

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลกระทบจากความเจ็บป่วยและการรักษาที่ได้รับในภาวะวิกฤตและอุบัติเหตุ ทำให้ผู้ป่วยอยู่ในภาวะมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงหรือภาวะแทรกซ้อนตามมามากมาย (Cohen et al., 2008) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตัน (venous thrombosis) ทั้งนี้พบว่าในผู้ป่วยวิกฤตจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ หากต้องนอนบนเตียงตลอดเวลามากกว่า 3 วันขึ้นไป และพบอุบัติการณ์การเกิดถึงร้อยละ 10 - 80 (Geerts et al., 2004) อุบัติการณ์ที่พบอาจมีความแตกต่างกัน ขึ้นกับความตระหนักในการป้องกันการตรวจวินิจฉัยและการรายงานอุบัติการณ์ อย่างไรก็ตาม ความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตันที่มีในรายงานทั่วโลกไม่แตกต่างกัน และพบในกลุ่มผู้ป่วยศัลยกรรมมากกว่ากลุ่มผู้ป่วยอายุรกรรม สำหรับในประเทศไทยพบในกลุ่มผู้ป่วยศัลยกรรมเฉลี่ยร้อยละ 62 และในกลุ่มผู้ป่วยอายุรกรรมร้อยละ 49 ไม่แตกต่างจากประเทศอินเดียซึ่งพบในกลุ่มผู้ป่วยศัลยกรรมเฉลี่ยร้อยละ 61 กลุ่มผู้ป่วยอายุรกรรมร้อยละ 45 (Cohen et al., 2008)

การเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตันเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิต มีทั้งปรากฏอาการและไม่ปรากฏอาการ (Imberti & Ageno, 2005; Muscrdere, Heyland, & Cook, 2007) และเป็นสาเหตุการตายในโรงพยาบาลถึงร้อยละ 5 - 10 (Cohen et al., 2008) อีกทั้งนำมาซึ่งความเจ็บปวดและทุกข์ทรมานแก่ผู้ป่วยในลักษณะของ โรคเรื้อรัง เกิดความพิการ และมีผลกระทบต่อครอบครัวและสังคม (จุมพล, 2550) จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดนั้นพบว่า ในผู้ที่นอนต่อเนื่องนาน 3 วัน ความดันโลหิตลดต่ำลง เนื่องจากร่างกายเสียกลไกในการปรับตัว แรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลดลงทำให้เลือดไหลเวียนช้าลง ส่งผลให้เกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือด (สันติ, 2548) นอกจากนี้ผู้ที่นอนบนเตียงโดยไม่ทำกิจกรรมใด ๆ กล้ามเนื้ออ่อนแรงลงได้ร้อยละ 1 - 1.5 ต่อวันหรือร้อยละ 10 - 20 ต่อสัปดาห์ โดยลดลงอย่างรวดเร็วในสัปดาห์แรก (พัชรวิมล, 2543; สันติ, 2548) กล้ามเนื้ออ่อนแอและหลังอ่อนแรงลงเร็วกว่ากล้ามเนื้อส่วนอื่น (สันติ) กล้ามเนื้อขาอ่อนแรงลงเร็วกว่ากล้ามเนื้อแขน (พัชรวิมล) จากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อส่วนปลายทำให้แรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลดลง ส่งผลให้เลือดไหลกลับสู่ระบบไหลเวียนเลือดลดลง มีเลือดคั่งบริเวณอวัยวะส่วนปลาย ทำให้เกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดได้ (พัชรวิมล; สันติ) ดังนั้นการป้องกันการเกิดลิ่มเลือด

ในหลอดเลือดดำอุดตันจึงมีความสำคัญมากในกลุ่มที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวหรือต้องนอนบนเตียงเป็นเวลานาน

จากการศึกษาเปรียบเทียบการป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตันในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยง พบว่าการป้องกันภาวะนี้มีน้อยมาก โดยพบว่าผู้ป่วยกลุ่มศัลยกรรมได้รับการป้องกันร้อยละ 59 ผู้ป่วยกลุ่มอายุกรรมได้รับการป้องกันร้อยละ 40 ในขณะที่มีรายงานของประเทศอินเดียพบว่า กลุ่มผู้ป่วยศัลยกรรมได้รับการป้องกันร้อยละ 19 และกลุ่มผู้ป่วยอายุกรรมได้รับการป้องกันร้อยละ 16 สำหรับรายงานประเทศไทยพบว่า ผู้ป่วยกลุ่มศัลยกรรมได้รับการป้องกันเพียงร้อยละ 0.2 และกลุ่มผู้ป่วยอายุกรรมได้รับการป้องกันร้อยละ 4 เท่านั้น ซึ่งน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ (Cohen et al., 2008) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการป้องกันน้อยมากคือ เป็นภาวะที่ไม่มีอาการปรากฏ และขาดการประเมินอย่างจริงจัง อย่างไรก็ตาม การป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำที่ได้มาตรฐานมี 3 วิธีที่สำคัญคือ 1) การใช้ยา ที่สำคัญ คือ เฮพาริน 2) การใช้อุปกรณ์ทางกายภาพ เช่น ถุงเท้ายาวยางยืด (graduated compression stocking) และเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (intermittent pneumatic calf compression: IPC) (Cohen et al.) และการใช้ทั้งสองวิธีร่วมกัน (Geerts et al., 2004)

แม้ว่า การใช้ยาสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดลิ่มเลือดได้มากกว่าร้อยละ 70 (Geerts et al., 2004) และสามารถลดอัตราการตายจากการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในปอดได้ร้อยละ 50 (ธวัช, 2551) แต่พบว่ามีข้อดีของการใช้ยาคือ ต้องมีขนาดยา และเวลาการใช้ยาที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ป่วยแต่ละกลุ่มโรค (Morris, 2008) และมีข้อจำกัดการใช้ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความบกพร่องของไต มีภาวะเลือดออก หรือผู้ป่วยที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออก (จุมพล, 2550) ดังนั้น การป้องกันโดยการใช้อุปกรณ์ทางกายภาพ จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ปลอดภัย โดยอาศัยหลักการเพิ่มการไหลกลับของเลือด ลดการค้างของเลือดดำ ข้อดีของการใช้ถุงเท้ายาวยางยืด คือมีความสะดวกในการใช้งาน ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีประโยชน์เมื่อใช้เป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง (Morris, 2008) แต่ในผู้ป่วยวิกฤตพบว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะสามารถป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดได้ร้อยละ 60 ซึ่งมากกว่าการใช้ถุงเท้ายาวยางยืด (Morris, 2008) โดยพบว่าหลังจากการเริ่มใช้เครื่องแล้ว 30 นาที ปริมาณการไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้นสูงสุดร้อยละ 64 (Galili, Mannheim, Rapaport, & Karmeli, 2007) แต่มีรายงานความแตกต่างของปริมาณการไหลเวียนเลือดนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ปลอกขาด้วย ถ้าสวมปลอกขาเฉพาะที่ฝ่าเท้า จะสามารถเพิ่มอัตราการไหลเวียนเลือดได้ร้อยละ 10 – 20 ถ้าสวมปลอกขาชนิดเต็มทั้งขาสามารถเพิ่มอัตราการไหลเวียนเลือดได้ร้อยละ 200 – 300 (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) ดังนั้น การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะให้เกิดประโยชน์สูงสุดต้องใช้อย่างต่อเนื่อง หากหยุดใช้เป็น

เวลานาน 10 นาที อัตราการไหลเวียนเลือดจะลดลงเท่ากับก่อนใช้เครื่อง (Mokhtar, Azizi, & Govindarajanthran, 2008) การได้รับความร่วมมือจากผู้ป่วยจึงมีความสำคัญ เนื่องจากต้องสวมปลอกขาไว้ตลอดเวลา อีกทั้งปลอกขาปรับตามขนาดของขาผู้ป่วยได้น้อย การใช้งานยุ่งยากกว่าถุงเท้ายางยืด บางสถานที่อาจมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ (Morris, 2008; Rohere & Eicher, 2006) เพราะปลอกขามีโอกาสเป็นอันตรายสูง การทำความสะอาดอาจเสียคุณสมบัติความยืดหยุ่นได้ เนื่องจากทำมาจากเนื้อผ้า (Morris, 2008) นอกจากนี้การกระตุ้นให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายด้วยนักกายภาพบำบัดสามารถช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดได้ (ประไพ, 2539) แต่มีข้อจำกัดในผู้ป่วยวิกฤต ซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายด้วยตนเองได้เลย หรือจากจำนวนเจ้าหน้าที่กายภาพบำบัดมีไม่เพียงพอ จากข้อจำกัดในการป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องศึกษาหาวิธีการป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้ป่วยและบุคลากร โดยคงไว้ซึ่งหลักการเพิ่มการไหลกลับของเลือดดำ ลดการคั่งของเลือด และพบว่า การนวดเท้าเป็นทางเลือกหนึ่งในการส่งเสริมการไหลเวียนเลือด และเป็นภูมิปัญญาของคนไทยที่ได้นำมาใช้ในการลดปวด เพิ่มการผ่อนคลายกล้ามเนื้อในผู้ที่มีภาวะสุขภาพดีและผู้ป่วยที่เป็นโรคเรื้อรังเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังคงขาดการศึกษาในเชิงทดลองทางคลินิกในด้านการเพิ่มการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำ มีเพียงการศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีเกี่ยวกับการเพิ่มการไหลเวียนเลือดแดง เช่น การศึกษาการไหลเวียนเลือดจากการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าตำแหน่งของไต ในผู้ที่มีสุขภาพดี 32 คนพบว่ามีการไหลไปเลี้ยงไตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Sudmeier et al., 1999) เช่นเดียวกับการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าตำแหน่งของลำไส้ในผู้ที่มีสุขภาพดี 32 คนพบว่ามีการไหลไปเลี้ยงลำไส้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Mur et al., 2001) นอกจากนี้มีการศึกษาการกระดกปลายเท้าผู้ป่วยวิกฤตด้วยพยาบาลเพียง 5 นาทีพบว่าอัตราการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ตำแหน่งขาหนีบเร็วขึ้นจากเดิมถึงร้อยละ 10 – 20 (Yamashita, et al., 2005)

ในการจัดการดูแลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ยังคงเป็นปัญหาในทางคลินิกดังกล่าวแล้ว เนื่องจากขาดอุปกรณ์การเพิ่มการบีบไล่เลือด และขาดนักกายภาพบำบัดในพื้นที่ฟู นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ได้สะท้อนให้เห็นว่า กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ยังขาดการประเมินและจัดการความเสี่ยงที่ต่อเนื่องและเหมาะสม โดยเฉพาะในรายที่มีข้อจำกัดการใช้ยาและการเคลื่อนไหวด้วยตนเอง ประกอบกับการเกิดภาวะดังกล่าวไม่มีอาการแสดงให้เห็นเด่นชัด จึงมีความสำคัญต่อการพยาบาลในการเฝ้าระวังและลดความเสี่ยงของผู้ป่วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการนวดเท้าเพื่อสามารถใช้เป็นทางเลือกในการจัดการปัญหาดังกล่าว โดยมีคำถามการวิจัยคือ การนวดเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจะมีผลต่อความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบที่แตกต่างกัน

หรือไม่ และหากจะต้องใช้การนวดเท้าแทนการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ต้องมีความถี่ในการนวดเท้าต่อวันมากน้อยเพียงใดจึงจะให้ประสิทธิผลที่ไม่แตกต่างกัน และหากว่ามีผลดี จะช่วยในการส่งเสริมญาติให้มีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วย รวมทั้งพัฒนาไปสู่รูปแบบการพยาบาลที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดและป้องกันอุบัติการณ์การเกิดภาวะลิ่มเลือดหลุดอุดหลอดเลือดดำ ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ป้องกันได้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

ศึกษาผลการใช้วิธีป้องกันแบบไม่ใช้ยาเพื่อเป็นทางเลือกในการจัดการป้องกันลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ โดยเปรียบเทียบการนวดเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 การวิจัยกึ่งทดลอง แบบข้ามกลุ่ม ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำทั้งก่อน และหลังการทดลอง โดยเปรียบเทียบ

- 1.1 ความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบภายหลังได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและภายหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤต
- 1.2 ระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำสูงสุด หลังได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤต
- 1.3 ระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤต

ระยะที่ 2 การวิจัยกึ่งทดลอง แบบข้ามกลุ่ม ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำทั้งก่อน และหลังการทดลอง โดยเปรียบเทียบ

- 2.1 ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่เปลี่ยนแปลงไป หลังนวดกดจุดฝ่าเท้าวันละ 2 ครั้ง 3 ครั้ง 4 ครั้ง และหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ
- 2.2 ระยะเวลาของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำสูงสุด หลังนวดกดจุดฝ่าเท้าวันละ 2 ครั้ง 3 ครั้ง 4 ครั้ง และหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ
- 2.3 ระยะเวลาของความเร็วในการไหลเวียนกลับในเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม หลังนวดกดจุดฝ่าเท้าวันละ 2 ครั้ง 3 ครั้ง 4 ครั้ง และหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ระยะที่ 3 การวิจัยกึ่งทดลอง แบบข้ามกลุ่ม ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำทั้งก่อน และหลังการทดลอง โดยเปรียบเทียบ

- 3.1 ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลังได้รับนวดเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทั้งวัน ในช่วงวันที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วย

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (วันที่ 1 ของการทดลอง) และช่วงวันที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็น  
 จังหวะ (วันที่ 2 ของการทดลอง)

3.2 ระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบหลัง  
 ได้รับนวดเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทั้งวัน ในช่วงวันที่ได้รับโปรแกรม  
 ส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (วันที่ 1 ของการทดลอง) และช่วงวันที่  
 ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (วันที่ 2 ของการทดลอง)

#### *ขอบเขตของโครงการวิจัย*

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลของ โปรแกรมการนวดเท้า (ใน  
 การศึกษานี้ คือ การนวดแบบกดจุดฝ่าเท้า) และการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อการป้องกัน  
 การเกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยวิกฤตและอุบัติเหตุที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหว แบ่ง  
 การศึกษาเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสำรวจเพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียน  
 กลับของเลือดดำที่ขาหนีบที่เกิดจากการใช้วิธีนวดเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ กับ  
 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วย 32 ราย ระยะที่ 2 เปรียบเทียบผลของ โปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียน  
 เลือดใน 4 วิธีคือ 1) การนวดเท้า วันละ 4 ครั้ง 2) การนวดเท้า วันละ 3 ครั้ง 3) การนวดเท้าวันละ 2  
 ครั้ง และ 4) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือด  
 ดำ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหว จำนวน 128 ราย จำแนกเป็น 4  
 กลุ่มๆละ 32 ราย และระยะที่ 3 เป็นการทดสอบผลการใช้โปรแกรมการนวดกดจุดฝ่าเท้าหลังได้ผล  
 จากระยะที่สอง กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วย 32 ราย

#### *กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย*

ในการศึกษาผลของการนวดเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤตที่มี  
 ข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวต่อการเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบ ผู้วิจัยได้  
 พิจารณาเลือกกรอบแนวคิดทางสรีรวิทยาในการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำและการป้องกันการ  
 เกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำด้วยวิธีทางกายภาพ โดยเพิ่มการไหลกลับของเลือดดำ ลดการกั่งของ  
 เลือดดำ (จุมพล, 2550)

สาเหตุการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำประกอบด้วย 3 สาเหตุคือ 1) การกั่งของระบบ  
 หลอดเลือดดำ (venous stasis) ความเร็วในการไหลเวียนเลือดต่ำลง 2) การฉีกขาดของเยื่อบุด้าน  
 ในหลอดเลือดดำ (endothelial damage) 3) การแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypercoagulability)

(ประมุข, 2543) การป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำมีทั้งการใช้ยาและการป้องกันทางกายภาพ โดยในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้เลือกการป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำด้วยวิธีทางกายภาพเท่านั้น ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า วิธีการเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำหรือลดการคั่งของเลือดดำที่สำคัญและมีหลักฐานเชิงประจักษ์เป็นที่ยอมรับคือการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (จุมพล, 2550) นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่าการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีหลักฐานทางการวิจัยที่ยืนยันว่าสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้เช่นกัน (วิชัยและนิศรา, 2542; Mur et al., 2001; Sudmeier et al., 1999)

การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีกลไกในการเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำดังนี้ เมื่อเริ่มใช้เครื่องใช้บีบไล่เลือดเป็นจังหวะ แรงลมที่ถูกปล่อยออกจากเครื่องจะเกิดเป็นแรงดันเข้าสู่ปลอกขาทำให้กล้ามเนื้อบริเวณที่ใส่ปลอกขาจะได้รับการกระตุ้นทำให้มีการหดตัว เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวจะบีบหลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อ ทำให้เลือดดำภายในหลอดเลือดไหลผ่านลิ้นหลอดเลือดดำมีผลให้ไหลต่อไปยังหลอดเลือดดำใหญ่ต่อไป เนื่องจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะปล่อยแรงบีบเข้าสู่ปลอกขาเป็นระยะ ในจังหวะที่เครื่องไม่ปล่อยแรงดัน ไม่มีแรงดันกระตุ้นกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะคลายตัว เลือดดำส่วนที่อยู่ต่ำกว่าตำแหน่งที่ถูกกระตุ้น จะไหลเข้ามาแทนที่ แต่เลือดดำที่อยู่ตำแหน่งเหนือการกระตุ้นจะไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นในหลอดเลือดดำคอยกั้นไว้ นอกจากนี้จากการที่เครื่องทำงานโดยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะเป็นการกระตุ้นความตึงตัวของผนังหลอดเลือด ระบบการไหลเวียนน้ำเหลืองร่วมด้วย (จุมพล, 2550; ประมุข, 2543)

การนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีกลไกในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้คือ การนวดทำให้มีการเคลื่อนไหวของไขกระดูก ช่วยยืดเนื้อเยื่อที่ยึดติดกันอยู่ให้ลดความตึงตัวลง ทำให้คลายจุดปวดเมื่อย ช่วยบีบไล่เลือดและน้ำเหลือง ทำให้การไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลืองดีขึ้น พาเลือดแดงไปไล่ของเสียออกจากบริเวณที่ถูกนวดที่มีปัญหาช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลือง การกดเบา ๆ บริเวณผิวหนังจะเพิ่มการไหลเวียนของเลือดเฉพาะที่ แต่ถ้านวดลงแรงมากขึ้นจะไปเพิ่มการไหลของเลือดดำโดยเฉพาะในระดับลึก และส่งผลสืบเนื่องไปเพิ่มการไหลเวียนของเลือดแดงต่อไป (มุกดาและอภิชาติ, 2547) ส่วนการไหลของน้ำเหลืองพบว่าการนวดเพิ่มการไหลของน้ำเหลืองได้ 7 - 10 เท่า (Salvo, 2003) สำหรับการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าตามหลักการของดอกเตอร์ฟิทเจอร์ราลด์ แพทย์ชาวอเมริกัน ได้แบ่งร่างกายออกเป็น 10 แถบ ด้านซ้ายมี 5 แถบ ด้านขวามี 5 แถบ อวัยวะทั้งหมดของร่างกายจะเชื่อมโยงจากตำแหน่งที่อยู่จริงจนมาถึงแถบต่าง ๆ ที่ฝ่าเท้า มีเส้นลมปราณกระจายอยู่ทั่ว ๆ ไป ทำหน้าที่เป็นทางเดินของเลือด ลม ส่งอาหารและพลังงานไปหล่อเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ การกดจุดบนฝ่าเท้าตามตำแหน่งของอวัยวะนั้น ๆ จะส่งผลให้



## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

เนื้อหาในการทบทวนวรรณกรรม มีดังนี้ 1) การไหลเวียนเลือดดำในภาวะปกติและผิดปกติ 2) การคัดกรอง/ประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตัน 3) การส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำ 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

#### *การไหลเวียนเลือดดำในภาวะปกติและผิดปกติ*

ระบบการไหลเวียนเลือดเป็นระบบปิดทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาทีมีค่าเท่ากับปริมาณเลือดที่ไหลกลับเข้าสู่หัวใจ ค่าปกติประมาณ 5 ลิตรต่อนาที อัตราการไหลของเลือดมีค่าเท่ากันในทุกระดับของหลอดเลือดทั่วร่างกาย ส่วนความเร็วในการไหลจะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งของหลอดเลือด ขึ้นกับขนาดของหลอดเลือด ผู้ที่มีสุขภาพดีเมื่อให้อนอนพัก 5 นาทีในท่านอนราบความเร็วในการไหลเวียนเลือดมีค่าเฉลี่ยประมาณ 28.6 เซนติเมตร/วินาที และเมื่อให้อนอนพักนาน 30 นาทีความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำมีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือประมาณ 9 – 10 เซนติเมตร/วินาที หลอดเลือดดำมีความแตกต่างจากหลอดเลือดแดง โดยผนังหลอดเลือดบาง ปริมาณเลือดส่วนใหญ่อยู่ในหลอดเลือดดำถึง 3 ใน 4 ของปริมาณเลือดทั้งหมด ภายในหลอดเลือดดำมีลิ้น เป็นลิ้นทางเดียวคอยกั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับส่วนล่างของร่างกาย โดยส่วนใหญ่ลิ้นอันแรกจะเริ่มที่หลอดเลือดดำใหญ่ขาหนีบ ในหลอดเลือดดำส่วนปลายจะมีลิ้นมากกว่าส่วนต้น ในผู้ที่มีความผิดปกติของลิ้นในหลอดเลือดดำ จะทำให้เลือดค้างในหลอดเลือดเพิ่มขึ้น การไหลของเลือดในหลอดเลือดดำมีความแตกต่างจากการไหลของเลือดในหลอดเลือดแดงเนื่องจากไม่มีหัวใจเป็นตัวกำเนิดแรงดัน แต่การไหลในหลอดเลือดดำขึ้นกับความแตกต่างของความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดและความดันเฉลี่ยในหัวใจห้องบนขวา กลไกการไหลกลับของเลือดดำมีหลายกลไก เช่น กลไกการหายใจ แรงบีบในกล้ามเนื้อ การทำงานของสัญญาณประสาทซิมพาเทติกกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดดำ ทำให้หลอดเลือดดำมีความสามารถในการหดตัว การบีบตัวของหัวใจห้องล่าง การทำงานของลิ้นในหลอดเลือดดำ ทำให้การไหลของเลือดเป็นไปในทางเดียว ไม่ไหลย้อนกลับ (วัฒนาและลือชา, 2548; Magder, 2006; Wood, 2005)

ผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีปัญหาการติดเชื้อในกระแสเลือด ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดส่วนปลายขยายตัวและมีการสูญเสียสารน้ำหรือของเหลวออกนอกหลอดเลือด เนื่องจากการ

สูญเสียความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ ร่วมกับผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ด้วยตนเอง จากผลของการรักษา เช่น การใส่เครื่องช่วยหายใจหรือจากยาบางชนิด เช่น ยาคลายกล้ามเนื้อ เป็นต้น ทำให้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลายลดลง จากปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้การไหลเวียนเลือดโดยเฉพาะการไหลเวียนเลือดดำช้าลง เกิดเลือดคั่งบริเวณอวัยวะส่วนปลาย ลิ่มในหลอดเลือดดำสูญเสียหน้าที่ ทำให้ปริมาณเลือดไหลกลับสู่หัวใจลดลง เกิดภาวะแทรกซ้อนหรือผลกระทบที่คุกคามต่อชีวิต เช่น การเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำหรือการตายเนื้อเยื่อ จากการสำรวจสถิติในประเทศไทยพบว่าอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำไม่แตกต่างจากประเทศอื่น แต่การป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นน้อยที่สุด

#### *การคัดกรอง/ประเมินความเสี่ยงในการเกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตัน*

การประเมินการไหลเวียนเลือดดำทำได้ทั้งการตรวจในหลอดเลือดโดยตรง และตรวจจากภายนอกร่างกายซึ่งถือเป็นการประเมินทางอ้อมซึ่งวิธีการตรวจมาตรฐานคือ การตรวจวินิจฉัยความบกพร่องหรือความผิดปกติของหลอดเลือด (duplex scan หรือ duplex ultrasound) เป็นวิธีการตรวจโดยใช้คลื่นเสียงทำการตรวจการไหลเวียนภายในหลอดเลือดแสดงผลเป็นเสียงการไหลเวียนของเลือด ปัจจุบันสามารถใช้แปลผลเป็นค่าความเร็วในการไหลของเลือดวัดได้ทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ อย่างไรก็ตาม ในการดูแลเพื่อป้องกันที่สำคัญสำหรับพยาบาล คือการประเมินกลุ่มเสี่ยงด้วยการซักประวัติและตรวจร่างกาย จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า เครื่องมือประเมินความเสี่ยงการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำลึก (Autar DVT risk assessment scale) (Autar, 2003) ซึ่งออทาร์ได้พัฒนาขึ้นในปี 1994 และพัฒนาปรับปรุงใหม่ในปี 2002 (New 2002 Autar risk assessment scale) เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพตามหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยจำแนกความเสี่ยงของผู้ป่วยออกเป็น 7 ระบบตามกฎของเวอร์โซว 3 ข้อ แบ่งระดับคะแนนตามความเสี่ยงออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเสี่ยงต่ำ (คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10) กลุ่มเสี่ยงปานกลาง (คะแนน 11 ถึง 15) และกลุ่มเสี่ยงสูง (คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 15) เครื่องมือประเมินนี้สามารถเป็นแนวทางในการเลือกให้กิจกรรมการพยาบาลตามระดับความเสี่ยงที่เหมาะสม ซึ่งพบว่ามีคนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้ป่วย 150 ราย ซึ่งเป็นผู้ป่วยจากหอผู้ป่วยศัลยกรรม หอผู้ป่วยกระดูกและหอผู้ป่วยอายุรกรรมที่เจ็บป่วยด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือด หอผู้ป่วยละ 50 ราย นำเครื่องมือไปหาความเชื่อมั่น โดยให้พยาบาลทดลองใช้กับผู้ป่วย 21 ราย ผลการศึกษาพบว่าเครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่น 0.88 ถึง 0.95 ความไวในการทำนายของเครื่องมือเท่ากับ 0.7 แต่พบว่ายังขาดการประเมินผลลัพธ์ก่อนและหลังใช้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจคัดแปลงเครื่องมือดังกล่าวให้มีความเหมาะสมต่อบริบทในการดูแลผู้ป่วย อุบัติเหตุและหอผู้ป่วยวิกฤต โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เพื่อลดและป้องกันความเสี่ยงที่สามารถ ป้องกันได้ รวมทั้งผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ปลอดภัยจากการค้นพบความเสี่ยงของผู้ป่วยที่ต้องได้รับการ ป้องกัน ได้เร็วขึ้น และมีคุณภาพมากขึ้น

#### *การส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำ*

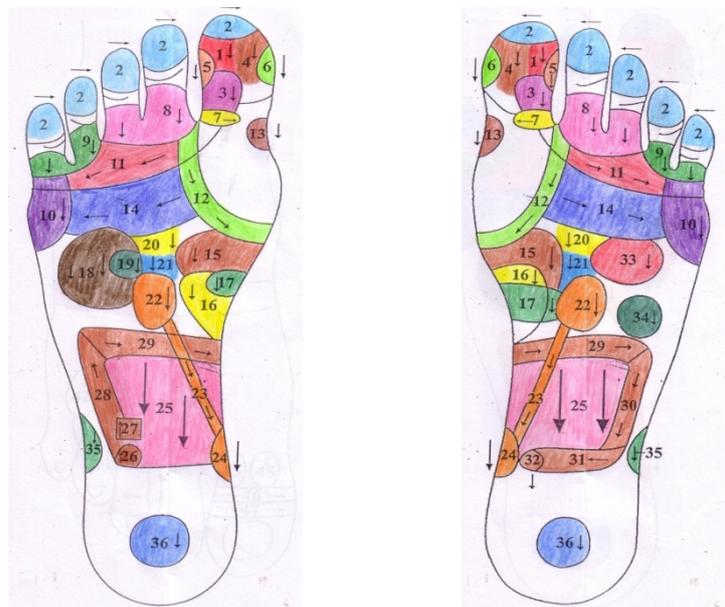
การส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำมีทั้งการใช้ยาและไม่ใช้ยาอาศัยการเพิ่มแรงบีบตัวของ กล้ามเนื้อขา วิธีการที่นิยม เช่น การใช้ถุงน่องยางยืด และการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ แต่ใน ผู้ป่วยวิกฤตพบว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะสามารถป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือด ได้มากกว่าการใช้ถุงเท้ายางยืด โดยสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดได้ทั้งใน หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ ความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงเพิ่มขึ้นหลังจากใช้เครื่องไป แล้วนาน 15 นาที หลังหยุดใช้เครื่องนาน 10 นาที ความเร็วในการไหลเวียนเลือดแดงกลับสู่ค่าเดิม แต่การใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต้องใช้อย่างต่อเนื่อง เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีศักยภาพที่จะ พัฒนาได้อีก ซึ่งต้องใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน ในปัจจุบันมีราคาสูง ยากต่อการใช้งาน ผู้ใช้งาน เห็นว่าเป็นสิ่งที่เกินความจำเป็น นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การนวดเท้าด้วยการ กดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นการกระตุ้นการบีบตัวของกล้ามเนื้อ และการกดจุดบนฝ่าเท้าจะส่งผลไปยัง อวัยวะต่างกัน การมีจุดที่กดเจ็บบนฝ่าเท้า นั้นหมายถึงมีตำแหน่งการไหลเวียนเลือดไม่ดี หากมีการ กระตุ้นและเพิ่มการไหลของเลือดไปยังตำแหน่งที่การไหลเวียนเลือดไม่ดีทำให้ตำแหน่งนั้นได้รับ เลือดไปเลี้ยงเพิ่มขึ้นปรับสมดุลให้ร่างกาย แต่การศึกษาที่ผ่านมา มีเพียงการวัดการไหลเวียนเลือดใน หลอดเลือดแดงเท่านั้น ซึ่งในผู้ป่วยวิกฤตมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพหลอดเลือด ล้นภายในหลอดเลือดดำ เกิดการคั่งของเลือดดำ จึงมีความจำเป็นต้องทำการวัดความเร็วในการไหลของเลือดดำ ซึ่ง วิธีการวัดที่มีความเหมาะสมกับการศึกษานี้คือ วิธีการฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด (doppler) ที่สามารถแปลผลเป็นค่าความเร็วในการไหลได้แม่นยำและใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

#### *แนวคิดและหลักการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า*

การกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า คือการใช้มือหรืออุปกรณ์ประยุกต์กดลงบนจุดต่าง ๆ บนฝ่าเท้า เพื่อรักษาโรค โดยจุดเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องกับอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544) การนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าเป็นศิลปะที่มีอิทธิพลมาจากจีน ต่อมาได้

แพร่หลายสู่ชาวตะวันตกโดยดอกเตอร์ฟิทเจอราลด์ (Dr. Fitzgerald) แพทย์ชาวอเมริกัน ได้ค้นคว้า และแต่งบทความเกี่ยวกับการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้า เป็นที่ยอมรับกันในการวงการแพทย์ตะวันตก เป็นอย่างมาก และเป็นที่ยอมรับกันในประเทศชนชาวตะวันตก (กัญจนา, 2544; สยามคมแพทย์แผนไทย, 2544) การนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้ามีการแบ่งเขตสะท้อนของอวัยวะในร่างกายออกเป็น 10 แถบ ด้านซ้ายมี 5 แถบ ด้านขวามี 5 แถบ เป็นทางเดินของพลัง โดยพลังจะไหลเวียนเชื่อมถึงกัน จากศีรษะถึงปลายเท้า ถ้ากดจุดสะท้อนที่ฝ่าเท้าตำแหน่งของอวัยวะใด จะส่งผลไปยังอวัยวะในแถบ นั้นได้รับการปรับสมดุลของพลัง นอกจากนี้แถบต่างๆ ยังแบ่งเป็นจุดบำบัดโรคได้อีก 63 จุด ดัง ภาพ 2 (สยามคมแพทย์แผนไทย) การนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้ามีกลไกในการเพิ่ม การไหลเวียนเลือดได้ โดยการนวดทำให้มีการเคลื่อนไหวของใยกล้ามเนื้อ ช่วยยืดเนื้อเยื่อที่ยึด ติดกันอยู่ให้ลดความตึงตัวลง ช่วยบีบไล่เลือดและน้ำเหลือง ทำให้การไหลเวียนของเลือดและ น้ำเหลืองดีขึ้น พาเลือดแดงไปไล่ของเสียออกจากบริเวณที่ถูกนวด ทำให้คลายจุดปวดเมื่อย การกด เบาๆ บริเวณผิวหนังจะเพิ่มการไหลเวียนของเลือดเฉพาะที่ แต่ถ้านวดลงแรงมากขึ้นจะไปเพิ่มการ ไหลของเลือดดำโดยเฉพาะในระดับลึก และส่งผลสืบเนื่องไปเพิ่มการไหลเวียนของเลือดแดง ต่อไป (มุกดาและอภิชาติ, 2547) ในส่วนของการไหลในระบบน้ำเหลืองพบว่า การนวดเพิ่มการไหล ของน้ำเหลืองได้ 7-10 เท่า (Salvo, 2003)

วิธีการนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าของสยามคมแพทย์แผนไทย (2544) เน้นการกดจุดสะท้อนบนฝ่าเท้าต้องใช้แรงจากนิ้วมือของผู้นวด โดยเฉพาะนิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้ หาก กดลงบนจุดใดแล้วผู้ถูกกดมีความรู้สึกเจ็บ แสดงว่าอวัยวะที่อยู่บริเวณจุดนั้นมีความบกพร่อง เป็น โรค การเดินของพลังติดขัด หรือมีการไหลเวียนเลือดไม่ดี ควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษ การกดจุด สะท้อนบนฝ่าเท้าเป็นการกระตุ้นและเพิ่มการไหลของเลือดไปยังตำแหน่งที่การไหลเวียนเลือดไม่ดี ทำให้ตำแหน่งนั้นได้รับเลือดไปเลี้ยงเพิ่มขึ้น ช่วยปรับสมดุลของพลังทั่วร่างกาย (กัญจนา, 2544) ลำดับการนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้า เริ่มจากเท้าด้านซ้ายเนื่องจากมีจุดหัวใจ ทดลองกดจากแรงเบาๆ ก่อนแล้วค่อยเพิ่มแรงขึ้นตามความรู้สึกของผู้ถูกนวด เมื่อผู้นวดทราบแรงที่ ใช้ในการนวดแล้ว ทำการกดจุดโดยเริ่มทำที่ฝ่าเท้า ต่อด้วยกดจุดด้านในของเท้า ด้านนอกและหลัง เท้า กดจุดละ 4-5 ครั้ง จนครบทั้ง 63 จุดแล้วกลับไปทำซ้ำอีกครั้งที่จุดใด จุดที่ใด และกระเพาะ ปัสสาวะ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายขับของเสียออกไป ต่อจากนั้นจับข้อเท้าหมุนไปทางซ้ายและขวา อย่างละ 3-4 รอบ แล้วผลัดปลายเท้าเข้าหาผู้ถูกนวด กดปลายเท้าเข้าหาผู้นวด ผลักขึ้นลงเช่นนี้ 3-4 ครั้ง เสร็จแล้วทุบที่สันเท้า 4-5 ครั้ง ต่อด้วยเท้าด้านขวาทำเช่นเดียวกับเท้าด้านซ้ายแต่มีจุดที่ต่างจาก เท้าซ้าย 5 จุด คือ จุดตับ จุดถุงน้ำดี จุดไส้ติ่ง จุดลำไส้ใหญ่ส่วนต้น และจุดลำไส้ข้างขึ้น (สยามคม แพทย์แผนไทย)



- |                     |                     |                              |
|---------------------|---------------------|------------------------------|
| 1. สมองใหญ่         | 13. ต่อมพาราไทรอยด์ | 25. ลำไส้เล็กส่วนกลางและปลาย |
| 2. ขมับ             | 14. ปอดและหลอดลมปอด | 26. ไส้ติ่ง                  |
| 3. สมองเล็ก         | 15. กระเพาะอาหาร    | 27. ลำไส้ใหญ่ส่วนต้น         |
| 4. ต่อมใต้สมอง      | 16. ลำไส้เล็กส่วนบน | 28. ลำไส้ใหญ่ขาขึ้น          |
| 5. โพรงอากาศหน้าผาก | 17. ตับอ่อน         | 29. ลำไส้เล็กส่วนขวาง        |
| 6. จมูก             | 18. ตับ             | 30. ลำไส้ใหญ่ขาลง            |
| 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 รั้งไข่            |
|                     | 24. กระเพาะปัสสาวะ  |                              |

(ลูกศร คือ แนวของการลงแรงนิ้ว)

ภาพ 2 ตำแหน่งของจุดสะท้อนบริเวณฝ่าเท้า (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2544)

ข้อห้ามในการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีดังนี้ (สมาคมแพทย์แผนไทย, 2544)

- ห้ามนวดในหญิงตั้งครรภ์ หรือขณะมีประจำเดือน เพราะอาจทำให้มีการบีบรัดตัวของมดลูก จะเกิดอันตรายได้
- ห้ามนวดภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากรับประทานอาหารอิ่ม อาจทำให้อาเจียนได้
- ห้ามกดจุดผู้ที่ถูกสัตว์มีพิษกัดต่อย ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดยังไม่ครบ 1 เดือน และผู้ที่ประสบอุบัติเหตุ มีกระดูกแตกหัก

4. การกวดจุดต้องเริ่มจากกวดเบาๆ แล้วสังเกตสีหน้าของผู้ป่วยว่าเป็นสีอะไร ถ้าสีชมพูสามารถกวดได้แรงขึ้นอีก ถ้าสีแดงเข้มหรือขาวซีด หน้าหมองคล้ำ ต้องกวดจุดด้วยความระมัดระวัง ไม่กวดจุดให้กับผู้ที่มีอาการหัวใจกำเริบ ไตอักเสบเรื้อรัง

ผลจากการนวดเท้าแบบกวดจุดสะท้อนฝ่าเท้าต่อระบบการไหลเวียนเลือด จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า เมอร์และคณะ (Mur et al., 2001) ได้ศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีจำนวน 32 คน กลุ่มทดลองได้รับการกวดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ตำแหน่งลำไส้จำนวน 16 คน กลุ่มควบคุมได้รับการกวดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ตำแหน่งอื่นไม่ใช่ตำแหน่งลำไส้ ใช้เวลาในการนวดนาน 4 นาที วัดดัชนีแรงต้านการไหลของเลือดที่ตำแหน่งหลอดเลือดไปเลี้ยงลำไส้ (superior mesenteric artery) 3 ระยะคือ ก่อนนวดเท้า ระหว่างนวดเท้า และหลังสิ้นสุดการนวดเท้า นาน 3 นาทีด้วยเครื่องตรวจวินิจฉัยความบกพร่องหรือความผิดปกติของหลอดเลือด (color doppler sonography) พบว่าในระหว่างการนวดกวดจุดฝ่าเท้าในกลุ่มทดลองมีค่าดัชนีแรงต้านการไหลของเลือดแดงเฉลี่ยลดลงต่ำกว่าก่อนนวดเท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ ) แต่กลุ่มควบคุมมีค่าดัชนีแรงต้านการไหลของเลือดแดงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และหลังจากสิ้นสุดการนวดกวดจุดฝ่าเท้ากลุ่มทดลองมีค่าดัชนีแรงต้านการไหลของเลือดแดงเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่าก่อนนวดแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ ) ขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าดัชนีแรงต้านการไหลของเลือดแดงเฉลี่ยไม่แตกต่างจากระยะระหว่างการนวดเท้า ซึ่งค่าดัชนีแรงต้านการไหลของเลือดนั้น หากลดลงแสดงให้เห็นว่ามีปริมาณการไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้น

ดังนั้นจากการศึกษาดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าการกวดจุดสะท้อนฝ่าเท้าตำแหน่งลำไส้ทำให้มีปริมาณเลือดไหลไปเลี้ยงบริเวณลำไส้เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในผู้ที่มีสุขภาพดีจำนวน 32 คน (Sudmeier et al., 1999) พบว่า กวดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่ตำแหน่งไตจะมีปริมาณเลือดไปเลี้ยงไตเพิ่มขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้เมอร์และคณะ ยังพบว่า การกวดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) จาก 75.4 ( $SD = 11.0$ ) ครั้ง/นาที เหลือ 72.2 ( $SD = 10.2$ ) ครั้ง/นาที ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสรันยา ผ่องศรีและทิพา (2546) ที่ทำการศึกษากวดจุดสะท้อนฝ่าเท้า นาน 30 นาทีในผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .05$ ) สอดคล้องกับการศึกษาถึงผลของการกระตุ้นฝ่าเท้าด้วยเครื่องกระตุ้น (Massenger scroller type) นาน 20 นาทีในผู้ที่มีสุขภาพดีพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจลดลงเช่นกัน (Joseph et al., 2004) และยังมีการศึกษาการนวดเท้าในผู้ป่วยไอซียูจำนวน 25 คน โดยนวดตั้งแต่ได้ข้อพับถึงปลายเท้า ใช้เวลานวดเท้าทั้งสองข้างนานทั้งสิ้น 5 นาทีพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตลดลง (Hayes & Cox, 1999) จากอัตราการเต้นของหัวใจหรืออัตราการเต้นของชีพจรและความดันโลหิตที่ลดลง เป็นผลมาจากการกวดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก เกิดการผ่อนคลายของร่างกายและอารมณ์ กระตุ้น

การหลังสารเอนโดรฟินในกระแสเลือด ลดความวิตกกังวล (วิชัย, 2551) สอดคล้องกับผลการศึกษาของนงลักษณ์ (2545) พบว่าการนวดเท้านาน 45 นาทีในผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องจำนวน 30 คน มีคะแนนความวิตกกังวลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) นอกจากนี้หวางและคณะ (Wang, Tsai, Lee, Chang, & Yang, 2008) ได้ทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997–2007 พบงานวิจัย 5 เรื่องที่มีการออกแบบการทดลองแบบสุ่ม พบว่าการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าให้ประโยชน์ในด้านของปรับสมดุลร่างกาย (homeostasis) การผ่อนคลาย (relaxation) การหายจากความเจ็บป่วย (healing) ได้ไม่แตกต่างกันกับการนวดเท้าแบบทั่วไป และมีเพียงการศึกษาเดียวที่พบว่า การกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าในผู้ป่วยที่มีอาการของโรคระบบประสาทส่วนกลางแข็งตัว (multiple sclerosis) โดยติดตามเป็นระยะเวลา 3 เดือนพบว่า สามารถลดอาการของระบบทางเดินปัสสาวะ อาการชาและกล้ามเนื้อหดเกร็งได้

การนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้านอกจากกดจุดต่างๆ บนฝ่าเท้าด้วยมือเพียงอย่างเดียวแล้ว ยังมีการประยุกต์ใช้อุปกรณ์อื่นเพื่อช่วยผ่อนแรงผู้นวดด้วย โดยจากการศึกษาของวิชัยและนิศรา (2542) ได้ศึกษาวิจัยถึงทดลองถึงผลทางสรีรวิทยาเบื้องต้นจากการนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าแบบประยุกต์นวดด้วยมือและไม่กดจุดนาน 45 นาที ในคนปกติ 30 คน พบว่าสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดแดงไปปลายเท้าได้ร้อยละ 78 ค่าสัญญาณชีพทั้งอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) แต่พบว่าอุณหภูมิหลังเท้า ปริมาณการไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังบริเวณหลังเท้า ความกว้างของตะโพกและลำตัวมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) จากการศึกษาปริมาณการไหลเวียนเลือดที่เพิ่มขึ้นนั้น เกิดจากการนวดทำให้มีการหลั่งสารฮิสตามีนมีผลให้หลอดเลือดขยายตัว มีเลือดมาเลี้ยงบริเวณที่นวดเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิบริเวณนั้นสูงขึ้น (กัญญา, 2544; มุกดาและอภิชาติ, 2547) การนวดเท้าตามหลักการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเพิ่มแรงกดอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ถูกนวดได้ ซึ่งผู้นวดต้องมีความชำนาญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยวิกฤตที่มีการเปลี่ยนแปลงของระบบการแข็งตัวของเลือด อาจทำให้ได้รับการบาดเจ็บได้ (กัญญา)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะกับการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในการเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำ พบประเด็นที่สำคัญดังนี้

1.ชนิด เทคนิค และระยะเวลาในการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการนวดเท้าที่มีผลในการเพิ่มความเร็วการไหลเวียนเลือดดำ

1.1.เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดได้ทั้งในระบบไหลเวียนเลือดดำและเลือดแดง โดยพบว่าหลังจากเริ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะแล้วปริมาณการไหลเวียนเลือดดำเพิ่มขึ้นทันทีจาก 48 มิลลิลิตร/วินาที เป็น 56 มิลลิลิตร/วินาที และหลังจากใช้เครื่องไปแล้วเป็นเวลา 30 นาที ปริมาณการไหลเวียนเลือดดำเพิ่มขึ้นสูงสุดร้อยละ 64 (Galili, Mannheim, Rapaport, & Karmeli, 2007) โดยเมื่อวัดความเร็วในการไหลของเลือดดำที่ตำแหน่งขาหนีบ สามารถเพิ่มความเร็วในการไหลของเลือดดำได้ถึง 2.26 เท่าของค่าเริ่มต้น (Kakkos, Griffin, Geroulakos, & Nicolaidis, 2005) ซึ่งไม่แตกต่างจากการวัดการไหลเวียนเลือดแดงเมื่อวัดที่ตำแหน่งชีพจรได้เข้า สามารถเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเลือดได้ร้อยละ 4 – 35 หลังจากใช้เครื่องนาน 15 นาที การไหลเวียนเลือดแดงสูงสุด หากหยุดใช้เครื่องสามารถคงปริมาณการไหลเวียนเลือดสูงสุดอยู่ได้นาน 10 นาที (Mokhtar, Azizi, & Govindarajanthran, 2008)

1.2.ความสามารถในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะขึ้นกับการเลือกใช้ขนาดของปลอกขาด้วย โดยถ้าสวมปลอกขาเฉพาะที่ฝ่าเท้าสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำได้ร้อยละ 10 – 20 ถ้าสวมปลอกขาชนิดเต็มทั้งขาสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำได้ร้อยละ 200 – 300 (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005)

1.3.เทคนิคการนวดที่มีผลต่อการส่งเสริมการไหลเวียน เช่น การใช้มือไต่บนผิวหนังลงแรงหนัก (effleurage) ต่อเนื่องเป็นแนวยาว นาน 5 นาที ทำให้การไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้น และลดลงกลับสู่ภาวะปกติหลังจากหยุดนวด 2 นาที (Hansen & Kristensen, 1973 อ้างตาม มุกดาและอภิชาติ, 2547) การใช้มือคลึงกล้ามเนื้อ (petrissage) เพียงอย่างเดียวไม่ทำให้การไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้น แต่ต้องทำร่วมกับการ เคาะ ทูบ และตี (tapotement) ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้ (Hovind & Nielson, 1974 อ้างตาม มุกดาและอภิชาติ, 2547) นอกจากนี้การกดจุดสะท้อนได้ฝ่าเท้าสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้เช่นเดียวกัน (วิชัยและนิสร, 2542; Joseph et al., 2004; Mur et al., 2001; Sudmeier et al., 1999) เพราะเชื่อว่าการกดจุดสะท้อนได้ฝ่าเท้าปรับสมดุลร่างกาย (homeostasis) (Wang, Tsai, Lee, Chang, & Yang, 2008) สำหรับเทคนิคการนวดโดยการเปิดประตูลมที่ขาหนีบซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนวดไทยในแบบราชสำนักสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้ด้วย (วิชัยและธิดารัตน์, 2545) แต่เป็นการกดหลอดเลือดใหญ่ที่ขาหนีบอาจทำให้เกิดอันตรายต่อหลอดเลือดได้

จากการวิเคราะห์พบว่าเทคนิคการนวดที่เหมาะสมกับผู้ป่วยที่ถูกจำกัดการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปส่วนปลายและเพิ่มการไหลกลับของเลือดดำคือ การกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าด้วยมือ เนื่องจากเป็นวิธีการนวดที่ไม่รุนแรงจนอาจเกิดอันตรายกับผู้ป่วย

2.การประเมินความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำ การศึกษาผลของการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่ผ่านมาในผู้ที่มีสุขภาพดี บางรายงานมีการประเมินผลในหลอดเลือดแดง (Mokhtar, Azizi, & Govindarajanthran, 2008) บางรายงานมีการประเมินผลในหลอดเลือดดำ (Galili, Mannheim, Rapaport, & Karmeli, 2007; Kakkos, Griffin, Geroulakos, & Nicolaides, 2005; Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) ปัจจุบันยังไม่มีรายงานใดที่ทำการประเมินการไหลเวียนเลือดทั้งในหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ อาจเป็นเพราะในผู้ที่มีสุขภาพดี จะมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเลือดในเวลาเดียวกันมีค่าเท่ากันทั้งในระบบเลือดแดงและเลือดดำ (วัฒนาและลือชา, 2548) แต่ในผู้ป่วยวิกฤตที่มีการเปลี่ยนแปลงของแรงกดขยายของกล้ามเนื้อในหลอดเลือด ส่วนประกอบของเลือด ความหนืดของเลือด หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการไหลเวียนเลือด เช่น ปริมาณอัลบูมิน การติดเชื้อ เป็นต้น ทำให้มีเลือดบางส่วนค้างอยู่นอกหลอดเลือดส่วนปลายได้ อีกทั้งการไหลเวียนในหลอดเลือดดำมีความซับซ้อนมากกว่าหลอดเลือดแดง เช่น หลอดเลือดดำไม่มีหัวใจเป็นแหล่งกำเนิดของแรงดัน แต่อาศัยกลไกการทำงานของลิ้นในหลอดเลือดดำ แรงบีบในกล้ามเนื้อบริเวณขา ผลการเปลี่ยนแปลงแรงดันในช่องอก ช่องท้อง เป็นต้น เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการไหลเวียนในหลอดเลือดดำ (จุมพล, 2550; วัฒนาและลือชา, 2548; Magder, 2006; Wood, 2005) ดังนั้นหากต้องประเมินผลลัพธ์ที่เกิดจากกระตุ้นแรงบีบในกล้ามเนื้อขา ต้องประเมินการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดดำ เพื่อประเมินผลที่แท้จริง

การศึกษาผลของการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดที่ผ่านมาพบว่าเป็นการศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดี โดยการกดจุดสะท้อนใต้ฝ่าเท้าที่ตำแหน่งไต วัดปริมาณการไหลเวียนเลือดแดงที่ไปเลี้ยงไต (renal artery) (Sudmeier et al., 1999) และหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงลำไส้ (superior mesenteric artery) (Mur et al., 2001) ผลพบว่ามีปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะเหล่านั้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ มีการศึกษาการนวดเท้าแบบประยุกต์ของสถาบันแพทยแผนไทยด้วยมือและไม้กดจุดขนาด 45 นาที พบว่า ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดแดงไปส่วนปลายได้ร้อยละ 78 (วิชัยและนิศรา, 2542) ไม่มีการศึกษาในหลอดเลือดดำ แต่เนื่องจากการศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีจึงสามารถนำความรู้ทางสรีรวิทยามาอธิบายการไหลเวียนในหลอดเลือดดำได้ เพราะระบบการไหลเวียนเลือดในภาวะปกติเป็นระบบปิด มีปริมาณเลือดในเวลาเดียวกันมีค่าเท่ากันทั้งในระบบเลือดแดงและเลือดดำ (วัฒนาและลือชา, 2548)

โดยสรุปการประเมินการไหลเวียนเลือดที่เกิดจากการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ต้องทำการประเมินการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดดำเป็นสำคัญ ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้การวัดความเร็วในการไหลของเลือดดำเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาสภาพของหลอดเลือดหรือสภาพภายในหลอดเลือด ดังนั้นวิธีการประเมินที่เหมาะสมคือการวัดความเร็วในการไหลโดยวิธีฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด (doppler)

### บทที่ 3

#### วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ระยะ โดยระยะแรกเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบจากการนวดกดจุดฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ และในระยะที่สองเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบจากการนวดกดจุดฝ่าเท้า โดยออกแบบการทดลองแบบ 4 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการนวดอย่างเดียว 4 ครั้ง (ห่างกันทุก 4 ชั่วโมง) กลุ่มที่ 2 ได้รับการนวดอย่างเดียวในเวลาช่วงเช้า เทียง และช่วงเย็น (ห่างกันทุก 6 ชั่วโมง) กลุ่มที่ 3 ได้รับการนวดอย่างเดียว 2 ครั้ง ในเวลาช่วงเช้าและช่วงเย็น (ห่างกันทุก 12 ชั่วโมง) กลุ่มที่ 4 ได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างเดียวนาน 12 ชั่วโมง ระยะที่สาม ทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมการนวดกดจุดฝ่าเท้าเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำ ก่อนนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำ

*ระยะที่ 1 เปรียบเทียบผลการนวดกดจุดฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ*

เปรียบเทียบอัตราความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบระหว่างช่วงของการนวดกดจุดฝ่าเท้าและช่วงของการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ในส่วนนี้ จะเป็นการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research design) แบบข้ามกลุ่ม (crossover/repeated measures) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบระหว่างการได้รับการนวดเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว โดยใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว จำนวน 32 ราย ได้รับทั้งการนวดเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำทั้งก่อนการทดลอง และวัดซ้ำหลังการทดลอง เพื่อดูแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงในการทดลอง

*ระยะที่ 2 นำผลการศึกษาที่ได้จากระยะที่ 1 มาเปรียบเทียบผลการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำ*

ออกแบบการทดลองแบบ 4 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการนวดอย่างเดียว 4 ครั้ง (ห่างกันทุก 4 ชั่วโมง) กลุ่มที่ 2 ได้รับการนวดอย่างเดียวในเวลาช่วงเช้า เทียง และช่วงเย็น (ห่างกันทุก 6 ชั่วโมง) กลุ่มที่ 3 ได้รับการนวดอย่างเดียว 2 ครั้ง ในเวลาช่วงเช้าและช่วงเย็น (ห่างกันทุก 12 ชั่วโมง) กลุ่มที่ 4 ได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างเดียวนาน 12 ชั่วโมง

ระยะที่ 3 นำผลการศึกษาที่ได้จากระยะที่ 2 มาทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทั้งวัน

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรผู้ป่วยผู้ใหญ่วิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ป่วยผู้ใหญ่วิกฤตที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรมและอายุรกรรมที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว ของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยมีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นผู้ป่วยวิกฤตที่อยู่ระหว่างรับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยผู้ใหญ่ มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวโดยต้องนอนพักบนเตียงสามารถเคลื่อนไหวออกจากเตียงได้น้อยกว่า 1 ชั่วโมงในช่วงเช้าและ 1 ชั่วโมงในช่วงบ่าย เป็นระยะเวลาานตั้งแต่ 24 ชั่วโมงเป็นต้นไป (Kroger, Weilandb, Wagener, & Neuhauser, 2008)
2. มีระดับความรุนแรงของความเจ็บป่วยคำนวณด้วยระบบ APACHE II score ภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการทดลองในระดับคะแนนระหว่าง 10-20
3. ได้รับยามอร์ฟินระดับปวดน้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัม/น้ำหนัก (กิโลกรัม) หรือได้รับยาไมดาโซแลมระดับประสาทน้อยกว่า 0.02 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)
4. อาการทางระบบการหายใจคงที่ด้วยเครื่องช่วยหายใจ โดยเป็นการหายใจแบบต้องได้รับการช่วยเหลือจากเครื่องทั้งหมด ไม่อยู่ในระยะหย่าเครื่องช่วยหายใจ
5. ไม่มีบาดแผลหรือสายสวนต่าง ๆ ในหลอดเลือดตั้งแต่ต้นขาถึงเท้า และภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานหรือโรคหลอดเลือดส่วนปลาย เนื่องจากเป็นอุปสรรคต่อการทดลองโดยตรง
6. ไม่มีอาการ อาการแสดงและการวินิจฉัยโรคลิ้มเลือดในหลอดเลือดดำและไม่มีแผนการรักษาในการใช้ยาป้องกันการเกิดลิ้มเลือด
7. ไม่มีข้อห้ามในการนวดเท้า

### การคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากการศึกษา

ในกรณีที่ระหว่างการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

1. เกิดภาวะการไหลเวียนโลหิตล้มเหลวและได้รับการทดแทนสารน้ำทางหลอดเลือดแบบเร็ว หรือเกลือแร่เข้มข้น เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น ทางหลอดเลือดดำ หรือได้รับยาตีบหลอดเลือด

2. ได้รับส่วนประกอบของเลือดทางหลอดเลือดดำ
3. ได้รับการปรับขนาดของยาที่มีผลต่อการทำงานของหลอดเลือด เช่น ยาระงับประสาท และยาระงับปวด
4. ได้รับการปรับหรือเปลี่ยนแปลงระดับการใช้เครื่องช่วยหายใจ หยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ เปลี่ยนท่อช่วยหายใจ
5. ได้รับการฟอกเลือดด้วยไตเทียม

#### ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

จากการทบทวนงานวิจัย ได้เลือกใช้การศึกษาของยามาชิตาและคณะ (Yamashita, Yokoyama, Kitaoka, Nishiyama, & Manabe, 2005) ในการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะกับการกระดกปลายเท้าต่ออัตราการไหลเวียนเลือดที่ขาหนีบในผู้ป่วยวิกฤตทั่วไป พบว่ามีขนาดอิทธิพล (effect size) เท่ากับ 0.7 ใช้วิธีเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (power analysis) ของโพลิตและฮังเลอร์ (Polit & Hungler, 1999) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ .05 อำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ .80 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 ราย ในระยะที่ 1 และ ภายหลังได้ผลในระยะที่ 1 จึงคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ใช้ค่าขนาดอิทธิพลของการศึกษาที่ผ่านมา (สุพัตรา อุปนิสากร, ประณีต ส่งวัฒนา, และวิภา แซ่เซี้ย, 2553) ซึ่งพบว่ามีขนาดอิทธิพล (effect size) เท่ากับ 0.8 และเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (power analysis) (Polit & Denise, 2004) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ .05 อำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ .80 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 25 ราย ซึ่งแบ่งการทดลองเป็น 4 กลุ่ม รวมต้องมีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 100 ราย แต่ด้วยข้อจำกัดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเฉพาะดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบประยุกต์ในการศึกษาระยะที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่าง 1 ราย ได้รับการทดลอง 2 แบบ โดยให้ได้รับการทดลองวันละ 1 แบบตามการสุ่มเท่านั้น ดังนั้นจึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 ราย และเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า จึงได้ดำเนินการทดลองในระยะที่ 3 ต่อยอดจากผลที่ได้ในระยะที่สองกับกลุ่มตัวอย่างอีก 32 ราย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นแบบบันทึกที่ได้จัดทำขึ้นเอง ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปและสภาพข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว ประกอบด้วยเพศ อายุ การวินิจฉัยโรค ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต สัญญาณชีพ คะแนนความรุนแรงของความเจ็บป่วย ปัจจัยที่มีผลต่อการไหลเวียนเลือด

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเอง ประกอบด้วยความเร็วในการไหลเวียนเลือดสูงสุด ระยะเวลาที่คงความเร็วสูงสุดไว้ได้ ระยะเวลาที่ความเร็วในการไหลเวียนกลับสู่ค่าเดิม ใช้วัดทั้งก่อน – หลังการนวดเท้า และก่อนการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. คู่มือการนวดกดจุดฝ่าเท้า ที่พัฒนาขึ้นจากสถาบันแพทย์แผนไทย
2. เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เป็นเครื่องรุ่น SCD Express Kendall ของบริษัท ไทโก้ เป็นเครื่องที่ใช้โดยทั่วไปในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ปลอกขาเป็นชนิดสวมเต็มทั้งขา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำ เป็นเครื่องมือวัดทางสรีรวิทยา คือเครื่องวัดสะท้อนการไหลของเลือดด้วยเครื่องคอปเปอร์ รุ่น vascular Doppler detector BV- 620V ยี่ห้อ bestman ของบริษัท Shenzhen Bestman Instrument จำกัด ผลิตในประเทศจีน ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยคือบริษัทไทยโฮมเฮลแคร์ มีความสามารถในการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง 8.0 MHz วัดความเร็วได้ 0 – 100 เซนติเมตร/วินาที แสดงผลการวัดเป็นความเร็วเฉลี่ย และเสียง ความผิดพลาดในการวัดความเร็วการไหลเวียนเลือดน้อยกว่าร้อยละ 20

### การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

#### 1. การตรวจสอบความแม่นยำ (accuracy)

1.1 คู่มือการนวดและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลนำมาหาความตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วยอาจารย์แพทย์ และอาจารย์พยาบาลที่มีความเชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของหลอดเลือด และอาจารย์ที่มีความชำนาญเรื่องการนวดเท้า

1.2 เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นเครื่องเดียวกันตลอดการวิจัย โดยซื้อจากบริษัทไทโก้ ซึ่งมีความแม่นยำร้อยละ 100

1.3 เครื่องวัดการไหลเวียนเลือดดำ เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นเครื่องเดียวกันตลอดการวิจัย มีความผิดพลาดในการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดน้อยกว่าร้อยละ 20

1.4 ผู้วิจัยคนที่ 3 เป็นผู้ควบคุมค่าคนเดียวตลอดการวิจัย โดยผ่านการอบรมการวัดเท้าจากสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย และทำหน้าที่วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบผ่านการฝีกการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของบริษัทที่ขายเครื่องมือนี้ ยกเว้นในระยะที่ 2 จะพัฒนาอาสาสมัครให้เป็นผู้วัดที่ผ่านการอบรมจากผู้วิจัยจำนวน 3 ราย

## 2. การตรวจสอบความเที่ยง (precision)

2.1 เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ทำการสอบเทียบ รวมถึงตรวจสอบรอยร้าวและตัวควบคุมแรงดันที่อยู่ภายในตัวเครื่อง โดยช่างผู้ดูแลเครื่องจากบริษัททุกครั้งก่อนใช้ในการทดลอง เพื่อ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำ ทำการสอบเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐานของบริษัท โดยช่างผู้ดูแลเครื่องจากบริษัททุกครั้งก่อนใช้ในการทดลอง

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยผู้วิจัยจะปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิจัยโดยพิทักษ์สิทธิของผู้ป่วย คำนึงความเป็นส่วนตัว ปกปิดความลับไม่เปิดเผยชื่อผู้ป่วย ไม่ลำเอียง ไม่บิดเบือน และซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย โดยผู้วิจัยจะทำการแนะนำตัวต่อผู้ป่วย ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ ประโยชน์ของการวิจัย และสิทธิของผู้ป่วยที่จะเข้า หรือไม่เข้าร่วมในการทำวิจัย หรือออกจากการศึกษาได้ตามต้องการ โดยไม่มีผลต่อการรักษา และการพยาบาลที่จะได้รับ เปิดโอกาสให้ซักถามปัญหา หรือข้อสงสัยต่าง ๆ แล้วจึงขอความร่วมมือในการทำวิจัย และให้ผู้ป่วยลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย หากผู้ป่วยมีอาการเปลี่ยนแปลงหรือความผิดปกติระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยจะหยุดการทดลองทันที ประเมินสัญญาณชีพ ช่วยเหลือเบื้องต้นตามบทบาทวิชาชีพและรายงานอาการเหล่านั้นแก่แพทย์เจ้าของไข้ เพื่อปรึกษา ประสานงานการช่วยเหลือที่เหมาะสมต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง

ในการศึกษานี้ใช้วิธีการศึกษาแบบข้ามกลุ่ม (crossover study design) โดยมีรายละเอียดขั้นตอน ดังต่อไปนี้

## 1. ขั้นตอนเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 หลังจากนำเสนอโครงร่างวิจัยผ่านการตรวจสอบจากกรรมการจริยธรรมของ คณะพยาบาลศาสตร์เรียบร้อยแล้ว ทำหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย ผ่านคณบดีคณะ พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เพื่อขอ อนุญาตในการชี้แจงแนวทางในการทำวิจัยและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้ป่วย

1.2 ภายหลังจากได้รับการอนุมัติจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ดังกล่าว ผู้วิจัยเข้าพบ แนะนำตัวกับหัวหน้าฝ่ายบริการพยาบาล และหัวหน้าหออภิบาลผู้ป่วยของ โรงพยาบาล เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ ขอความร่วมมือในการวิจัย และขออนุญาตเก็บข้อมูล

1.3 ผู้วิจัยเข้ารับการอบรมการนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าจากสถาบัน การแพทย์แผนไทย พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการนวดเท้า และฝึกการวัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำ ด้วยเครื่องวัดสะท้อนการไหลของเลือดจากเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของบริษัท

1.4 ผู้วิจัยทำการทดลองตามแผนที่กำหนดไว้ เป็นเวลา 1 วัน สถานที่ทำการ ทดลองคือ หออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรมและหออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

1.5 ผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาค้นเดียวตลอดการ วิจัย มีคุณสมบัติเป็นพยาบาลปฏิบัติงานในหออภิบาลผู้ป่วยมาไม่น้อยกว่า 5 ปีและผ่านการฝึกการ วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำโดยใช้เครื่องวัดการไหลเวียนเลือดดำจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้าน รังสีวิทยาหลอดเลือด ทำหน้าที่วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำและช่วยจัดบันทึกข้อมูลจาก ผู้ป่วย

## 2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

2.1 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ขออนุญาตเก็บข้อมูลโดยแนะนำ ตัวแก่กลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิจัย คำนึงความเป็นส่วนตัว ปกปิดความลับไม่เปิดเผยชื่อผู้ป่วย ไม่ลำเอียง ไม่บิดเบือน และซื่อสัตย์ใน การเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งให้ข้อมูลในการออกจากการวิจัยได้ตามต้องการ ซึ่งไม่มีผลต่อการ รักษา และการพยาบาลที่จะได้รับ และเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหา หรือข้อสงสัยต่าง ๆ เมื่อกลุ่ม ตัวอย่างอนุญาตและยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ก็ให้ลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

2.2 ในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสู่การทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดย แบ่งกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีจับฉลากเพื่อเข้ากลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการทดลองด้วยการนวดเท้าและตาม

ด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ กลุ่มที่ 2 ได้รับการทดลองด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะและตามด้วยการนวดเท้า ดังตาราง 1

ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1

ลำดับ กิจกรรม	สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม	
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
กิจกรรมที่ 1	นวดเท้า	IPC
กิจกรรมที่ 2	IPC	นวดเท้า

#### วิธีดำเนินการวิจัยการศึกษาระยะที่ 1

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 ราย ด้วยวิธีจับฉลากเพื่อเข้ากลุ่ม เรียงลำดับการทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้รับการทดลองด้วยการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าก่อนและตามด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ กลุ่มที่ 2 ได้รับการทดลองด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อนและตามด้วยการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยมีรายละเอียดของการทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยจัดให้กลุ่มตัวอย่างนอนพักในท่านอนหงายเป็นเวลา 10 นาที บันทึกสัญญาณชีพ อุณหภูมิห้อง ความชื้นของห้อง และความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ ( $V_{m1}$ ) แล้วนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นเวลานาน 30 นาที เสร็จแล้วบันทึกความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ ( $V_{m2}$ ) ระยะเวลาที่สามารถคงความเร็วสูงสุด ( $T_{pm}$ ) ระยะเวลาที่การไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม ( $T_{bm}$ ) และบันทึกสัญญาณชีพ ผู้วิจัยบันทึกความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ ( $V_{i1}$ ) ซ้ำอีกครั้ง หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างนอนพักในท่านอนหงายเป็นเวลา 30 นาที จึงเริ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที แล้วบันทึกความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ ( $V_{i2}$ ) ระยะเวลาที่สามารถคงความเร็วสูงสุด ( $T_{pi}$ ) ระยะเวลาที่การไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม ( $T_{bi}$ ) และบันทึกสัญญาณชีพ อุณหภูมิ และความชื้นของห้อง

กลุ่มที่ 2 ขั้นตอนการทดลองเหมือนกับกลุ่มที่ 1 แต่สลับกิจกรรม โดยเริ่มด้วยใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที ตามด้วยการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า บันทึกค่าต่างๆ เช่นเดียวกัน

สำหรับค่าความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบได้มาจากผลต่างของความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบหลังทำกิจกรรมและความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบก่อนทำกิจกรรมแต่ละครั้ง และนำมาหาค่าเฉลี่ย

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทดสอบการแจกแจงของข้อมูลที่ได้ พบว่าเป็นตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติพาราเมตริก จึงทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติที่ (paired t-test)

ระยะที่ 2 เปรียบเทียบผลของโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบ

การศึกษาระยะนี้ จะเป็นการศึกษาวิจัยกึ่งทดลองแบบสี่กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ากลุ่ม กลุ่มละ 32 ราย ให้ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดเท้าที่ความถี่ในการนวดแตกต่างกัน (ทุก 4 และ 6 ชั่วโมงและ นวดเท้าเช้า เย็น) กับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ทุก 4 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำ และทดสอบผลของโปรแกรมดังกล่าว

ตาราง 2 แสดงขั้นตอนการจัดกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 2

กลุ่มที่	กิจกรรมในการทดลอง
1	แบบ 1 นวดเท้าทุก 4 ชม. (6.00น., 10.00น., 14.00น., 18.00น.)
2	แบบ 2 นวดเท้าทุก 6 ชม. (6.00น., 12.00น., 18.00น.)
3	แบบ 3 นวดเท้า เช้า เย็น (6.00น., 18.00น.)
4	แบบ 4 IPC 12 ชม. (6.00น. - 18.00น.)

วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (quasi-experimental) แบบสุ่มข้ามกลุ่ม (randomized cross-over design) วัดผลก่อน-หลังทดลอง โดยการจับฉลากสุ่มให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองตั้งต้นในแต่ละวันเป็น 4 แบบ คือ แบบที่ 1 ได้รับการนวดเท้าวันละ 4 ครั้งก่อน แบบที่ 2 ได้รับการนวดเท้าวันละ 3 ครั้งก่อน แบบที่ 3 ได้รับการนวดเท้าวันละ 2 ครั้งก่อน และแบบที่ 4 ได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนานติดต่อกัน 12 ชั่วโมง

ผู้วิจัยจับฉลากกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลองในรูปแบบต่างๆ โดยกลุ่มตัวอย่าง 1 ราย ได้รับการทดลอง 1 แบบในวันแรก และพักการทดลอง 1 คืน ในวันถัดมา ได้รับการทดลองอีกแบบตามที่ได้สุ่มไว้ ทั้งนี้ผลจากการทดลองในแบบแรกจะไม่มีผลต่อการทดลองในแบบถัดมาเนื่องจากหลังจากการทดลองวันแรกผู้วิจัยได้วัดความเร็วในการไหลเวียนเลือดอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งความเร็วในการไหลเวียนเลือดกลับสู่ค่าเดิมแล้ว มีรายละเอียดของการทดลองในแต่ละแบบดังภาพ 3

V0 คือ ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบเริ่มต้น

V1 คือ ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบหลังสิ้นสุดการทดลอง

Tp คือ ระยะเวลาที่สามารถคงความเร็วสูงสุด

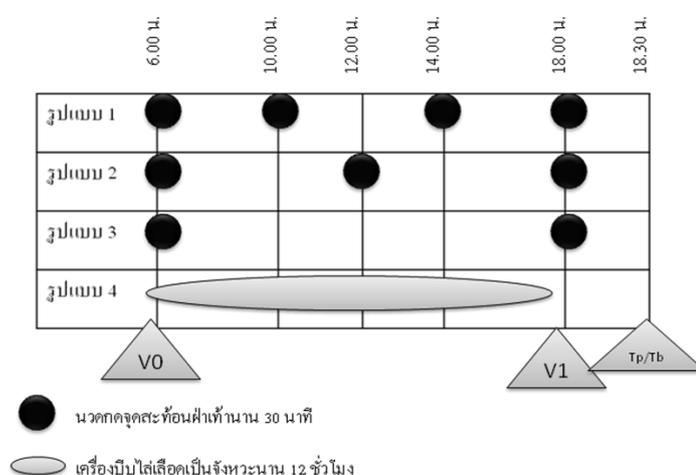
Tb คือ ระยะเวลาที่การไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม

แบบที่ 1 ผู้วิจัยจัดให้กลุ่มตัวอย่างนอนพักในท่านอนหงายเป็นเวลา 10 นาที บันทึกความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ (V0) แล้วนวดกดจุดฝ่าเท้าเวลา 06.00 น. เป็นเวลานาน 30 นาที หลังจากนั้นนวดซ้ำเวลา 10.00 น. 14.00 น. และ 18.00 น. แล้วบันทึกความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ (V1) ระยะเวลาที่สามารถคงความเร็วสูงสุด (Tp) ระยะเวลาที่การไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม (Tb)

แบบที่ 2 ขั้นตอนการทดลองเหมือนกับกลุ่มที่ 1 แต่นวดกดจุดฝ่าเท้า เวลา 06.00 น. 12.00 น. และ 18.00 น. บันทึกค่าต่างๆ เช่นเดียวกัน

แบบที่ 3 ขั้นตอนการทดลองเหมือนกับกลุ่มที่ 1 แต่นวดกดจุดฝ่าเท้า เวลา 06.00 น. และ 18.00 น. บันทึกค่าต่างๆ เช่นเดียวกัน

แบบที่ 4 ขั้นตอนการทดลองเหมือนกับกลุ่มที่ 1 แต่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนานติดต่อกัน 12 ชั่วโมง บันทึกค่าต่างๆ เช่นเดียวกัน



ภาพ 3 แบบการทดลองในการศึกษาครั้งที่ 2

ทั้งนี้การวัดความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบของแต่ละแบบทำก่อนเริ่มการทดลอง และหลังสิ้นสุดการทดลองในแต่ละวันแล้วเท่านั้น ค่าความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่เปลี่ยนแปลงไป (V2) คำนวณได้จาก ความต่างของความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำหลังสิ้นสุดการทดลอง (V1) กับ ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำก่อนการทดลอง (V0)

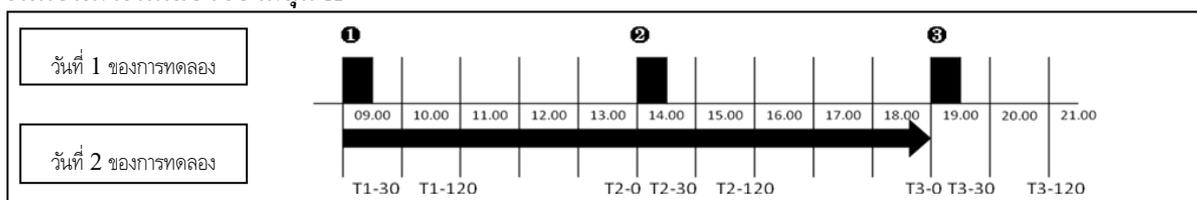
#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทดสอบการแจกแจงของข้อมูลที่ได้ พบว่าเป็นตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติพารามตริก จึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ one way ANOVA

#### วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3

แบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสู่การทดลอง จำนวน 32 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 16 ราย แทนด้วยกลุ่ม A และโดยการจับสลากเพื่อเลือกว่าจะเริ่มการทดลองใดก่อนหลัง ซึ่งจะได้รับการทดลอง 2 วัน ๆ ละ 1 กิจกรรม ดังภาพ 4

#### ขั้นตอนการทดลองของกลุ่ม A



- 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
- $T_{1-30}$   $T_{2-30}$   $T_{3-30}$  หมายถึง วัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทันที (ที่เวลา 30 นาที)
- $T_{1-120}$   $T_{2-120}$   $T_{3-120}$  หมายถึง วัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบและสัญญาณชีพหลังได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าที่เวลา 120 นาที
- ➡ หมายถึง ได้รับเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

ภาพ 4 ขั้นตอนการทดลองและการวัดความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบระยะเวลาในช่วงวันที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า (วันที่ 1 ของการทดลอง) และช่วงวันที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (วันที่ 2 ของการทดลอง)

สำหรับการทดลองในกลุ่ม B มีการดำเนินการทดลองสลับกับกลุ่ม A โดยเริ่มด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อน แล้วตามด้วยโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในวันที่สอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคล วิเคราะห์โดยแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

2. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) และนำมาทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ (pair-wise comparison) ด้วยสถิติบอนเฟอร์โรไน (Bonferroni)

3. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะแต่ละช่วงเวลา โดยใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) และนำมาทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ (pair-wise comparison) ด้วยสถิติบอนเฟอร์โรไน (Bonferroni)

4. เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วยที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way Repeated Measures ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยสถิติทีคู่ (pair t-test)

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลตามข้อ 2, 3 และ 4 ผู้วิจัยทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้ คือ 1) ชุดข้อมูลทุกชุดมีการกระจายแบบโค้งปกติ (Normality) พบว่า ชุดข้อมูลความเร็วเฉลี่ยการไหลเวียนของเลือดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ มีความแปรปรวนภายในไม่แตกต่างกัน 2) ชุดข้อมูลความเร็วการไหลเวียนกลับเลือดดำของแต่ละช่วงเวลามีความสัมพันธ์กันเฉพาะบางช่วงเวลา ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงอ่านผลการวิเคราะห์ที่ปรับค่าแล้วด้วยสถิติ Greenhouse-Geisser และ 3) ความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน (Homogeneity of Variance) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลที่ได้ตามระยะของการศึกษาดังต่อไปนี้

#### ผลการศึกษาระยะที่ 1

1. เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบภายหลังได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและภายหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤต
2. เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำสูงสุดหลังได้รับนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤต
3. เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในผู้ป่วยวิกฤต

จากกลุ่มตัวอย่าง 32 ราย พบว่า ร้อยละ 53.15 เป็นเพศชาย มีอายุตั้งแต่ 20–81 ปี ( $\bar{x}$  = 50.60, S.D. = 17.70) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีการติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) และติดเชื้อในปอดมากที่สุด ร้อยละ 22.5 ระดับความรุนแรงของความเจ็บป่วยคำนวณด้วยคะแนน APACHE II ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ย 15.84 (S.D. = 2.05) โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนน APACHE II ระหว่าง 15–19 มากที่สุด (ร้อยละ 65.63) จากการเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลและคะแนน APACHE II ระหว่างกลุ่ม 1 (ได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นเวลานาน 30 นาทีก่อน แล้วตามด้วยใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาที และกลุ่ม 2 (ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนาน 30 นาทีก่อน แล้วตามด้วยการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นเวลานาน 30 นาที) พบว่าไม่แตกต่างกัน ( $p > .05$ ) การทดลองในครั้งนี้กระทำในห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิห้องและความชื้นได้ จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิห้องและความชื้นก่อนและหลังการทดลอง พบว่าไม่แตกต่างกัน ( $p > .05$ ) โดยก่อนการทดลอง อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 25.34 (S.D. = 0.60) องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 65.88 (S.D. = 0.94) หลังการทดลอง อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 25.28 (S.D. = 0.58) องศาเซลเซียสและความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 66.03 (S.D. = 0.78)

จากการเปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบระหว่างกลุ่ม 1 และ 2 ทั้งก่อนการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะไม่มีความแตกต่างกัน ( $p > .05$ ) เมื่อนำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มรวมกัน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบระหว่างระยะก่อนการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า

และระยะก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ( $p > .05$ ) โดยความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบก่อนการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีค่าเท่ากับ 7.75 (S.D. = 0.59) เซนติเมตร/วินาที และก่อนใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีค่าเท่ากับ 7.74 (S.D. = 0.58) เซนติเมตร/วินาที ผลการวิจัยแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

1. การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทำให้ความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบในผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวได้มากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ )
2. การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถคงความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำสูงสุดมากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ )
3. การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทำให้ระยะเวลาที่ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมไม่แตกต่างจากการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ )

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ ระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วสูงสุด และระยะเวลาเฉลี่ยที่การไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม หลังได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ( $n = 32$ )

ตัวแปรที่ศึกษา	นวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า		เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ		t-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
	ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบที่เปลี่ยนแปลง (ซม./วินาที)	2.39	0.69	2.21	
ระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วสูงสุด (นาที)	3.83	0.40	3.60	0.39	6.26 <sup>***</sup>
ระยะเวลาเฉลี่ยที่การไหลเวียนกลับสู่ค่าเดิม (นาที)	3.51	0.37	3.41	0.31	1.65 <sup>NS</sup>

<sup>\*\*\*</sup>  $p < .001$ , NS = non significance,  $df = 31$

ในการศึกษานี้ได้ทำการทดสอบเพิ่มเติมในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพเนื่องจากค่าความเร็วในการไหลเวียนของเลือดอาจมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพ

โดยใช้สถิติทีอิสระ (independent t-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยของสัญญาณชีพทุกค่าก่อนทดลองระหว่างกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน ( $p > .05$ )

การวิเคราะห์เปรียบเทียบสัญญาณชีพของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างการได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และการใช้เครื่องบีบไล่เป็นจังหวะ พบว่า หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า มีเพียงอัตราการหายใจเฉลี่ย ( $\bar{x} = 18.38$  S.D. = 6.82) เพียงค่าเดียวที่ลดลงแตกต่างจากหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ( $\bar{x} = 23.94$  S.D. = 7.17) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )

### การอภิปรายผล

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป และระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วในการไหลเวียนเลือดสูงสุด หลังได้รับการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) สามารถอภิปรายตามประเด็นที่พบได้ดังนี้

การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า สามารถเพิ่มความเร็วในการไหลของเลือดดำได้มากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เนื่องจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจะกระตุ้นกล้ามเนื้อบริเวณที่สวมปลอกขาเท่านั้น คือกล้ามเนื้อน่องและกล้ามเนื้อต้นขา (Morris, 2008; Tyco Healthcare, 2009) แต่การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า กระตุ้นกล้ามเนื้อเกือบทุกส่วนของขา ทั้งที่ฝ่าเท้า เท้าด้านใน เท้าด้านนอก ข้อเท้า น่อง หน้าแข้ง อีกทั้งยังใช้เทคนิคการหมุน บิด บั่นบริเวณเท้า และข้อต่อตั้งแต่ปลายเท้าถึงเข่าด้วย<sup>16</sup> ทำให้การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า สามารถกระตุ้นให้กล้ามเนื้อบริเวณขาทุกส่วนเกิดการหดตัวและคลายตัวได้มากกว่า ซึ่งมีผลให้หลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อหดตัว คลายตัวได้มากกว่า ความเร็วในการไหลของเลือดดำจึงเพิ่มขึ้นได้มากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

สำหรับผลที่เกิดหลังการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมไม่แตกต่างจากหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ ) อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่าง มีปัจจัยที่ทำให้ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมเร็ว เช่น กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 22.5 มีการติดเชื้อในกระแสเลือด และร้อยละ 22.5 มีการติดเชื้อในปอด ซึ่งผลจากการติดเชื้อทำให้หลอดเลือดส่วนปลายสูญเสียความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดแดง (arterial tone) และหลอดเลือดดำที่มีการซึมผ่านของสารเหลวในหลอดเลือดฝอยเพิ่มขึ้น (increase permeability of the capillary endothelium)

(วัฒนาและลือชา, 2548) อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 50.60 (S.D. = 17.70) ปี ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของหลอดเลือด หลอดเลือดมีความสามารถในการหดตัวลดลง มีการเสื่อมหน้าที่ของลิ้นในหลอดเลือดดำ (วัฒนาและลือชา, 2548) สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้หลังสิ้นสุดการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า และการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ พบว่าความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ ) แม้ว่าการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า จะทำให้ความเร็วในการไหลของเลือดดำเปลี่ยนแปลงไปได้มากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ )

การศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า อัตราการหายใจเฉลี่ยหลังการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ลดลงมากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) เนื่องจากการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นสัมผัสบำบัด มีผลกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก เกิดการผ่อนคลายทั้งทางร่างกายและอารมณ์ กระตุ้นการหลั่งสารเอนโดรฟินในกระแสเลือด และลดความวิตกกังวล (นงลักษณ์, จวีวรรณ, และพิบูล, 2546; มุกดา และอภิชาติ, 2547; Hayes, & Cox, 1999) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 45 นาที ในผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมที่ได้รับการผ่าตัด ช่องท้องจำนวน 30 ราย มีคะแนนความวิตกกังวลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>9</sup> นอกจากนี้พบว่าการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตในผู้ป่วยวิกฤต นับว่าเป็นข้อบ่งชี้ที่ดีในการนำการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า มาใช้ เพราะไม่มีผลกระทบต่อแผนการรักษาของผู้ป่วยวิกฤต อย่างไรก็ตามเหตุที่ความดันโลหิตไม่เปลี่ยนแปลงอาจเป็นเพราะการศึกษาในครั้งนี้ทำการทดลองและวัดผลเพียงครั้งเดียว ไม่ได้ทำการทดลองและวัดผลซ้ำ

สรุปในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดในการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ พบว่า การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าอาจเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยวิกฤต ซึ่งสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบได้มากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อีกทั้งการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเป็นการให้การดูแลที่เน้นการสัมผัสด้วยมือ เป็นอีกวิธีของเทคนิคสัมผัสบำบัด<sup>10</sup> ส่งผลดีต่อจิตใจของผู้ป่วย เกิดการผ่อนคลาย ช่วยลดความวิตกกังวลโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นใดและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ทำได้ง่ายและสะดวก ซึ่งอาจแนะนำให้ญาติเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมดังกล่าวได้ นอกจากนี้ยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดการใช้อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ที่จะเป็นการเพิ่มข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวกับผู้ป่วย ซึ่งการเพิ่มข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวด้วยอุปกรณ์ดังกล่าว เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดภาวะสับสนเฉียบพลัน (delirium) ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในไอซียู (Girard, Pandharipande, & Ely, 2008) อย่างไรก็ตามการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังมีข้อด้อย คือ ไม่สามารถนวดได้ตลอดเวลา ต่อเนื่อง เหมือนการใช้

เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะได้ อาจต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า  
 ในประเด็นของความเร็วในการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าต่อความสามารถในการคงความเร็วใน  
 การไหลเวียนเลือดเพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำต่อไป

ผลการศึกษาในระยะที่ 2 ทดสอบสมมุติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่เปลี่ยนแปลงไป หลังนวดกดจุดฝ่า  
 เท้าวันละ 2 ครั้ง 3 ครั้ง 4 ครั้ง และหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ มีความแตกต่างกัน
2. ระยะเวลาของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำสูงสุด หลังนวดกดจุด  
 ฝ่าเท้าวันละ 2 ครั้ง 3 ครั้ง 4 ครั้ง และหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ มีความแตกต่างกัน
3. ระยะเวลาของความเร็วในการไหลเวียนกลับในเลือดดำกลับสู่ค่าเดิม หลังนวด  
 กดจุดฝ่าเท้าวันละ 2 ครั้ง 3 ครั้ง 4 ครั้ง และหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ มีความแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 ราย ร้อยละ 52 เป็นเพศหญิง มีอายุตั้งแต่ 31-85 ปี ( $\bar{x}$  =  
 56.62, S.D. = 13.24) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีการติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) และติดเชื้อในปอด  
 มากที่สุด ร้อยละ 44.0 ระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยคำนวณด้วยคะแนน APACHE II ก่อน  
 การทดลองมีคะแนนเฉลี่ย 18.14 (S .D. = 3.15) โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนน APACHE II ระหว่าง  
 15-19 มากที่สุด (ร้อยละ 54.00) จากการเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคล ค่าเฉลี่ยของสัญญาณชีพทุกค่า  
 และคะแนน APACHE II ทั้ง 4 แบบพบว่าไม่แตกต่างกัน ( $p > .05$ )

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำ  
 ก่อนและหลังได้รับกิจกรรมในแต่ละระหว่างกลุ่มตามแบบที่ 1 ถึง 4 พบว่า มีดังนี้

1. เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำทั้ง 4 แบบ ก่อนเริ่มกิจกรรม  
 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > .05$ ) ดังตาราง 4 และ 5
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการไหลเวียนกลับในเลือดดำที่เปลี่ยนแปลงไประหว่าง  
 แบบที่ 1 ถึง 4 หลังได้รับกิจกรรม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > .05$ ) ดังตาราง 4  
 และ 6

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำทั้งก่อนการทดลอง (V0) และที่เปลี่ยนแปลงไป (V2) (N = 100)

ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำ	V0		V2	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
แบบ 1 นวดเท้าทุก 4 ชม. (n = 25)	7.84	0.44	2.53	0.45
แบบ 2 นวดเท้าทุก 6 ชม. (n = 25)	7.96	0.56	2.47	0.46
แบบ 3 นวดเท้าเช้า เย็น (n = 25)	8.07	0.57	2.34	0.46
แบบ 4 IPC 12 ชม. (n = 25)	8.14	0.60	2.40	0.43

ตาราง 5 ความแปรปรวนของความเร็วในการไหลเวียนกลับในเลือดดำ ก่อนเริ่มกิจกรรมทั้ง 4 แบบ (N = 100)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1.36	3	0.45	0.22 <sup>NS</sup>
ภายในกลุ่ม	28.99	96	0.30	
รวม	30.35	99		

NS = non significance, (df = 3, 96 F = 1.50)

ตาราง 6 ความแปรปรวนของความเร็วในการไหลเวียนกลับในเลือดดำที่เปลี่ยนแปลงไปหลังได้รับกิจกรรมตามแบบที่ 1 ถึง 4 (N = 100)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.49	3	0.16	0.49 <sup>NS</sup>
ภายในกลุ่ม	19.38	96	0.20	
รวม	19.87	99		

NS = non significance, (df = 3, 96 F = 0.81)

3. เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วสูงสุดหลังได้รับกิจกรรมทั้ง 4 แบบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > .05$ ) ดังตาราง 7 และ 8

4.เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค้ำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับกิจกรรมทั้ง 4 แบบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > .05$ ) ดังตาราง 7 และ 9

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาที่สามารถคงความเร็วสูงสุด ( $T_p$ ) และระยะเวลาที่ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค้ำกลับสู่ค่าเดิม ( $T_b$ ) หลังได้รับกิจกรรมทั้ง 4 แบบ ( $N = 100$ )

ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค้ำ	$T_p$		$T_b$	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
แบบ 1 นวดเท้าทุก 4 ชม. (n = 25)	3.33	0.23	3.15	0.14
แบบ 2 นวดเท้าทุก 6 ชม. (n = 25)	3.41	0.21	3.15	0.10
แบบ 3 นวดเท้าเช้า เย็น (n = 25)	3.37	0.26	3.17	0.14
แบบ 4 IPC 12 ชม. (n = 25)	3.31	0.25	3.15	0.14

ตาราง 8 ความแปรปรวนของระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วสูงสุดหลังได้รับกิจกรรมทั้ง 4 แบบ ( $N = 100$ )

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.15	3	0.05	0.44 <sup>NS</sup>
ภายในกลุ่ม	5.35	96	0.06	
รวม	5.51	99		

NS = non significance, (df = 3, 96 F = 0.92)

ตาราง 9 ความแปรปรวนของระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค้ำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับกิจกรรมทั้ง 4 แบบ ( $N = 100$ )

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.01	3	0.03	0.92 <sup>NS</sup>
ภายในกลุ่ม	1.64	96	0.02	
รวม	5.51	99		

NS = non significance, (df = 3, 96 F = 0.16)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับกิจกรรมเป็นรายคู่ที่ได้รับ 2 รูปแบบเหมือนกัน ( $n=12$ ) และมีการแจกแจงของข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติพารามตริก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการนวดกดจุดฝ่าเท้าวันละ 3 ครั้ง มีระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วสูงสุด ( $\bar{x} = 3.40$  S.D. = 0.14) นานกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ( $\bar{x} = 3.21$  S.D. = 0.58) อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และมีระยะเวลาเฉลี่ยที่ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับการนวดกดจุดฝ่าเท้าวันละ 3 ครั้ง ( $\bar{x} = 3.23$  S.D. = 0.11) นานกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ( $\bar{x} = 3.10$  S.D. = 0.14) อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

### การอภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่เปลี่ยนแปลงไป ระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่คงความเร็วสูงสุด และระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับการนวดกดจุดฝ่าเท้า ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 4 แบบ คือ 1) วันละ 4 ครั้ง 2) วันละ 3 ครั้ง 3) วันละ 2 ครั้ง และ 4) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ แสดงว่า การนวดกดจุดฝ่าเท้าในความถี่ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อาจเนื่องมาจากการนวดกดจุดฝ่าเท้าให้ผลเหมือนกันทุกครั้งหลังมีการนวด และเป็นกระตุ้นกล้ามเนื้อบริเวณน่องและกล้ามเนื้อต้นขา มีผลให้หลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อหดตัว (จุมพล, 2550; Cohen, 2008; Morris, 2008; กัญจนาน, 2544; มุกดา และ อภิชาติ, 2547) อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 56.62 ปี ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของหลอดเลือด หลอดเลือดมีความสามารถในการหดตัวลดลง มีการเสื่อมหน้าที่ของลิ้นในหลอดเลือดดำ (จุมพล, 2550; วัฒนาศ และ ลือชา, 2548) ร้อยละ 44.0 มีการติดเชื้อในกระแสเลือด และติดเชื้อในปอด ซึ่งผลจากการติดเชื้อทำให้หลอดเลือดส่วนปลายสูญเสียความสามารถในการหดตัวของหลอดเลือดแดง (arterial tone) และหลอดเลือดดำ ที่มีการซึมผ่านของสารเหลวในหลอดเลือดฝอยเพิ่มขึ้น (วัฒนาศ และ ลือชา)

อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่าง ( $n=12$ ) ที่ได้รับการนวดกดจุดฝ่าเท้าวันละ 3 ครั้ง มีระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วสูงสุด และระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำกลับสู่ค่าเดิมนานกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบว่าระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถคงความเร็วในการไหลเวียนเลือดสูงสุด หลังได้รับการนวดเท้ามากกว่าหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ )

(สุพัตรา, ประณีต, และวิภา, 2553) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการนวดกดจุดฝ่าเท้า ช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อเกือบทุกส่วนของขา ทั้งที่ฝ่าเท้า เท้าด้านใน เท้าด้านนอก ข้อเท้า น่อง หน้าแข้ง อีกทั้งยังใช้เทคนิคการหมุน บิด ปั่นบริเวณเท้า และข้อต่อตั้งแต่ปลายเท้าถึงเข่าด้วย (มุกดา และ อภิชาติ, 2547) ทำให้การนวดเท้าแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า สามารถกระตุ้นให้กล้ามเนื้อบริเวณขาทุกส่วนเกิดการหดตัวและคลายตัวได้มากกว่า จึงทำให้สามารถคงความเร็วสูงสุดไว้ได้นานกว่า

สรุปในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดในการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ พบว่า การนวดกดจุดฝ่าเท้าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตได้ โดยให้ผู้ป่วยได้รับการนวดกดจุดฝ่าเท้าอย่างน้อยเช้า-เย็น เพื่อเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำที่ขาหนีบ

### ผลการศึกษาในระยะที่ 3

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

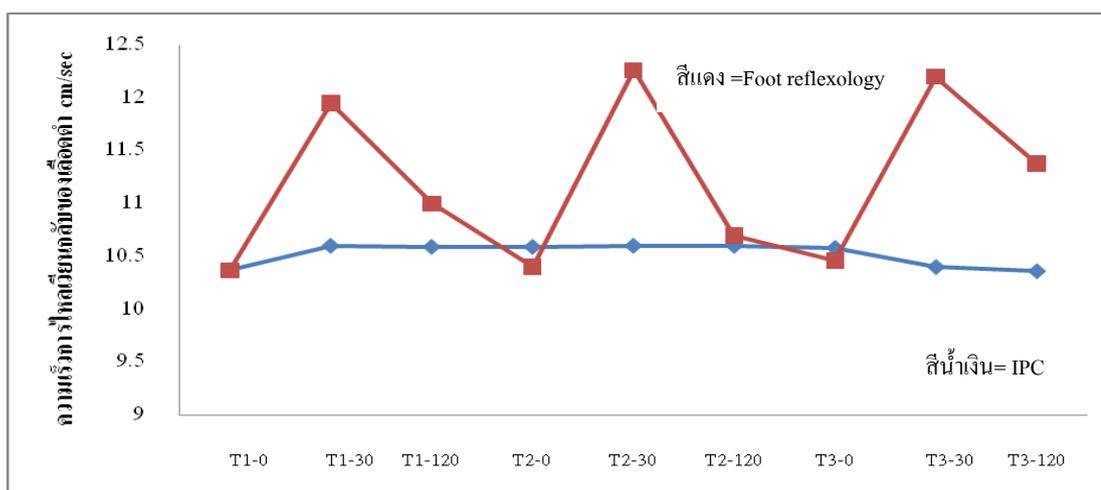
เนื่องจากการทดสอบพบว่า มีค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน จึงทำการทดสอบเป็นรายคู่ว่ามีคู่ใดที่แตกต่างกัน โดยวิธี Bonferroni เพราะเป็นการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (type I error) รวมทุกคู่ มีระดับความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ไม่เกิน .05 ผลการทดสอบพบว่า 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 นาทีของทุกครั้งของการทดลอง ( $T_{1-120}$   $T_{2-120}$   $T_{3-120}$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองครั้งที่ 1 ( $T_{1-0}$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ )

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม B ที่เริ่มด้วย IPC ก่อน เปรียบเทียบความเร็วก่อนและหลังทดลองแต่ละช่วงเวลา โดยใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบจากการวัดทั้ง

9 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F=32.74$ ,  $p < .001$ ) ดังนั้นผลการทดลองจึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

ในการทดสอบความแตกต่างรายคู่ พบว่ามีค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเพิ่มขึ้นหลังได้รับการทดลองที่ 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 ( $p > .05$ )

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่ม A และ B โดยใช้สถิติความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วการไหลเวียนของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่ม A และ B จากการวัดทั้ง 9 ครั้งมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F=75.31$ ,  $p < .001$ ) ดังนั้นผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 และยังพบว่า ความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 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 หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองและคงที่ตลอดการทดลองแต่ยังต่ำกว่ากลุ่มทดลองและความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มควบคุมลดต่ำลงทันทีหลังสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 5)



ภาพ 5 เปรียบเทียบความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบในแต่ละเวลาระหว่างกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ( $N=32$ )

### การอภิปรายผล

ผลการศึกษา พบว่าความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบของกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและกลุ่มใช้เครื่องบีบเลือดเป็นจังหวะจากการวัดทั้ง 9 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสามารถอภิปรายตามประเด็นที่พบได้ดังนี้

การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่างก็ทำให้ความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำเพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองกิจกรรมนี้ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะตามการกระตุ้นด้วยแรงกดจากลมที่ถูกปล่อยมาจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะผ่านปลอกขา หรือด้วยแรงกดจากการนวดด้วยมือ เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวจะบีบหลอดเลือดดำในกล้ามเนื้อ เลือดในหลอดเลือดมีการเคลื่อนไหลมากขึ้น ไหลไปข้างหน้าในทิศทางกลับสู่หัวใจ ไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากมีลิ้นทางเดียวกันอยู่ การกระตุ้นด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าและใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจึงทำให้ความเร็วการไหลเวียนในหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น (Polit, & Denise, 2004; Tyco Healthcare, 2009; Shenzhen Bestman Instrument, 2008) และจะเห็นว่าความเร็วการไหลเวียนเลือดขณะนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสูงกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ และยังคงสูงนานถึง 90 นาทีหลังนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า แต่หลังจากปิดเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงค่าเริ่มต้นที่ 30 นาทีเป็นต้นไป เนื่องมาจากกลไกการกระตุ้นด้วยแรงกดของแรงดันจากเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะจะลดลงเฉพาะบริเวณกล้ามเนื้อ (Tyco Healthcare, 2009; Shenzhen Bestman Instrument, 2008) ซึ่งไม่มีผลมากพอในการกระตุ้นการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบเมื่อเทียบกับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ที่มีการกระตุ้นให้ที่จุดหัวใจที่ทำให้มีการบีบตัวเพิ่มการไหลเวียนเลือดจนทำให้ความเร็วการไหลเวียนเลือดยังคงสูงและยาวนานมากกว่า (Polit, & Denise, 2004) นอกจากนี้ ยังพบว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้ง มีส่วนในการส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำได้ และหากมีการนวดครบทั้งสามครั้ง โดยทิ้งห่างเวลาไม่เกิน 5 ชั่วโมงในแต่ละครั้งของการนวด พบว่าผลการกระตุ้นการไหลเวียนกลับของเลือดดำดีกว่าหรือเท่ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างไรก็ตามการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังมีข้อด้อย คือ ไม่สามารถคงความเร็วที่สม่ำเสมอและตลอดเวลาอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้สอบถามความรู้สึกหลังการทดลองในแต่ละวันของกลุ่มที่ได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าก่อน (กลุ่ม A) และกลุ่มที่ใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อน (กลุ่ม B) ยังพบว่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม A อยู่ในระดับสูง ส่วนกลุ่ม B แม้ผู้วิจัยไม่ได้วัด

ระดับความพึงพอใจ แต่ได้สอบถามความรู้สึก พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 81.25) มีความรู้สึกในทางลบ ได้แก่ อึดอัด รำคาญ ร้อน อภิปรายได้ว่า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า เป็นการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม ซึ่งเป็นการรักษาทั้งด้านร่างกาย จิตใจและจิตวิญญาณ เป็นเทคนิคการกดจุด ใช้แรงกดเฉพาะที่ที่ตำแหน่งฝ่าเท้า จะส่งผลสะท้อนต่อระบบต่างๆ ทั่วร่างกาย เนื่องจากเท้าเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของทุกระบบ ต่อมาต่างๆ คล้ายกับมีการจัดอวัยวะไว้บนเท้า การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามีผลต่อ การเพิ่มหรือลด หรือการการกลับคืนสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ หรืออารมณ์ของการทำงานในร่างกาย (Vennells, 2001) การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ายังเป็นการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ คือ พาราซิมพาเทติก มีผลทำให้เส้นเลือดที่ผิวหนังขยายตัว กล้ามเนื้อคลายตัว และยังเป็นการกระตุ้นต่อมใต้สมองให้หลั่งสารเอนดอร์ฟิน (endorphine) ซึ่งจะช่วยสร้างอารมณ์ให้เป็นสุข (Jirayingmongkol, Chantein, Phengchomjan & Bhanggananda, 2002) การนวดยังเป็นรูปแบบหนึ่งของการสัมผัสที่ทำให้ผู้ถูกนวดรู้สึกเป็นสุข เนื่องจากการนวด การกด การลูบ เป็นการเบี่ยงเบนความสนใจ ไปจากความตึงเครียด การนวดกดจุดฝ่าเท้าเป็นการสื่อสารให้เกิดความอบอุ่นสบายใจ ถ่ายทอดความรู้สึกปลอดภัยจากผู้สัมผัสไปสู่ ผู้ถูกสัมผัส (Stephenson, Weinrich, & Tavakolil, 2000) ร่วมกับระหว่างการนวดเท้าซึ่งทำให้เกิดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างตามมา ซึ่งแตกต่างจากการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะนั้น มีการสัมผัสผิวหนังด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีไม่ได้เป็นสัมผัสบำบัดเหมือนการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า จึงไม่มีผลทำให้เกิดการผ่อนคลาย อีกทั้งยังรู้สึกไม่สุขสบายเมื่อต้องใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเป็นระยะเวลาานาน

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบสุ่มข้ามกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ 1. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบเฉลี่ยก่อนและหลังในระยะเวลาที่ได้รับการนวดเท้าเพียงอย่างเดียว 2. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบเฉลี่ยก่อนและหลังในระยะเวลาที่ได้รับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะเพียงอย่างเดียว 3. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบที่เปลี่ยนแปลงไปเฉลี่ยหลังได้รับการนวดเท้าและหลังใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ 4. ระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับในเลือดดำหลังได้รับการนวดเท้าและหลังการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทั้งวันของทั้ง 4 วิธีคือ 1) การนวดเท้า วันละ 4 ครั้ง 2) การนวดเท้า วันละ 3 ครั้ง 3) การนวดเท้าวันละ 2 ครั้ง และ 4) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ และผลของโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยวิกฤตหรืออุบัติเหตุที่ได้รับการคัดเลือกร่วมเกณฑ์คุณสมบัติ โดยให้เข้าการทดลองที่ออกแบบ และวัดผลคือความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ขาหนีบด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด (doppler) ซึ่งผู้วิจัยแบ่งการศึกษาเป็น 3 ระยะ

#### ระยะที่ 1

เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 ราย เพื่อเข้าผู้การทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 ราย ด้วยวิธีจับฉลากเพื่อเข้ากลุ่ม เรียงลำดับการทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้รับการทดลองด้วยการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าก่อนและตามด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ กลุ่มที่ 2 ได้รับการทดลองด้วยการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะก่อนและตามด้วยการนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ผลการศึกษาพบว่า 1) การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทำให้ความเร็วเฉลี่ยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาหนีบในผู้ป่วยวิกฤตที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวได้มากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) 2) การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถ

คงความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่าสูงสุดมากกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) 3) การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าทำให้ระยะเวลาที่ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่ากลับสู่ค่าเดิมไม่แตกต่างจากการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ )

## ระยะที่ 2

เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 ราย โดยผู้วิจัยจับฉลากกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลองในรูปแบบต่างๆ ทั้ง 4 แบบ คือ 1) วันละ 4 ครั้ง 2) วันละ 3 ครั้ง 3) วันละ 2 ครั้ง และ 4) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ โดยกลุ่มตัวอย่าง 1 ราย ได้รับการทดลอง 1 แบบในวันแรก และพักการทดลอง 1 คืน ในวันถัดมาให้ได้รับการทดลองอีกแบบตามที่ได้สุ่มไว้ ผลพบว่า ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่าที่เปลี่ยนแปลงไป ระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่าที่คงความเร็วสูงสุด และระยะเวลาเฉลี่ยของความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่ากลับสู่ค่าเดิมหลังได้รับการนวดกดจุดฝ่าเท้า ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 4 แบบ คือ 1) วันละ 4 ครั้ง 2) วันละ 3 ครั้ง 3) วันละ 2 ครั้ง และ 4) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ แสดงว่า การนวดกดจุดฝ่าเท้า ในความถี่ที่แตกต่างกันในแต่ละวันให้ผลที่ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ ( $p > .05$ )

## ระยะที่ 3

เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 ราย เพื่อเข้ารับการทดลองแบบการศึกษากลุ่มเดียว ได้รับทั้งโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า โดยได้รับการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 30 นาที วัดความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบก่อนการทดลอง 30 นาทีและ 120 นาทีของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าแต่ละครั้ง รวมทั้งหมด 9 ครั้งและการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 10 ชั่วโมง วัดความเร็วในการไหลเวียนของเลือดค่าบริเวณขาหนีบก่อนการทดลองและเวลาเดียวกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการไหลเวียนเลือดด้วยการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด ผลพบว่า

1. ความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดค่าบริเวณขาหนีบของผู้ป่วย อุบัติเหตุหลังได้รับ โปรแกรมส่งเสริมการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ามากกว่าก่อนได้รับ โปรแกรม

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

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

ผลการศึกษาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า ผลการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าสามารถเพิ่มความเร็วนในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาหนีบ ได้และดีกว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ เมื่อมีการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน ดังนั้น ควรนำการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดกลับของหลอดเลือดดำ และสามารถใช้เป็นทางเลือกในการพยาบาลเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำได้ โดยเฉพาะในรายที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ และไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะในหอผู้ป่วย

#### ข้อจำกัดในการวิจัย

1. การวัดความเร็วในการไหลของเลือดดำแบบทางอ้อมด้วยเครื่องฟังเสียงสะท้อนการไหลของเลือด ซึ่งมีความผิดพลาดในการวัดได้ร้อยละ 20 มีความแม่นยำน้อยกว่าการวัดความเร็วในการไหลเวียนของเลือดดำด้วยเครื่อง duplex doppler ultrasonography หรือ color doppler sonography

ซึ่งมีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงกว่า อีกทั้งต้องอาศัยความชำนาญในการใช้เครื่องและการแปลผลมากกว่า จึงเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ ซึ่งได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี

2. ผู้วิจัยไม่มีเครื่องมือวัดแรงกดจากการนวดในแต่ละช่วงเวลา แม้ได้เป็นผู้นวดกดจุดฝ่าเท้า เพียงผู้เดียว และการนวดตลอดการวิจัยโดยเฉพาะเมื่อนวดมากกว่า 3 ครั้งต่อวัน อาจมีผลต่อแรงกด นวดบ้าง

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การนวดกดจุดฝ่าเท้า เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับพยาบาล ในการส่งเสริมการไหลเวียน กลับของเลือดดำให้กับผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว หรือในสถานบริการที่ไม่มีเครื่องบีบไล่ เลือดเป็นจังหวะ และเป็นการส่งเสริมการใช้ภูมิปัญญาไทย

2. ผู้บริหารควรสนับสนุนให้มีการใช้การนวดกดจุดฝ่าเท้า โดยจัดอบรมฝึกทักษะ ให้กับ พยาบาล เจ้าหน้าที่ หรือญาติผู้ป่วย เพื่อประยุกต์ในการดูแลผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดของการเคลื่อนไหวที่ มีความเสี่ยงต่อการคั่งของระบบหลอดเลือดดำ จากความเร็วและปริมาณในการไหลเวียนเลือดดำ ลดลง

3. การนวดกดจุดฝ่าเท้าอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวันและควรมีระยะห่างของการนวดกดจุด สะท้อนฝ่าเท้าไม่เกิน 5 ชั่วโมง เพื่อให้คงความเร็วการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ใกล้เคียงค่าเดิม ซึ่งอาจนำมาใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับพยาบาลในการส่งเสริมการไหลเวียนกลับของเลือดดำ ให้กับผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว หรือในสถานบริการที่ไม่มีเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

2. ควรสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมทักษะการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า ให้กับพยาบาล เจ้าหน้าที่ หรือญาติผู้ป่วย เพื่อไว้เป็นทางเลือกในการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดดำได้ เนื่องจาก เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีไม่เพียงพอ

3. จากผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการบีบไล่เลือดจะลดลงหากปิดเครื่องไว้นาน ดังนั้น ควรใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่อง และไม่ควรปิดเครื่องขณะทำกิจกรรมนาน เกินกว่า 30 นาที เพื่อให้ผลการส่งเสริมการไหลเวียนเลือดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ ยังไม่สามารถประเมินผลลัพธ์จากการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าในด้านการลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก ซึ่งต้อง ทำการศึกษาในระยะต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กัญจนาดิวิเศษ. (2544). *คู่มืออบรมการนวดไทย*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สามเจริญพาณิชย์.
- จุมพล วิชาศรีศรี. (2550). *ตำราโรคหลอดเลือดดำ*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพเวชสาร.
- ธวัช โตสิตารัตน์. (2551). Thrombosis and anti-thrombosis เอกสารประกอบการสอน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. Retrieved November 1, 2008, from <http://www.ams.cmu.ac.th/depts/clinmcrcs/b16.doc>
- นงลักษณ์ พรหมดีการ, ณวิวรรณ ชงชัย, และพิบูล นันทชัยพันธ์. (2546). การนวดแบบกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าต่อการลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยในหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรม. *พยาบาลสาร*, 30(3), 39-49.
- บึงอร ชมเดช. (2541). *สรีรวิทยาของระบบไหลเวียน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- ประดับ ประสาทแก้ว. (2545). ระบบไหลเวียนเลือด. ใน คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยา 1*, (หน้า 245-249). สงขลา: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประไพ พัวพันธ์. (2539). การนวด การดึง การตัด. ในเสก อักษรานุเคราะห์ (บรรณาธิการ), *ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู* (พิมพ์ครั้งที่ 3), (หน้า 189 – 217). กรุงเทพฯ: เทคนิค 19.
- ประมุข มุทิตางกูร. (2543). หลอดเลือดดำขาอุดตัน (Deep Vein Thrombosis). ใน สุณิรัตน์ คงเสรีพงศ์, และสุชัย เจริญรัตนกุล (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤต 2000* (พิมพ์ครั้งที่ 2, เล่มที่ 1), (368-417). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.
- พัชรวิมล คุปต์นิรัตติชัยกุล. (2543). ภาวะขาดการเคลื่อนไหว (Immobility). ในวิศาล คันธารัตนกุล (บรรณาธิการ), *คู่มือเวชศาสตร์ฟื้นฟู* (พิมพ์ครั้งที่ 4), (หน้า 173 – 180). กรุงเทพฯ: โอลิสติกพับลิชชิง.
- มานพ ประภาษานนท์. (2543). *นวดไทย สัมผัสบำบัดเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: เรือนบุญ.
- มุกดา ต้นชัย, และอภิชาติ ลิมดิยะโยธิน. (2547). *วิทยาศาสตร์ในการนวด, เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ในการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วัฒนา วัฒนาภา, และลือชา บุญทวีกุล. (2548). ระบบไหลเวียนเลือด. ใน วัฒนา วัฒนาภา, สุพัตรา โล่ศิริวัฒน์, และสุพรพิมพ์ เจียสกุล (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยา 2* (พิมพ์ครั้งที่ 5), (หน้า 325-454). กรุงเทพฯ: บางกอกบลิ๊อค

- ศรันยา หวงสุวรรณากร, ผ่องศรี ศรีมรกต, และทิพา ต่อสกุลแก้ว. (2546). การนวดกดจุดสะท้อนที่เท้า. *วารสารการแพทย์แผนไทย*, 7(7), 51-63.
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2544). *คู่มืออบรมการนวดไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพฯ).
- สมาคมแพทย์แผนไทย. (2544). *เอกสารประกอบการอบรมการนวดไทย 150 ชั่วโมง*. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข. สันติ อัสวาลังชัย. (2548). Immobilization Syndrome. ใน กิ่งแก้ว ปาจริย์ (บรรณาธิการ), *เวชศาสตร์ฟื้นฟู สำหรับเวชปฏิบัติทั่วไป* (หน้า 57 – 66). กรุงเทพฯ: เอ็น.พี.เพรส.
- สมาคมแพทย์แผนไทย. (2544). *เอกสารประกอบการอบรมการนวดไทย 150 ชั่วโมง*. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข. วัฒนา วัฒนาภา, และลือชา บุญทวีกุล. (2548). ระบบไหลเวียนเลือด. ใน: วัฒนา วัฒนาภา, สุพัตรา โล่ห์สิริวัฒน์, และสุพรพิมพ์ เจียสกุล (บรรณาธิการ). *สรีรวิทยา 2*. (พิมพ์ครั้งที่ 5), (325-454). กรุงเทพฯ: บางกอกบลู๊ค.
- สุพัตรา อุปนิสากร, ประณีต ส่องวัฒนา, และวิภา แซ่เซี้ย. (2553). ผลของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้ากับการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะต่อความเร็วในการไหลเวียนเลือดดำที่ตำแหน่งขาหนีบในผู้ที่มีสุขภาพดี. *วารสารสหภาพพยาบาล*, 25, 25-36.
- วัฒนา วัฒนาภาและลือชา บุญทวีกุล. (2548). ระบบไหลเวียนเลือด ใน วัฒนา วัฒนาภา, สุพัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ และสุพรพิมพ์ เจียสกุล (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยา 2* (พิมพ์ครั้งที่ 5), หน้า 325 – 454). กรุงเทพฯ: บางกอกบลู๊ค.
- วิชัย อิงพิณิจพงศ์. (2551). *การนวดแผนไทยเพื่อการบำบัด*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย อิงพิณิจพงศ์, และนิศรา มนต์รี. (2542). ผลทางสรีรวิทยาเบื้องต้นของการนวดเท้าแบบประยุกต์. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 11(3), 98 - 105.
- Autar, R. (2003). The management of deep vein thrombosis: the Autar DVT risk assessment scale re-visited. *Journal of Orthopedic Nursing*, 7, 114-124.
- Cohen, A. T., Tapson, V. F., Bergmann, J. F., Goldhaber, S. Z., Kakkar, A. K., Deslandes, B., et al. (2008). Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting. *Lancet*, 371, 387 - 394.
- 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*, 82(3), 433-5.

- 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(3), 312-315.
- 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.
- 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 ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*, 126, 338-400.
- Jirayingmongkol, P., Chantein, S., Phengchomjan, N., & Bhanggananda, N. (2002). The effect of foot massage with biofeedback: A pilot study to enhance health promotion. *Nursing and Health Science*, 4(3), 673-80.
- Imberti, D., & Ageno, W. (2005). A Survey of Thromboprophylaxis Management in Patients with Major Trauma. *Pathophysiology of Haemostasis and Thrombosis*, 34, 249 - 254.
- Joseph, P., Acharya, U. R., Poo, C. K., Chee, J., Min, L. C., Iyengar, S. S., et al. (2004). Effect of reflexological stimulation on heart rate variability. *ITBM-RBM*, 25, 40 - 45.
- 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(2), 296 – 303.
- 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 ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*, 126 (3), 338S-400S.
- Geerts, W. H., Pineo, G. F., Heit, J. A., Bergqvist, D., Lassen, M. R., Colwell, C. W., et al. (2004). Prevention of venous thromboembolism. *Chest*, 126(3), 338S-400S.
- Girard, T. D., Pandharipande, P. P., & Ely, E. W. (2008, May). Delirium in the intensive care unit. *Critical Care*. 12 (3), 9. Retrieved December 25, 2009, from <http://ccforum.com/content/12/S3/S3>.
- Hayes, J., & Cox, C. (1999). Immediate effects of a five-minute foot massage on patients in critical care. *Intensive Critical Care Nursing*, 15 (2), 77-82.

- Kakkos, S. K., Griffin, M., Geroulakos, G., & Nicolaides, A. N. (2005). The efficacy of a new portable sequential compression device (SCD Express) in preventing venous stasis. *Journal Vascular Surgery*, 42(2), 296-303.
- MacLellan, D. G., & Fletcher, J. P. (2007). Mechanical compression in the prophylaxis of venous thromboembolism. *ANZ Journal of Surgery*, 77 (6), 418-23.
- Magder, S. (2006). Pathophysiology of Cardiovascular Failure. In R. K. Albert, J. Takala, A. S. Slutsky, A., Torres, & V. M. Ranieri (Ed.), *Clinical Critical Care Medicine* (pp. 283 - 299). Philadelphia, PA: Mosby.
- 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, R. J. (2008). Intermittent pneumatic compression – systems and applications. *Journal of Medical Engineer Technology*, 32(3), 179 - 188.
- 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 (8), 2238-2243.
- Morris, R. J. (2008). Intermittent pneumatic compression - systems and applications. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 32 (3), 179-88.
- Mur, E., Schmidseider, J., Egger, I., Bodner, G., Eibl, G., Hartig, F., et al. (2001). Influence of reflex zone therapy of the feet on intestinal blood flow measured by color doppler sonography. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*, 8 (2), 86-89.
- Muscudere, J. G., Heyland, D. K., & Cook, D. (2007). Venous thromboembolism in critical illness in a community intensive care unit. *Journal of Critical Care*, 22(4), 285 - 289.
- 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(5), 795-800.
- Polit, D. F. & Hungler, B. P. (1999). *Nursing research: Principles and methods* (6 th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott.
- Polit, D. F., & Denise, F. (2004). *Nursing research: Principles and methods* (7th ed). Philadelphia: Lippincott.

- Polit, D. F., & Beck, C.T., (2008). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (8th ed). Wolters Kluwer (NY): Lippincott Williams & Wilkins.
- Roher, O., & Eicher, M. (2006). Effectiveness of intermittent pneumatic compression (IPC) on thrombosis prophylaxis: a systematic literature review. *Pflege*, 19(3), 175 - 187.
- Salvo, S. G. (2003). *Massage therapy: principles and practice* (2nd ed.). St. Louis, Mo: Saunders.
- Shenzhen Bestman Instrument. (2008, August). Vascular Doppler detector (BV-620V). Retrieved April 8, 2009, from <http://www.made-in-china.com/showroom/szbestman/product-detailzMiQkFaJsTpB/China-Vascular-Doppler-Detector-BV-620V-.html>
- Slobogean, G. P., Lefaivre, K. A., Nicolaou, S., & Peter, J. O. (2009). RCT of thromboprophylaxis for pelvic and acetabular fractures. *Journal of Orthopedic Trauma*, 23, 379-384.
- 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. *Forsch Komplementarmed*, 6 (3), 129-134.
- Toker, S., Hak, D. J., & Morgan, S. J. (2011). Deep vein thrombosis prophylaxis in trauma patients. *Thrombosis Research*, 40, 2-12.
- Tyco Healthcare. (2009, May). Kendall SCD EXPRESS™ Compression System. Operation and Service Manual. Retrieved June 30, 2009, from <http://www.utmb.edu/ces/operatormanual.html>.
- Vennells, D. F. (2001). *Reflexology for beginners: Healing through foot massage of pressure points*. Llewellyn Worldwide.
- 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 (2), 102 - 105.
- Wang, M. Y., Tsai, P. S., Lee, P. H., Chang, W. Y., & Yang, C. M. (2008). The efficacy of reflexology systemic review. *Journal of Advanced Nursing*, 62(5), 512 - 520.

Wood, L. D. H. (2005). The pathophysiology of the circulation in critical illness. In J. B. Hall, G. A. Schmidt, & L. D. H. Wood (Ed.), *Principles of Critical Care* (3rd ed.), (pp. 231 – 248). Chicago: Mcgraw-hill.