor, A. G., Hudson, K., & Keeling, A. (1991). Quality nursing care: The consumer's perspective revised. *Journal of Nursing Quality Assurance*, *5*, 23-31.
- Tiran, D. (2002). Reviewing theories and origins. *Clinical Reflexology: A Guide for Health Professionals*, 5-15.
- Toker, S., Hak, D. J., & Morgan, S. J. (2011). Deep vein thrombosis prophylaxis in trauma patients. *Thrombosis*, *40*, 2-12.
- Van Stralen, K. J., Rosendaal, F. R., & Doggen, C. (2008). Minor injuries as a risk factor for venous thrombosis. *Archives of Internal Medicine*, *168*, 21-26.
- Velmahos, G. C., Spaniolas, K., Tabbara, M., Abujudeh, H. H., de Moya, M., Gervasini, A., et al. (2009). Pulmonary embolism and deep venous thrombosis in trauma: are they related? *Archives of Surgery*, *144*, 928-932.
- Vennells, D. F. (2001). *Reflexology for beginners: healing through foot massage of pressure points*: Lewellyn Worldwide.
- Venturi, M. L., Davison, S. P., & Caprini, J. A. (2009). Prevention of venous thromboembolism in the plastic surgery patient: Current guidelines and recommendations. *Aesthetic Surgery Journal*, *29*, 421-428.
- Willeput, R., Rondeux, C., & De Troyer, A. (1984). Breathing affects venous return from legs in humans. *Journal of Applied Physiology*, *57*, 971-976.
- Weiss, E., Hayanga, A., Efron, D., Noll, K., Cornwell, E., & Haut, E. (2007). Laterality of deep venous thrombosis among trauma patients: Can we perform more cost effective duplex screening?. *Journal of Surgical Research*, *137*, 344-345.
- Wood, L. D. H. (2005). The Pathophysiology of The Circulation in Critical Illness. In J. B. Hall, G. A. Schmidt, & L. D. H. Wood (Eds.), *Principles of Critical Care* (3nd ed.), (pp. 231-248). Chicago: Mcgraw-hill.

Yamashita, K., Yokoyama, T., Kitaoka,., Nishiyama, T., & Manabe, M. (2005). Blood flow velocity of the femoral vein with foot exercise compared to pneumatic foot compression. *Journal of Clinical Anesthesia, 17*, 102-105.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การคำนวณขนาดอิทธิพล

การคำนวณขนาดอิทธิพล (effect size) โดยใช้สูตรการคำนวณของโคเฮน (Cohen, 1988 cited in Polit & Beck, 2008)

$$d = \frac{\mu^1 - \mu^2}{\sigma}$$

$$\sigma = \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2) / 2}$$

μ^1	คือ	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
μ^2	คือ	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
σ_1	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง
σ_2	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

จากการศึกษาของยามาชิตาและคณะ (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) เกี่ยวกับการเปรียบเทียบการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะกับการกระดกปลายเท้าต่ออัตราการไหลเวียนเลือดที่ขาหนีบในผู้ป่วยวิกฤตทั่วไป

μ^1 (การกระดกเท้า) = 12.7 ซม./วินาที	μ^2 (การใช้ IPC) = 12.0 ซม./วินาที
σ_1 = 1.42	σ_2 = 1.23

$$\begin{aligned} \text{ES} &= \frac{12.7 - 12.0}{\sqrt{1.42^2 + 1.23^2} / 2} \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

จากนั้นเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (Power analysis) ของโพลิตและเบค (Polit & Beck, 2008) โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ .05 อำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ .80 ค่าที่ 0.74 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 32 ราย ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างทุกรายได้รับทั้งการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ปรับใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 32 รายแต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทุกรายได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งหมดเท่ากับ 32 ราย

ภาคผนวก ข
ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดสอบข้อมูลตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์โดยใช้สถิติที่คู่และสถิติความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

ตาราง ข1

การกระจายของคะแนนความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนของเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	skewness		kurtosis	
	statistic	z-value	statistic	z-value
<i>กลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนของเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า</i>				
T ₁₋₀	0.07	0.18	-1.47	-1.83
T ₁₋₃₀	-0.13	-0.32	-0.82	-1.02
T ₁₋₁₂₀	0.35	0.86	0.65	0.81
<hr/>				
T ₂₋₀	0.00	0.01	-1.62	-2.01
T ₂₋₃₀	-0.37	-0.91	0.77	0.95
T ₂₋₁₂₀	0.10	0.25	-1.54	-1.90
<hr/>				
T ₃₋₀	-0.26	-0.30	-1.61	-1.99
T ₃₋₃₀	-0.06	-0.15	-0.37	-0.46
T ₃₋₁₂₀	-0.37	-0.61	-0.54	-0.67
<hr/>				
<i>กลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ</i>				
T ₁₋₀	0.10	0.25	-1.44	-1.78
T ₁₋₃₀	-0.83	-0.02	-1.48	-1.83
T ₁₋₁₂₀	-0.10	-0.24	-1.48	-1.84
<hr/>				
T ₂₋₀	-0.10	-0.24	-1.48	-1.84
T ₂₋₃₀	-0.09	-0.23	-1.50	-1.85
T ₂₋₁₂₀	-0.09	-0.23	-1.50	-1.85

ตาราง ข1 (ต่อ)

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	skewness		Kurtosis	
	statistic	z-value	statistic	z-value
กลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ				
T ₃₋₀	-0.13	-0.32	-1.52	-1.88
T ₃₋₃₀	0.05	0.14	-1.58	-1.95
T ₃₋₁₂₀	0.05	0.14	-1.49	-1.85

SE ของ skewness= 0.41, kurtosis = 0.80 สูตรการคำนวณหาค่า z-value = statistic/SE

ตาราง ข2

ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ค่าโด่งของข้อมูลความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ (n= 32)

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	M	SD	skewness	kurtosis
กลุ่มได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนของเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า				
T ₁₋₀	10.37	0.91	0.07	-1.47
T ₁₋₃₀	11.95	1.36	-0.13	-0.82
T ₁₋₁₂₀	11.00	1.02	0.35	0.65
T ₂₋₀	10.40	0.91	0.00	-1.62
T ₂₋₃₀	12.26	1.28	-0.37	0.77
T ₂₋₁₂₀	10.70	0.78	0.10	-1.54
T ₃₋₀	10.46	0.92	-0.26	-1.61
T ₃₋₃₀	12.20	1.06	-0.06	-0.37
T ₃₋₁₂₀	11.38	0.79	-0.25	-0.54
T ₁₋₀	10.37	0.92	0.10	-1.44
T ₁₋₃₀	10.60	0.87	-0.83	-1.48
T ₁₋₁₂₀	10.59	0.86	-0.10	-1.48
T ₂₋₀	10.59	0.86	-0.10	-1.48
T ₂₋₃₀	10.60	0.87	-0.09	-1.50
T ₂₋₁₂₀	10.60	0.87	-0.09	-1.50

ตาราง ข2(ต่อ)

ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำ (ชม./วินาที)	M	SD	skewness	kurtosis
กลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ				
T ₃₋₀	10.58	0.85	-0.13	-1.52
T ₃₋₃₀	10.40	0.94	0.05	-1.58
T ₃₋₁₂₀	10.36	0.90	0.05	-1.49

SE ของ skewness= 0.41, kurtosis = 0.80 สูตรการคำนวณหาค่า z-value = statistic/SE

ตาราง ข3

การทดสอบความแปรปรวนภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม A และ B (Test of Homogeneity of Variance)

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
T ₁₋₀	.00	1	62	1.00
T ₁₋₃₀	2.99	1	62	0.88
T ₁₋₁₂₀	.091	1	62	.764
T ₂₋₀	0.89	1	62	0.36
T ₂₋₃₀	3.74	1	62	0.57
T ₂₋₁₂₀	0.62	1	62	0.43
T ₃₋₀	1.07	1	62	0.30
T ₃₋₃₀	0.50	1	62	0.81
T ₃₋₁₂₀	3.25	1	62	0.76

ภาคผนวก ค

ข้อมูลเปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ

ตาราง ค1

เปรียบเทียบรายคู่ทุกคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ด้วยสถิติ *Bonferroni*

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₁₋₀	T ₁₋₃₀	-1.58*	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.63*	.00
	T ₂₋₀	-.02	1.00
	T ₂₋₃₀	-1.89*	.00
	T ₂₋₁₂₀	-.33*	.00
	T ₃₋₀	-.08	1.00
	T ₃₋₃₀	-1.83*	.00
	T ₃₋₁₂₀	-1.00*	.00
T ₁₋₃₀	T ₁₋₀	1.58*	.00
	T ₁₋₁₂₀	.95*	.00
	T ₂₋₀	1.5*	.00
	T ₂₋₃₀	-.31	1.00
	T ₂₋₁₂₀	1.25*	.00
	T ₃₋₀	1.49*	.00
	T ₃₋₃₀	-.250	1.00
	T ₃₋₁₂₀	.57*	.02
T ₁₋₁₂₀	T ₁₋₀	.63*	.00
	T ₁₋₃₀	-.95*	.00
	T ₂₋₀	.60*	.00

ตาราง ค1 (ต่อ)

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₁₋₁₂₀	T ₂₋₃₀	-1.26*	.00
	T ₂₋₁₂₀	.30	.06
	T ₃₋₀	.54*	.00
	T ₃₋₃₀	-1.20*	.00
	T ₃₋₁₂₀	-.37	.20
T ₂₋₀	T ₁₋₀	.02	1.00
	T ₁₋₃₀	-1.55*	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.60*	.00
	T ₂₋₃₀	-1.86*	.00
	T ₂₋₁₂₀	-.306*	.000
	T ₃₋₀	-.06	1.00
	T ₃₋₃₀	-1.80*	.00
	T ₃₋₁₂₀	-.98*	.00
T ₂₋₃₀	T ₁₋₀	1.89*	.00
	T ₁₋₃₀	.31	1.00
	T ₁₋₁₂₀	1.26*	.00
	T ₂₋₀	1.86*	.00
	T ₂₋₁₂₀	1.56*	.00
	T ₃₋₀	1.80*	.00
	T ₃₋₃₀	.06	1.00
	T ₃₋₁₂₀	.88*	.00
T ₂₋₁₂₀	T ₁₋₀	.33*	.00
	T ₁₋₃₀	-1.25*	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.30	.06

ตาราง ค1 (ต่อ)

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₂₋₁₂₀	T ₂₋₀	.30 [*]	.00
	T ₂₋₃₀	-1.56 [*]	.00
	T ₃₋₀	.24 [*]	.00
	T ₃₋₃₀	-1.50 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	-.67 [*]	.00
T ₃₋₀	T ₁₋₀	.08	1.00
	T ₁₋₃₀	-1.49 [*]	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.54 [*]	.00
	T ₂₋₀	.06	1.00
	T ₂₋₃₀	-1.80 [*]	.00
	T ₂₋₁₂₀	-.24 [*]	.00
	T ₃₋₃₀	-1.74 [*]	.00
T ₃₋₃₀	T ₃₋₁₂₀	-.91 [*]	.00
	T ₁₋₀	1.83 [*]	.00
	T ₁₋₃₀	.25	1.00
	T ₁₋₁₂₀	1.20 [*]	.00
	T ₂₋₀	1.80 [*]	.00
	T ₂₋₃₀	-.06	1.00
	T ₂₋₁₂₀	1.50 [*]	.00
T ₃₋₁₂₀	T ₃₋₀	1.74 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.82 [*]	.00
	T ₁₋₀	1.00 [*]	.00
T ₃₋₁₂₀	T ₁₋₃₀	-.57 [*]	.02
	T ₁₋₁₂₀	.37	.20

ตาราง ค1 (ต่อ)

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₃₋₁₂₀	T ₂₋₀	.98 [*]	.00
	T ₂₋₃₀	-.88 [*]	.00
	T ₂₋₁₂₀	.67 [*]	.00
	T ₃₋₀	.91 [*]	.00
	T ₃₋₃₀	-.82 [*]	.00

ตาราง ค2

เปรียบเทียบรายคู่ทุกคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ด้วยสถิติ Bonferroni

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₁₋₀	T ₁₋₃₀	-.22 [*]	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.21 [*]	.00
	T ₂₋₀	-.21 [*]	.00
	T ₂₋₃₀	-.22 [*]	.00
	T ₂₋₁₂₀	-.22 [*]	.00
	T ₃₋₀	-.21 [*]	.00
	T ₃₋₃₀	-.02	1.00
	T ₃₋₁₂₀	.01	1.00
T ₁₋₃₀	T ₁₋₀	.22 [*]	.00
	T ₁₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₂₋₀	.00	1.00
	T ₂₋₃₀	.00	1.00
	T ₂₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₃₋₀	.01	1.00

ตาราง ค2 (ต่อ)

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₁₋₃₀	T ₃₋₃₀	.20 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.23 [*]	.00
T ₁₋₁₂₀	T ₁₋₀	.21 [*]	.00
	T ₁₋₃₀	-.00	1.00
	T ₂₋₀	.00	1.00
	T ₂₋₃₀	-.00	1.00
	T ₂₋₁₂₀	-.00	1.00
	T ₃₋₀	.00	1.00
	T ₃₋₃₀	.19 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.23 [*]	.00
T ₂₋₀	T ₁₋₀	.21 [*]	.000
	T ₁₋₃₀	.00	1.00
	T ₁₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₂₋₃₀	.00	1.00
	T ₂₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₃₋₀	.00	1.00
	T ₃₋₃₀	.19 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.23 [*]	.00
T ₂₋₃₀	T ₁₋₀	.22 [*]	.00
	T ₁₋₃₀	0	1.00
	T ₁₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₂₋₀	.00	1.00
	T ₂₋₁₂₀	.00	.00
	T ₃₋₀	.01	1.00

ตาราง ค2 (ต่อ)

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₂₋₃₀	T ₃₋₃₀	.20 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.23 [*]	.00
T ₂₋₁₂₀	T ₁₋₀	.22 [*]	.00
	T ₁₋₃₀	.00	1.00
	T ₁₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₂₋₀	.00	1.00
	T ₂₋₃₀	.00	.00
	T ₃₋₀	.01	1.00
	T ₃₋₃₀	.20 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.23 [*]	.00
T ₃₋₀	T ₁₋₀	.21 [*]	.00
	T ₁₋₃₀	-.01	1.00
	T ₁₋₁₂₀	.00	1.00
	T ₂₋₀	.00	1.00
	T ₂₋₃₀	-.01	1.00
	T ₂₋₁₂₀	-.01	1.00
	T ₃₋₃₀	.18 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.22 [*]	.00
T ₃₋₃₀	T ₁₋₀	.02	1.00
	T ₁₋₃₀	-.20 [*]	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.19 [*]	.00
	T ₂₋₀	-.19 [*]	.00
	T ₂₋₃₀	-.20 [*]	.00
	T ₂₋₁₂₀	-.20 [*]	.00

ตาราง ค2 (ต่อ)

(I) เวลา	(J) เวลา	Mean Difference (I-J)	p-value
T ₃₋₃₀	T ₃₋₀	-.18 [*]	.00
	T ₃₋₁₂₀	.03	1.00
T ₃₋₁₂₀	T ₁₋₀	-.01	1.00
	T ₁₋₃₀	-.23 [*]	.00
	T ₁₋₁₂₀	-.23 [*]	.00
	T ₂₋₀	-.23 [*]	.00
	T ₂₋₃₀	-.23 [*]	.00
	T ₂₋₁₂₀	-.23 [*]	.00
	T ₃₋₀	-.22 [*]	.00
	T ₃₋₃₀	-.03	1.00

ภาคผนวก ง

ใบพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

สวัสดิ์ค่ะ ดิฉันนางสาวสุพรรณนิการ์ ทองผา เป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กำลังทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของ โปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นวิจัยกึ่งทดลองและท่านเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติและได้รับคัดเลือกในการเข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้ เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงที่มีลักษณะเช่นเดียวกับท่าน ท่านจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการไหลเวียนเลือดดำที่ขา

ผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุจะได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดทุกคนแต่ในกรณีที่เครื่องมือดังกล่าวมีไม่เพียงพอหรือไม่เพียงพอใจเครื่องมือดังกล่าว ผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่มีทางเลือกอื่น การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นทางเลือกหนึ่งที่พบการศึกษาวิจัยว่าช่วยเพิ่มการไหลเวียนดำได้ โดยใช้เวลาในการนวดนาน 30 นาที การศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบผลความถี่การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่มีผลต่อการไหลเวียนเลือดดำบริเวณขาหนีบ ท่านจะได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเป็นเวลา 12 ชั่วโมง และการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้านาน 30 นาที วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขา ก่อนและหลัง โดยเครื่องวัดสะท้อนการไหลของเลือด การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า อาจมีโอกาสดังกล่าวเกิดของหลอดเลือดฝอยเล็ก ๆ บริเวณเท้า แต่โอกาสดังกล่าวมีน้อยมาก หากมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้วิจัยจะให้การรักษาขั้นต้นและให้การดูแลให้ท่านให้จนได้รับการรักษาพยาบาลอย่างเหมาะสมต่อไป

นอกจากนี้ท่านสามารถจะยกเลิกหรือออกจากการศึกษาครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ตามความต้องการ โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาและการดูแลที่ท่านจะได้รับจากโรงพยาบาล สำหรับข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัยจะถูกเก็บไว้เป็นความลับและนำเสนอในภาพรวม ซึ่งในการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์กับท่านและผู้ป่วยอุบัติเหตุรายอื่น เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดดำ ในระหว่างการเก็บข้อมูลหากท่านเกิดข้อสงสัยใดๆ ท่านสามารถที่จะสอบถามได้ตลอดเวลาจากตัวผู้วิจัยเอง ในระหว่างการเก็บข้อมูลหากท่านเกิดข้อสงสัยใดๆ ท่านสามารถที่จะสอบถามได้ตลอดเวลาจากตัวผู้วิจัยเองที่หออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรม โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โทรศัพท์ 08-1767-0875 หรือ รศ. ดร ประณีต ส่งวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หากท่านยินดีให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัยลงนามไว้เป็นหลักฐานหรือ ประสงค์จะไม่ลงนามแต่สมัครใจเข้าร่วมเข้าวิจัย ดิฉันขอขอบคุณในความร่วมมือ

.....
(.....)
ผู้เข้าร่วมวิจัย
(วัน/เดือน/ปี).....

.....
นางสาวสุพรรณนิการ์ ทองผา
ผู้วิจัย
(วัน/เดือน/ปี).....

ภาคผนวก จ

เอกสารรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย



EC: 55-053-19-6-3
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะแพทยศาสตร์

ตึบาลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่
จังหวัดสงขลา 90110

หนังสือรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

- โครงการวิจัยเรื่อง** : ผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
กับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดกลับ
ของเลือดดำบริเวณขาหนีบในผู้ป่วยอุบัติเหตุ
(Effect of Promoting Circulation with Foot Reflexology Program and
Automatically Intermittent Pneumatic Calf Compression on
Femoral Blood Flow Velocity in Trauma Patients)
- หัวหน้าโครงการ** : นางสาวสุพรรณิการ์ ทองผา
- ภาควิชา/คณะ** : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอนุกรรมการจริยธรรมด้านวิจัย
เกี่ยวกับบริบาลผู้ป่วย สิ่งส่งตรวจ และสังคมศาสตร์ ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
แล้ว

ให้ไว้ ณ วันที่ 9 ธันวาคม 2554

.....ประธานอนุกรรมการ
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์วิระพล จันทร์ดียิ่ง)
รองคณบดีฝ่ายวิจัย

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด DVT ตาม Autar Scale

คำชี้แจง ให้วงกลมคะแนนตามที่ประเมินได้โดยเลือกได้มากกว่า 1 หมวด

หมวด 1 ระดับอายุ (ปี)	คะแนน	หมวด 5 การได้รับบาดเจ็บ (ยังไม่ได้รับการผ่าตัด)	คะแนน
10-30	0	ศีรษะ	1
31-40	1	ทรวงอก	1
41-50	2	กระดูกสันหลัง	2
51-60	3	เชิงกราน	3
61-70	4	ขา	4
70 ปีขึ้นไป	5		
หมวดที่ 2 ดัชนีมวลกาย (BMI)	คะแนน	หมวดที่ 6 ชนิดการผ่าตัด	คะแนน
ต่ำกว่าเกณฑ์ (16-18)	0	การผ่าตัดเล็ก (ระยเวลาน้อยกว่า 30 นาที)	1
มาตรฐาน (20-25)	1	ผ่าตัดใหญ่ที่มีการวางแผนล่วงหน้า	2
เกินมาตรฐาน (26-30)	2	ผ่าตัดใหญ่และฉุกเฉิน	3
อ้วน (31-40)	3	ผ่าตัดช่องทรวงอก	3
โรคอ้วน 40 ขึ้นไป	4	ผ่าตัดระบบอวัยวะสืบพันธุ์	3
		ผ่าตัดช่องท้อง	3
		ผ่าตัดระบบทางเดินปัสสาวะ	3
		ผ่าตัดระบบประสาท	3
		ผ่าตัดกระดูก (ต่ำกว่าระดับเอว)	4
หมวด 3 ความสามารถในการเคลื่อนไหว	คะแนน	หมวดที่ 7 กลุ่มโรคที่มีความเสี่ยงสูง	คะแนน
ไม่มีข้อจำกัด	0	ลำไส้ใหญ่อักเสบเรื้อรัง	1
มีข้อจำกัดเล็กน้อย	1	เม็ดเลือดเข้มข้นมากผิดปกติ (Hct >50%)	2
(ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อย)		เส้นเลือดอุดตัน	3
มีข้อจำกัดอย่างมาก	2	โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดเรื้อรัง	3
(ต้องการความช่วยเหลืออย่างมาก)		กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน	4
ไม่สามารถเดินได้ด้วยตัวเอง	3	มะเร็งระยะสุดท้าย	5
นอนอยู่กับที่ตลอดเวลา	4	โรคหลอดเลือดสมอง	6
		มีประวัติเป็นโรคหลอดเลือดดำส่วนปลายอุดตัน	7
หมวด 4 กลุ่มความเสี่ยงพิเศษ	คะแนน	ระดับคะแนน	ความเสี่ยง
รับประทานยาคุมกำเนิด อายุ 20-35 ปี	1	น้อยกว่าเท่ากับ 10	ต่ำ
รับประทานยาคุมกำเนิด อายุ 35 ปีขึ้นไป	2	11-14	ปานกลาง
ได้รับฮอร์โมนทดแทน	2	มากกว่าหรือเท่ากับ 15	สูง
ตั้งครรภ์/หลังคลอด	3		
พันธุกรรม/มีปัจจัยเสี่ยงต่อการแข็งตัวของเลือด/ ปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ	4		

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เลขที่.....

- กลุ่ม 1 ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าตามด้วยใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ
- กลุ่ม 2 ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตามด้วยโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปและสภาพข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว

1. () ชาย () หญิง
2. อายุ..... ปี
3. อาชีพ

<input type="checkbox"/> งานบ้าน	<input type="checkbox"/> รับจ้าง
<input type="checkbox"/> ค้าขาย	<input type="checkbox"/> รับราชการ
<input type="checkbox"/> ทำสวน	<input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....
4. การวินิจฉัยโรคผู้ป่วยอุบัติเหตุ

<input type="checkbox"/> บาดเจ็บศีรษะ	<input type="checkbox"/> บาดเจ็บกระดูกสันหลัง
<input type="checkbox"/> บาดเจ็บทรวงอก	<input type="checkbox"/> บาดเจ็บช่องเชิงกราน
<input type="checkbox"/> บาดเจ็บช่องท้อง	<input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....
5. วันที่รับการรักษาในโรงพยาบาล.....
6. สัญญาณชีพแรกรับ T.....PR.....RR.....BP.....pain score.....
7. โรคประจำตัว

<input type="checkbox"/> โรคเบาหวาน	<input type="checkbox"/> โรคมะเร็งระยะสุดท้าย
<input type="checkbox"/> โรคความดันโลหิตสูง	<input type="checkbox"/> โรคไตได้ใหญ่อักเสบเรื้อรัง
<input type="checkbox"/> โรคไขมันในเลือดสูง	<input type="checkbox"/> โรคเส้นเลือดส่วนปลาย
<input type="checkbox"/> โรคลิ้มเลือดในหลอดเลือด	<input type="checkbox"/> โรคหลอดเลือดในสมอง
<input type="checkbox"/> โรคเกี่ยวกับระบบน้ำเหลือง	
8. Serum albumin วันที่..... = mg% Hct.....% Hb.....gm%
9. ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ PT..... PTT..... INR.....
10. ยาที่ได้รับ (ชื่อ/ขนาด/ระยะเวลาที่ให้)

ยาระงับปวด	1.....	2.....	3.....
.....
ยาเพิ่มการหดตัวของหลอดเลือดดำส่วนปลาย	1.....	2.....	3.....
.....
11. บาดแผลจากอุบัติเหตุ..... บาดแผลจากการผ่าตัด.....

12. กำลังของขา (motor power) ขาขวาเกรด.....ขาซ้ายเกรด.....

Grade 5 – Normal สามารถต้านแรงผู้ตรวจได้เหมือนปกติ

Grade 4 – Good สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มที่ และต้านแรงผู้ตรวจได้บางส่วน

Grade 3 – Fair เคลื่อนไหวเองได้เต็มที่ แต่ไม่สามารถต้านแรงผู้ตรวจได้เลย

Grade 2 – Poor เคลื่อนไหวด้านน้ำหนักตัวเองไม่ได้

Grade 1 – Trace กล้ามเนื้อเพียงแต่หดตัวได้ แต่ไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

Grade 0 – Zero ไม่มีอาการหดตัวของกล้ามเนื้อเลย

13. สภาพการเคลื่อนไหว

เครื่องช่วยหายใจ

ดึงถ่วงน้ำหนัก (Traction) ชนิด.....

ท่อระบายทรวงอก

ใส่เฝือก (cast) ชนิด.....

ท่อระบายอื่นๆ (ระบุ).....

อื่นๆ.....

.....

15. ประวัติการได้รับเลือด.....

14. ระดับคะแนนความเสี่ยงการเกิด DVT (Autar Risk Scale).....

ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score [ISS]).....

ภาคผนวก ข

คู่มือการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

ที่มาและความสำคัญ

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นการใช้มือหรืออุปกรณ์ประยุกต์กดลงบนจุดต่างๆ บนฝ่าเท้าเพื่อรักษาโรค โดยจุดเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องกับอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544) วิธีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เน้นกดจุดสะท้อนบนฝ่าเท้าต้องใช้แรงจากนิ้วมือของผู้นวด โดยเฉพาะนิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้ หากกดลงบนจุดใดแล้วผู้ถูกกดมีความรู้สึกเจ็บ แสดงว่าอวัยวะที่อยู่บริเวณตำแหน่งสะท้อนนั้นมีความบกพร่อง เป็นโรค การเดินของพลังติดขัด หรือมีการไหลเวียนเลือดไม่ดี ควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษ การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นการกระตุ้นและเพิ่มการไหลของเลือดไปยังตำแหน่งที่การไหลเวียนเลือดไม่ดีทำให้ตำแหน่งนั้นได้รับเลือดการไปเลี้ยงเพิ่มขึ้น ช่วยปรับสมดุลของพลังทั่วร่างกาย อีกทั้งสามารถนำมาช่วยบรรเทาอาการไม่สบาย ปรับสมดุลของระดับฮอร์โมนความเครียด และระบบประสาทอัตโนมัติ เป็นต้น ช่วยทำให้หลอดเลือดขยายตัว ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง ทำให้ออกซิเจนและอาหารมาเลี้ยงเซลล์ต่างๆของร่างกายอย่างเพียงพอ จึงไม่เกิดการสะสมของ ของเสียจากกระบวนการเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในผู้ป่วยที่นอนบนเตียงตลอดเวลาและการจำกัดการเคลื่อนไหว ซึ่งการไม่ได้เคลื่อนไหวทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อลดลง มีผลต่อแรงดึงตัวของหลอดเลือดลดลง ทำให้การไหลเวียนเลือดในระบบไหลเวียนเลือดดำช้าลง แต่ถ้าหากได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อกระตุ้นการไหลเวียนเลือดจะช่วยป้องกันการเกิดการคั่งของเลือดดำบริเวณอวัยวะส่วนปลายและไม่ก่อให้เกิดลิ่มเลือดขึ้นได้

ประโยชน์ของการนวดกดจุดฝ่าเท้า

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีประโยชน์หลายประการที่สำคัญ ดังนี้(มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา, 2548)

1. ช่วยให้เกิดความผ่อนคลาย คลายเครียด ทำให้นอนหลับได้ง่ายขึ้น
2. ขจัดความเมื่อยตึงของกล้ามเนื้อ
3. กระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตให้ไปทั่วทุกส่วนของร่างกาย
4. กระตุ้นให้เกิดการขับของเสียออกมาทางผิวหนัง ถือเป็นวิธีการล้างพิษทางผิวหนัง

ที่ได้ผลดี

5. กระตุ้นเซลล์ผิวหนังทำให้ผิวหนังแข็งแรงเปล่งปลั่ง กระตุ้นการทำงานของต่อมต่างๆ

6. ปรับความสมดุลให้เนื้อเยื่อ ข้อต่อ และเอ็นต่าง ๆ ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้ดี มีความยืดหยุ่น
7. เพิ่มพลังงานและสมรรถภาพการทำงานภายในของอวัยวะต่างๆ เช่น กระตุ้นสมอง ช่วยให้ความจำดีขึ้น
8. ช่วยบำบัดหรือบรรเทาความเจ็บไข้ไม่สบายต่าง ๆ ซึ่งมีหลายโรคที่สามารถบำบัดได้ด้วยการนวด กดจุด ได้แก่ ปวดศีรษะ ปวดไหล่ต้นคอ กัดจุก หอบหืด หัวใจ ภูมิแพ้ นอนไม่หลับ ท้องผูก หลอดเลือดหัวใจตีบตัน ตับอักเสบเรื้อรัง เบาหวาน ไตวายเรื้อรัง อ้วน เครียด ความดันโลหิตสูง แผลในกระเพาะอาหาร วิทยุมดประจำเดือน ประจำเดือนผิดปกติ พัฒนาความจำ เสริมภูมิคุ้มกันต้านร่างกาย ชะลอความแก่ เป็นต้น

ข้อห้ามในการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าดังนี้ (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544)

1. ห้ามนวดในหญิงตั้งครรภ์ หรือขณะมีประจำเดือน เพราะอาจทำให้มีการบีบรัดตัวของมดลูก จะเกิดอันตรายได้
2. ห้ามนวดภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากรับประทานอาหารอิ่ม อาจทำให้อาเจียนได้
3. ห้ามกดจุดผู้ที่ถูกสัตว์มีพิษกัดต่อย ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดยังไม่ครบ 1 เดือนและผู้ที่มีประวัติอุบัติเหตุ ไม่กดจุดให้กับผู้ที่มีมีกระดูกแตกหัก

การเตรียมตนเองของผู้นวด

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ต้องทำด้วยความตั้งใจและปฏิบัติตามขั้นตอน และใช้เวลาในการนวดประมาณ 30 นาที ก่อนนวด ผู้นวดควรทบทวนตำแหน่งในการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเสมอ ดังภาพ

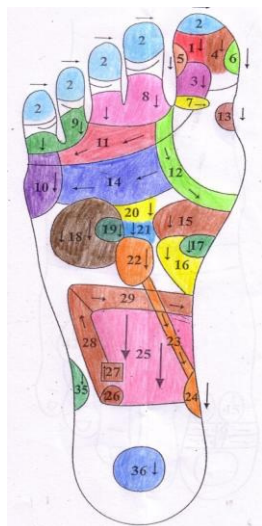
การเตรียมผู้รับการนวด

1. ทำความสะอาดเท้าและเช็ดเท้าทั้งสองข้างให้ทั่วก่อนนวด เพื่อขจัดฝุ่น
2. การตรวจเท้า ดูผิวหนังของขา เท้า ดูลักษณะความผิดปกติของกระดูกเท้าและของกระดูกขา หมุนข้อเท้า ดูลักษณะความผิดปกติ ของนิ้วเท้า
3. จัดท่าที่เหมาะสมในการนวดคือ นั่งเอนตัวไปข้างหลัง ส่วนศีรษะและต้นคอพียงแนบกับพนัก ขาเหยียดตามสบาย และทำยกขึ้นเพื่อจะได้ทำการนวดได้สะดวก

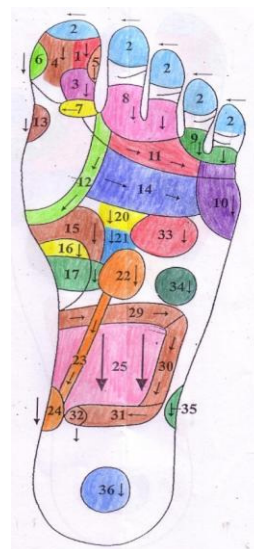
อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการนวดเท้าคือ โลชั่น (บาล์ม, ครีมทาผิว) เพื่อเป็นการหล่อลื่นผิว ง่ายต่อการนวด

ตำแหน่งของจุดสะท้อนบนฝ่าเท้า

ด้านขวา



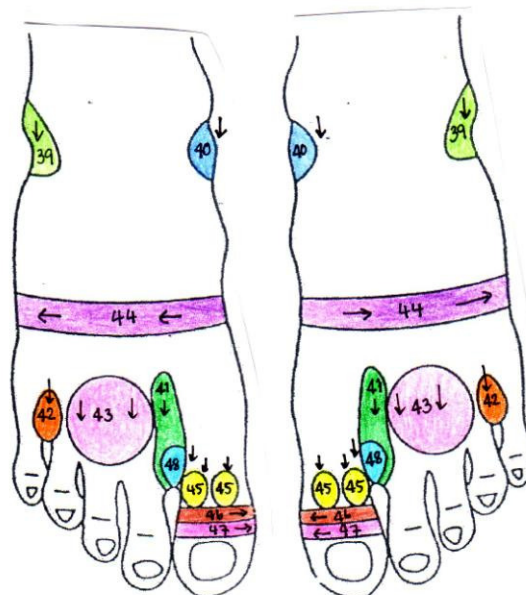
ด้านซ้าย



- | | | |
|---------------------|---------------------|------------------------------|
| 1. สมองใหญ่ | 13. ต่อมพาราไทรอยด์ | 25. ลำไส้เล็กส่วนกลางและปลาย |
| 2. ขมับ | 14. ปอดและหลอดลมปอด | 26. ไส้ติ่ง |
| 3. สมองเล็ก | 15. กระเพาะอาหาร | 27. ลำไส้ใหญ่ส่วนต้น |
| 4. ต่อมใต้สมอง | 16. ลำไส้เล็กส่วนบน | 28. ลำไส้ใหญ่ข้างขึ้น |
| 5. โพรงอากาศหน้าผาก | 17. ตับอ่อน | 29. ลำไส้เล็กส่วนขวาง |
| 6. จมูก | 18. ตับ | 30. ลำไส้ใหญ่ข้างลง |
| 7. คอ | 19. ถุงน้ำดี | 31. ลำไส้ใหญ่ส่วนตรง |
| 8. ตา | 20. จุดรวมประสาท | 32. ทวารหนัก |
| 9. หู | 21. ต่อมหมวกไต | 33. หัวใจ |
| 11. กล้ามเนื้อไหล่ | 22. ไต | 34. ม้าม |
| 12. ต่อมไทรอยด์ | 23. ท่อไต | 36. อัมพาต รังไข่ |
| | 24. กระเพาะปัสสาวะ | |

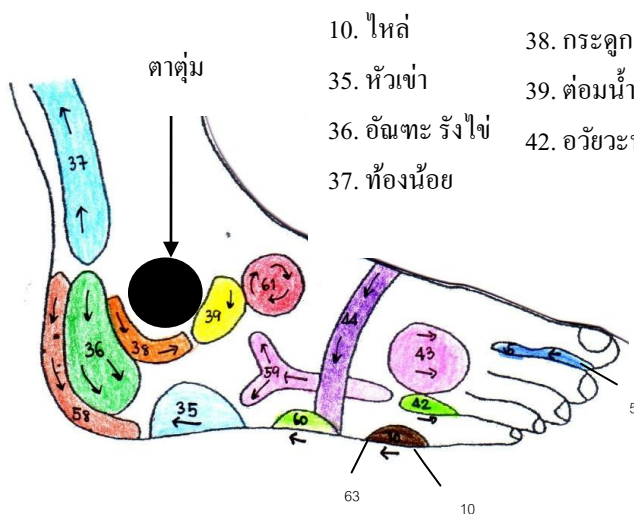
(ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว)

ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณหลังเท้า



- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 39. ต่อมเหงื่อบริเวณตอนบนของร่างกาย | 45. ต่อมทอนซิล |
| 40. ต่อมเหงื่อบริเวณตอนล่างของร่างกาย | 46. ขากรรไกรล่าง |
| 41. ต่อมเหงื่อที่ทรวงอก | 47. ขากรรไกรบน |
| 42. หูชั้นใน | 48. หลอดลมและกล่องเสียง |
| 43. ทรวงอก | 49. ต่อมเหงื่อขาหนีบ |
| 44. กระบังลม | (ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว) |

ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณเทาด้านนอก



- | | |
|------------------|-------------------------------|
| 10. ไหล่ | 38. กระดูกสะโพก |
| 35. หัวเข่า | 39. ต่อมเหงื่อตอนบนของร่างกาย |
| 36. อัมตะ รังไข่ | 42. อวัยวะทรงตัวของหูชั้นใน |
| 37. ท้องน้อย | |
| | 43. ทรวงอก |
| | 44. กระบังลม |
| | 58. กระดูกก้นกบด้านนอก |
| | 59. กล้ามเนื้อสะบ้า |
| | 60. ข้อศอก |
| | 61. กระดูกเอว |
| | 63. กล้ามเนื้อแขน |

(ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว)

ขั้นตอนการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การอุ่นฝ่าเท้าข้างที่นวด
 2. การนวดกดจุดฝ่าเท้าในตำแหน่งต่างๆ เริ่มจากเท้าซ้ายก่อน กรณีไม่มีข้อห้าม
 3. การอุ่นฝ่าเท้าหลังการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า
1. การอุ่นฝ่าเท้าทั้งสองข้าง ผู้นวดใช้ฝ่ามือทั้งสองข้างถูฝ่าเท้าให้ทั่วจนรู้สึกอุ่น โดย
- 1.1 ทาโลชั่นน่องถึงปลายเท้า โดยลูบสลับมือที่ฝ่าเท้าและหลังเท้า



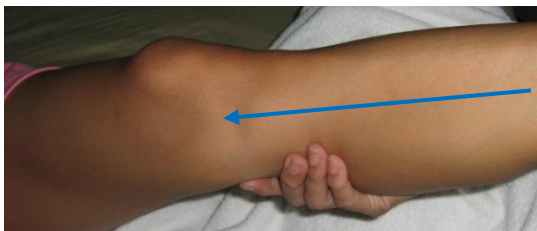
1.2 หมุน ใช้มือหนึ่งรองที่ส้นเท้า อีกมือโอบรอบนิ้วเท้า แล้วจับข้อเท้าหมุนไปทางเดียวกันและสลับหมุนไปอีกด้านหนึ่ง การทำเช่นนี้จะช่วยคลายอาการตึงบริเวณข้อเท้าและเชิงกรานและยังช่วยให้พลังงานไหลเวียนไปทั่วร่างกาย



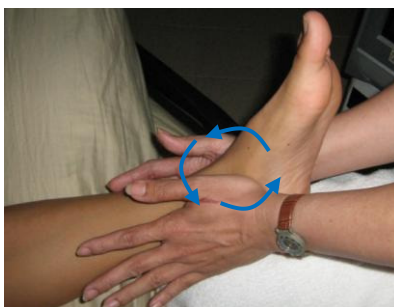
1.3 บิด ใช้มือทั้งสองข้างโอบรอบเท้าโดยให้นิ้วโป้งอยู่ข้างล่าง และนิ้วอื่นๆ อยู่บนหลังเท้า แล้วกดด้วยน้ำหนักที่มั่นคงแต่อย่าให้เจ็บ แล้วใช้มือทั้งสองข้างจับเท้าบิดเหมือนกับบิดผ้าเปียก การทำเช่นนี้จะช่วยยืดเท้า และส่วนของลำตัวด้วยเหมือนกับการแบะไหล่ไปข้างหลังหรือการหายใจลึกๆ และยืดลำตัว



1.4 อบอุ่นถึงได้เช่า โดยวางฝ่ามือข้างหนึ่งทีบริเวณเอ็นร้อยหวาย อีกข้างประกองที่ส้นเท้า ใช้มือถูบจากบริเวณเอ็นร้อยหวายมาที่ส้นเท้าสลับมือ ทำซ้ำ 10 ครั้ง



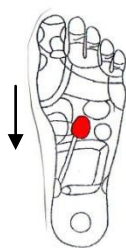
1.5 ปั่นข้อเท้า ใช้ข้อมือทั้งสองข้างล็อกไว้ใต้ตาตุ่มทั้ง 2 ดันข้อมือสลับกัน 2 ข้าง ให้ปลายเท้าสะบัดไปมาในลักษณะปั่นข้อเท้า ทำซ้ำ 10 ครั้ง จากนั้นปั่นปลายเท้า ทำมือเป็นรูปดอกบัวตูมประกบไว้ที่ปลายเท้า ดันมือสลับกัน 2 ข้างในลักษณะปั่นปลายเท้า ทำซ้ำ 10 ครั้ง



2. การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เริ่มจากเท้าด้านซ้ายเนื่องจากมีจุดหัวใจ ทดลองกดจากแรงเบาๆ ก่อนแล้วค่อยเพิ่มแรงขึ้นตามความรู้สึกของผู้ถูกนวด สังเกตสีหน้าของผู้ป่วยว่าเป็นสีอะไร ถ้าสีชมพูสามารถกดได้แรงขึ้นอีก ถ้าสีแดงเข้มหรือขาวซีด หน้าหมองคล้ำ ต้องกดจุดด้วยความระมัดระวัง ไม่กดจุดแรงจนเกิดการบาดเจ็บที่เท้า เมื่อผู้นวดทราบแรงที่ใช้ในการนวดแล้ว ทำการกดจุดโดยเริ่มทำที่ฝ่าเท้ากดเรียงลำดับต่อไปนี้

2.1 กดจุดระบบไตและทางเดินปัสสาวะ จุดที่ 22, 23, 24 และ 51

จุด 22 จุดไต ใช้นิ้วชี้ทำเป็น
มะ هنگ กดจากบนลงล่าง
ห้ามกดขึ้นโดยเด็ดขาด ทำ 5
ครั้ง



รายละเอียดเพิ่มเติมกรุณาติดต่อผู้เขียน หรือ tongpha@hotmail.com

ภาคผนวก ฅ

วุฒิบัตรรับรองการฝึกอบรมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

เลขที่ 54537 /2554



โรงเรียนเวชศาสตร์แผนไทยสงขลา

161/1 ถนนรามวิถี ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
 โดยอนุมัติของคณะกรรมการบริหารโรงเรียน ให้ประกาศนียบัตรฉบับนี้ไว้แก่

สุพรรณนิการ์ ทองผา

เพื่อแสดงว่า สอบไล่ได้ตามหลักสูตรวิชาชีพสาขาการแพทย์แผนไทย

ประเภท กดจุดสะท้อนบนฝ่าเท้า(เพื่อสุขภาพ) ใช้เวลาเรียน 70 ชั่วโมง

รับรองหลักสูตรโดยกระทรวงศึกษาธิการ

มีศักดิ์ และสิทธิ์ แห่งประกาศนียบัตรนี้ทุกประการ

ตั้งแต่วันที่	10 เดือน	พฤษภาคม	พุทธศักราช	2554
ให้ไว้ ณ วันที่	10 เดือน	พฤษภาคม	พุทธศักราช	2554



ครูใหญ่



(นายลั้ม รักษ์ทอง)

คณะกรรมการตรวจและประเมินมาตรฐานประกอบการกลาง กระทรวงสาธารณสุข

ภาคผนวก ญ
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงจันทร์ เพชรพิเชฐเชียร
ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. อาจารย์นายแพทย์ชนาคม เปรมประภา
ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
3. นางสุพัตรา อุปนิสากร
พยาบาลชำนาญการพิเศษ พยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง หออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรม
ฝ่ายบริการพยาบาล โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสุพรรณิการ์ ทองผา	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5310420043	
วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วุฒิ		
พยาบาลศาสตรบัณฑิต	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ยะลา	2550
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน		
พยาบาลวิชาชีพ 4	หออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรม ฝ่ายบริการพยาบาล โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	