ผลของสมุนไพรจีนป๋ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็มต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี

Effect of Bai-Hu-Xian-Dan combined with acupuncture on heart rate variability in healthy subjects

จันเพ็ญ บางสำรวจ

ภารวี ขวัญแก้ว

จารุพรรณ โพธิ์สัตย์

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ปีการศึกษา 2564

ชื่อเรื่อง ผลของสมุนไพรจีนแคปซูลเสือขาวร่วมกับการฝังเข็มต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี

ผู้วิจัย จันเพ็ญ บางสำรวจ
ภารวี ขวัญแก้ว
จารุพรรณ โพธิ์สัตย์

สถาบัน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ปีที่พิมพ์ 2566

สถานที่พิมพ์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

แหล่งที่เก็บรายงานฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

จำนวนหน้างานวิจัย 46 หน้า

คำสำคัญ ป๋ายหู่เซียนตาน ฝังเข็ม เน่ยกวาน ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

บทคัดย่อ

สมุนไพรจีนป๋ายหู่เซียนตานเป็นสมุนไพรตำรับใหม่ที่พัฒนาโดยคณะแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ประกอบด้วยสมุนไพรจีน 12 ชนิด มีสมุนไพรหลักซึ่งมีปริมาณมากกว่าสมุนไพรอื่น 3 ชนิด ซึ่งมีผลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาท หัวใจและหลอดเลือด และระบบภูมิคุ้มกันแต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงฤทธิ์ของสมุนไพรดังกล่าวต่อการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิก ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานและป๋ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็มต่อการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกโดยประเมินจากค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ แบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฝังเข็มหลอกหรือกลุ่มควบคุม (sham) ฝังเข็มหลอกร่วมกับกินสมุนไพรจีนป๋ายหู่เซียนตาน ฝังเข็ม และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับกินสมุนไพรจีนป๋ายหู่เซียนตาน สำหรับกลุ่มที่ต้องกินสมุนไพรจะได้รับยาในช่วงเช้าแล้วหลังจากนั้น 4 ชั่วโมงจะถูกฝังเข็มหรือวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจจะวัดทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวมีค่าลดลงภายหลังการฝังเข็มเมื่อเทียบกับก่อนฝังเข็มแต่มีค่าเพิ่มขึ้นในกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพรเมื่อเทียบกับกลุ่ม sham การลดลงของความดันเลือดอาจเนื่องมาจากการฝังเข็มมีผลลดความต้านทานของหลอดเลือดโดยการทำให้หลอดเลือดขยาย ส่วนความดันเลือดที่สูงขึ้นอาจเนื่องจากวัดความดันเลือดที่เวลามากกว่า 4 ชั่วโมงหลังได้รับสมุนไพร นอกจากนี้ยังพบว่า high frequency power มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพรเมื่อเทียบกับก่อนและเทียบกับกลุ่ม sham ที่ได้รับยา แสดงให้เห็นว่ายาสมุนไพรร่วมกับการฝังเข็มมีผลเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกโดยการเพิ่มการทำงานของพาราซิมพาเทติก สรุปคือการฝังเข็มร่วมกับสมุนไพรจีนมีผลต่อระบบประสาทออโตโนมิกโดยเพิ่มการทำงานของพาราซิมพาเทติกโดยไม่มีผลต่อสมดุลของระบบประสาทออโตโนมิกและการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก

Research Title Effect of Bai-Hu-Xian-Dan combined with acupuncture on heart rat variability in healthy subjects

Researchers Janpen Bangsumruaj
Pharavee Quankaew
Charupan Phosat

Institution Huachiew Chalermprakiet University

Year of Publisher 2023

Sources Huachiew Chalermprakiet University

No. of Pages 46 pages

Keywords Bai-Hu-Xian-Dan, acupuncture, neiguan, heart rate variability, healthy subjects

Copyright Huachiew Chalermprakiet University

ABSTRACT

Bai-Hu-Xian-Dan (Bai-Hu) is a new Chinese herbal formulation developed by the Faculty of Chinese Medicine at Huchiew Chalerm Prakiet University. It consists of twelve Chinese herbs, with three main components that improve the nervous, cardiovascular, and immune systems. However, it is not yet known whether this formulation can improve autonomic function. Therefore, the present study aims to investigate the effects of Bai-Hu-Xian-Dan (Bai-Hu), both alone and in combination with acupuncture (AC), on cardiac autonomic activity as assessed by heart rate variability (HRV). Subjects were divided into four groups: sham, sham with Bai-Hu, AC, and AC with Bai-Hu. The Bai-Hu treatment group received Bai-Hu in the morning, and 4 hours later, they were treated according to the experimental conditions, which included AC and Electrocardiogram (ECG) recording. ECG was recorded before, during, and after AC or herbal treatment. The results showed that diastolic blood pressure significantly decreased after AC compared to baseline. In the AC combined with Bai-Hu group, diastolic blood pressure significantly increased compared to the sham group. The decrease in diastolic blood pressure may be due to reduced peripheral resistance resulting from vasodilation, while the increase in this blood pressure might be attributed to the timing of the measurement, which was conducted 4 hours after herbal administration. This study also found that high frequency power significantly increased during and after AC combined with Bai-Hu. This suggests that AC and Bai-Hu can improve cardiac autonomic function by increasing parasympathetic activity. In conclusion, the combination of acupuncture and Bai-Hu can affect cardiac autonomic function by increasing parasympathetic activity without altering cardiac autonomic balance or sympathetic activity.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากหลาย ๆ หน่วยงานในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณสำนักพัฒนาวิชาการมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่ให้โอกาสและทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนคณะกรรมการวิชาการและสำนักงานเลขานุการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการตรวจแก้โครงร่างงานวิจัย ขอขอบคุณ รศ.น.สพ.ดร.อนุศักดิ์ กิจถาวรรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์สัตว์ทดลองจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือสำหรับตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจและโปรแกรมในการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ ขอบคุณ ผศ.ดร.สุวรรณา เสมศรี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สำหรับความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างเลือด นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สำหรับคำแนะนำในการเก็บข้อมูลเพื่อให้ถูกต้องตามหลักจริยธรรม

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา จนทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิต

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....2

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....3

กิตติกรรมประกาศ.....4

สารบัญ.....5

สารบัญตาราง.....6

สารบัญรูปภาพ.....7

บทที่ 1 บทนำ.....8

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....8

วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....10

สมมติฐานการวิจัย.....10

ขอบเขตของการวิจัย.....10

นิยามตัวแปร.....11

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....11

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....12

กรอบแนวคิดในการวิจัย.....22

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....23

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....23

การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจและความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ.....24

การวิเคราะห์ข้อมูล.....25

บทที่ 4 ผลการวิจัย.....26

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....37

บรรณานุกรม.....40

ภาคผนวก.....45

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง หยิน และ หยาง.....12
2.2 แสดงค่าต่าง ๆ ของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ.....13
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง.....27
4.2 อัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือดก่อนและหลังการทดลอง.....29
4.3 อัตราการเต้นของหัวใจและค่า SDNN ก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง.....32
4.4 ค่า VLF, LF, HF, และ อัตราส่วนระหว่าง LF/HF ก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง.....35

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ลักษณะใบ (A) รากแห้ง (B) ใบสำหรับชงชา (C) และ ใบแห้ง (D) ของ *Astragalus membranaceus*.....16

2.2 ส่วนของลำต้น **(A)** ราก **(B)** และ รูปแบบของสมุนไพรจีน **(C** และ **D)** ของ Codonopsis pilosula 17

2.3 ลักษณะลำต้น ใบ และรากของ *Pseudostellaria heterophylla* 18

2.4 โครงสร้างของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักใน *Pseudostellaria heterophylla* 19

2.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย.....22

3.1 แสดงลำดับของการดำเนินการวิจัย.....24

4.1 อัตราการเต้นของหัวจในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ.....30

4.2 ค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (systolic BP; A) และคลายตัว (diastolic BP; B) ในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ.....30

4.3 อัตราการเต้นของหัวใจ (A) และผลรวมความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแสดงผลในรูปแบบ time domain (B) และ frequency domain (C) ในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสุมนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดย ประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ.....33

4.4 ค่า VLF (A), LF (B), HF (C), และอัตราส่วนของ LF/HF (D) ในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสุมนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ.....36

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การส่งเสริมให้ประชากรมีสุขภาพที่ดีคือเป้าหมายหลักของการแพทย์ทุกแขนง ไม่ว่าจะเป็นแพทย์แผนตะวันตกหรือแพทย์ทางเลือกรวมทั้งการแพทย์แผนจีนซึ่งมีวิวัฒนาการมายาวนานหลายพันปีและเผยแพร่ไปทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย ต่างก็มุ่งเน้นที่จะหาแนวทางในการป้องกันและส่งเสริมสุขสภาวะของประชากรโลกโดยอยู่บนพื้นฐานเดียวกันคือ การรักษาภาวะสมดุลของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักการของการแพทย์แผนจีนคือการยึดหลักทฤษฎีองค์รวมโดยเน้นการปรับสมดุลภายในร่างกายเป็นหลักด้วยการฝังเข็ม ครอบแก้ว หรือการใช้สมุนไพร (Matos et al., 2021) ในระยะหลังการแพทย์แผนตะวันตกเองก็เริ่มให้ความสำคัญกับการรักษาแบบองค์รวมมากขึ้นโดยมุ่งเน้นการรักษาที่คำนึงถึงทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ และจิตวิญญาณ (holistic medical care) ในปัจจุบันการประเมินสภาวะสมดุลของร่างกายที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงแบบองค์รวมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจนั้นมักจะนิยมใช้วิธีการประเมินจากค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate variability) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดหรือผลข้างเคียงต่อร่างกาย และมีความแม่นยำสูง ซึ่งหากมีค่าสูงจะบ่งชี้ว่าคนนั้นมีสุขภาพดีเนื่องจากแสดงให้เห็นว่าร่างกายสามารถปรับตัวได้ดีต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกร่างกาย (Shaffer and Ginsberg, 2017) เช่น หากร่างกายมีความดันเลือดต่ำ สามารถกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกให้ทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มความดันเลือดตรงกันข้ามหากความดันเลือดเพิ่มขึ้นก็สามารถลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกลงได้ หรือเมื่อเกิดภาวะวิตกกังวลหรือเครียดก็สามารถปรับตัวได้ซึ่งความสามารถในการปรับตัวดังกล่าวจะสะท้อนออกมาในรูปแบบของค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามหากค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจลดลงจะบ่งชี้ถึงภาวะความเสี่ยงของการเกิดโรคต่าง ๆ และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กับอัตราการตายที่เพิ่มขึ้น (Dekker et al., 2000)

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจได้รับอิทธิพลจากการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิก ซึ่งประกอบด้วยระบบประสาทซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก โดยทั้งสองระบบจะมีความสมดุลกันหากเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายอาจส่งผลให้ระบบใดระบบหนึ่งเด่นขึ้นซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดเสียสมดุลของระบบประสาออโนโนมิกได้ซึ่งมีผลทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจลดลง ดังนั้นการที่ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอาจเกิดจากระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานเพิ่มหรือระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานลดลงหรือทั้งคู่ (Thayer et al.,

2010) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการฝังเข็มมีผลต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจโดยงานวิจัยส่วนมากแสดงให้เห็นว่าการฝังเข็มช่วยเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ เช่น การฝังเข็มที่ Sishencong points ในอาสาสมัครเพศชายจำนวน 9 คนพบว่ามีผลลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Wang et al., 2002) ในทำนองเดียวกันการฝังเข็มที่จุด Neiguan point (PC6) ก็ส่งผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกแต่ไม่มีผลต่อระบบประสาทซิมพาเทติก (Huang et al., 2005) และเมื่อทดสอบในกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีความเมื่อยล้าจากการขับรถยนต์พบว่าการฝังเข็มที่จุด Neiguan point มีผลช่วยเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจโดยลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Li et al., 2005) แสดงให้เห็นว่าการฝังเข็มมีผลเพิ่มความสามารถของระบบประสาทออโตโนมิกในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ตามมา นอกจากการฝังเข็มแล้วศาสตร์ทางด้านการแพทย์แผนจีนยังให้ความสำคัญกับการใช้สมุนไพรจีนในการป้องกันและรักษาโรค ซึ่ง ณ ปัจจุบันมีสมุนไพรหลายตำรับด้วยกันที่ใช้ในโรงพยาบาลและคลินิกแพทย์แผนจีน คณะการแพทย์แผนจีนมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติจึงได้พัฒนาตำรับยาชนิดใหม่ขึ้นโดยมีชื่อว่า **"ป๋ายหู่เซียนตาน"** หรือ **"สมุนไพรเสือขาว"** ซึ่งประกอบขึ้นจากสมุนไพรทั้งหมด 12 ชนิด โดยในบรรดาสมุนไพรดังกล่าว มีบางชนิดที่มีผลออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท เช่น ช่วยส่งเสริมการทำงานของตัวรับกาบาที่สมองส่วนกลาง (Jin et al., 2013) ซึ่งเป็นที่ทราบดีว่ากาบาเป็นสารสื่อประสาทชนิดยับยั้งมีบทบาทเด่นหลายประการ ในสมองส่วนที่ควบคุมการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกเองกาบาก็เป็นสารสื่อประสาทหลักที่ทำหน้าที่คอยยับยั้งสมองส่วนดังกล่าวเพื่อลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก ดังนั้นระบบประสาทซิมพาเทติกจึงอยู่ในสภาวะถูกยับยั้งไว้ตลอดเวลา (tonic inhibition) ยกเว้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่ส่งผลทำให้กาบาทำงานลดลงก็จะมีผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก นอกจากนี้เมื่อนำสมุนไพรบางตัวมาทำเป็นน้ำมันหอมระเหยพบว่ามีผลลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Haze et al., 2002) แสดงให้เห็นว่าสมุนไพรอาจมีผลเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจหรือเพิ่มสุขภาวะที่ดีนั่นเอง และการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าสมุนไพรบางชนิดในตำรับยาดังกล่าวข้างต้นสามารถช่วยป้องกันการลดลงของสารสื่อประสาทอะซิติลโคลีนได้ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่ postganglionic neurons ของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดการทำลายและการเสื่อมสลายของแอสโทรไซต์ (He et al., 2015) ซึ่งเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่รักษาสมดุลของอิออนต่าง ๆ ในระบบประสาทส่วนกลาง ในด้านผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดนั้นพบว่าสมุนไพรช่วยลดการเกิดการตายของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ (apoptosis) และภาวะหัวใจโต (cardiac hypertrophy) ได้ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาผลของสมุนไพร "ป๋ายหู่เซียนตาน" หรือ "สมุนไพรเสือขาว" ต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ดังนั้นเพื่อประเมินว่าสมุนไพรตำรับนี้สามารถช่วยรักษาสมดุลของร่างกายอันเป็นหัวใจสำคัญของ

การแพทย์แผนจีนได้หรือไม่โดยประเมินจากความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ผู้วิจัยจึงศึกษาผลของป๋ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็มต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี โดยมีสมมุติฐานว่ากลุ่มที่ได้รับสมุนไพรร่วมกับการฝังเข็มจะมีความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นโดยมีการทำงานของระบบประสามซิมพาเทติดลดลง และ/หรือมีการทำงานเพิ่มขึ้นของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของสมุนไพรตำรับ ป๋ายหู่เซียนตาน ต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ
2. เพื่อศึกษาผลของสมุนไพรตำรับ ป๋ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็ม ต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

สมมุติฐานของการวิจัย

1. สมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานสามารถเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจโดยลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและ/หรือเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก
2. สมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็มสามารถเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจโดยลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและ/หรือเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาผลของการได้รับสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็มในกลุ่มตัวอย่างเพศชายสุขภาพดีที่มีอายุระหว่าง 20 – 45 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นนักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ มีเกณฑ์ในการคัดเข้า คือ ไม่มีประวัติเป็นโรคเลือด, หัวใจ, ตับ, ไต หอบหืด เบาหวาน หรือโรคทางระบบประสาทที่จะมีผลต่อค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

นิยามตัวแปร

1. ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาระหว่างการเต้นของหัวใจ วัดจากความแปรผันของช่วงจังหวะต่อจังหวะ (R-R interval)

2. ระบบประสาทออโตโนมิก หมายถึง ระบบประสาทที่ทำงานนอกอำนาจจิตใจ ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจและต่อมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

3. ระบบประสาทซิมพาเทติก หมายถึง ระบบประสาทออโตโนมิกที่ทำหน้าที่ในภาวะคับขัน เช่น การต่อสู้เพื่อเอาชีวิตรอด หรือการหนีจากภัยคุกคามเฉพาะหน้ารวมทั้งการทำงานเพื่อรักษาเสถียรภาพในสภาวะทั่วไป

4. ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก หมายถึง ระบบประสาทออโตโนมิกที่ทำหน้าที่ในภาวะพัก เช่น การย่อยอาหาร การปัสสาวะ การถ่ายอุจจาระ และการหลั่งน้ำตา

5. การฝังเข็ม หมายถึง การใช้เข็มแทงลงไปตรงตำแหน่งของจุดฝังเข็มตามอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย โดยใช้หลักการรักษาของแพทย์แผนจีน

6. การแพทย์แผนจีน หมายถึง การแพทย์แผนโบราณของชาวฮั่นซึ่งเป็นการแพทย์ที่มีประวัติการใช้ในการรักษาในชาวจีนยาวนานมากว่า 5,000 ปี ซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างดีในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออก โดยมีองค์ประกอบหลักคือ การวินิจฉัยหรือการบอกโรค การรักษาด้วยการฝังเข็ม การใช้ยาสมุนไพร การนวดทุยหนา ชี่กงและอาหารที่เป็นยา

7 เน่ยกวาน หมายถึง ตำแหน่งการฝังเข็มเพื่อช่วยรักษาอาการเจ็บหน้าอก แน่นหน้าอก ใจสั่น โรคหลอดเลือดสมอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบฤทธิ์ของสมุนไพรป๋ายหู่เซียนตานต่อ cardiac autonomic activity
2. เป็นแนวทางในการนำสมุนไพรจีนมาใช้เพื่อการรักษาสมดุลของระบบประสาทออโตโนมิก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการการแพทย์แผนจีน

การแพทย์แผนจีน หมายถึงการแพทย์แผนโบราณของชาวฮั่นซึ่งเป็นการแพทย์ที่มีมายาวนานมากว่า 5,000 ปี และมีทฤษฎีที่สำคัญ คือ ทฤษฎีหยิน – หยางและทฤษฎีปัญจธาตุ หยิน-หยางมองว่าทุกอย่างมีการทำงาน 2 ด้าน โดยมีลักษณะตรงข้ามกันแต่พึ่งพาอาศัยกันควบคุมซึ่งกันและกัน ทฤษฎียิน -หยางเป็นปรัชญาโบราณของจีน เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์ในโลกที่ตรงกันข้ามจนได้ข้อสรุปเป็นทฤษฎียินหยาง และอาศัยการปรับสมดุลระหว่าง หยินกับหยางมาอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสรรพสิ่งรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในร่างกาย ตัวอย่างของหยินและหยาง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง หยิน และ หยาง

หยิน	หยาง
ซบเซา	กระตือรือร้น
ถดถอย	ก้าวหน้า
อ่อนแอ	แข็งแรง
สงบนิ่ง	เคลื่อนไหว
ด้านใน	ด้านนอก
หนาว	อบอุ่น
กลางคืน	กลางวัน
มืด	สว่าง

การแพทย์แผนจีนจึงใช้หลักความสมดุลระหว่าง หยินหยาง เป็นพื้นฐานของการรักษาความเจ็บป่วยของร่างกายมนุษย์ หากเปรียบเทียบกับทฤษฎีของแพทย์แผนตะวันตก หยิน น่าจะเทียบเคียงได้กับระบบประสาทพาราซิมพาเทติกซึ่งจะทำงานในลักษณะของการยับยั้ง ส่วนหยางเทียบได้กับระบบประสาทซิมพาเทติกซึ่งทำงานในลักษณะกระตุ้น ดังนั้นหากสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาททั้งสองชนิดก็เท่ากับว่าสามารถประเมินภาวะหยินและหยางหรือสมุดลของร่างกายได้ ทฤษฎีปัญจธาตุเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางดาราศาสตร์อุตุนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่มีต่อสุขภาพทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บของร่างกายมนุษย์ ปัญจธาตุทั้ง 5 ได้แก่ ธาตุไม้ ไฟ ดิน

ทองและน้ำ หมายถึงการหมุนเวียนของฤดูกาล 5 ฤดูตลอดปีในประเทศจีนได้แก่ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน ฤดูร้อนมาก ฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว โดยปัญจธาตุต่าง ๆ ทั้ง 5 มีความสัมพันธ์กับอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนี้ ไม้เทียบได้กับตับ ไฟคือหัวใจ ดินคือม้าม ทองคือปอด น้ำคือไต (Matos et al., 2021, สำนักการแพทย์ทางเลือก, 2013) จากที่กล่าวมาหลักการของแพทย์จีนคือการรักษาสมดุล ดังนั้นจึงสามารถประเมินสุขภาพได้จากการประเมินภาวะสมดุลของร่างกายและจิตใจหากใช้วิธีทางการแพทย์แผนตะวันตกในการประเมินดังกล่าวก็คือการวัดความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจนั่นเอง

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจสามารถใช้ประเมินภาวะหยิน-หยางได้ดังนั้นค่าดังกล่าวนี้จึงอาจจะมีประโยชน์สำหรับใช้ติดตามการรักษาหรือการประเมินการป้องกันโรคในทางการแพทย์แผนจีนในอนาคตได้ ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ คือการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาระหว่างการเต้นของหัวใจ สามารถประเมินได้ 2 แบบคือ time domain ซึ่งประกอบด้วยค่า standard deviation of all normal R-R intervals (SDNN), Root mean square of differences between subsequent normal R-R intervals (RMSSD) และ percentage of subsequent R-R intervals with difference of duration longer than 50 ms (PNN50) และ frequency domain ประกอบด้วย total power (TP), very low frequency power (VLF), low frequency power (LF), high frequency power (HF) และอัตราส่วนระหว่าง low frequency ต่อ high frequency power (LF/HF) โดยแต่ละค่าใช้ประเมินการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกที่แตกต่างกัน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2 (Billman, 2011)

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าต่าง ๆ ของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ	การประเมิน
SDNN	บ่งชี้ภาพรวมของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ
RMSSD	บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก
PNN50	บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก
VLF	บ่งชี้การทำงานของระบบ Renin-angiotensin system
LF	บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก
HF	บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก
LF/HF	บ่งชี้ภาวะสมดุลของระบบประสาทออโตโนมิก

สำหรับวิธีการวัดสามารถวัดได้ทั้งแบบระยะสั้นคือ 5 นาทีและระยะยาวคือ 24 ชั่วโมง โดยบันทึกเป็นคลื่นไฟฟ้าหัวใจตามระยะเวลาที่กำหนดหลังจากนั้นนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์เป็นค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.2 โดยมีเงื่อนไขว่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่นำไปคำนวณเป็นค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจะต้องเป็นคลื่นที่ปกติ

การฝังเข็มกับความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการฝังเข็มช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทออโนมิก โดยการฝังเข็มที่มีผลดังกล่าวมีจุดฝังเข็มที่แตกต่างกันออกไปแต่ไม่ว่า ณ ตำแหน่งใดต่างมีผลเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจทั้งสิ้นเช่นในการศึกษาของ Wang et al., 2002 ได้ทดลองฝังเข็มที่จุด Sishencong เป็นเวลา 30 นาที เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกและลดการทำงานของซิมพาเทติก โดยในขณะทดลองผู้วิจัยได้วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจก่อนระหว่างและหลังฝังเข็มรวมเป็นระยะเวลา 40 นาที พบว่าหลังฝังเข็มมีผลเพิ่มความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจซึ่งประเมินจากค่า HF ที่เพิ่มขึ้นและค่า LF ที่ลดลง (Wang et al., 2002) และพบว่าการฝังเข็มที่จุด Neiguan (PC6) ก็มีผลเพิ่มความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจโดย Huang et al., 2002 ได้ทดลองฝังเข็มที่จุด PC6 เป็นเวลา 20 นาทีในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีพบว่า การฝังเข็มมีผลเพิ่ม SDNN และ HF แต่ไม่มีผลเปลี่ยนแปลงค่า LF (Huang et al., 2005) เมื่อทดลองฝังเข็มที่กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีภาวะเมื่อยล้าจากการขับรถโดยฝังที่จุดเดียวกันคือ PC6 เป็นเวลา 15 นาทีพบว่าให้ผลในทำนองเดียวกัน (Li et al., 2005) นอกจากนี้ได้มีการทดลองฝังเข็มในจุดที่มักจะใช้เพื่อการรักษาคนไข้โรคหัวใจและหลอดเลือดอีกจุดหนึ่ง คือ HT7 Shenmen โดยฝังเข็มเป็นเวลา 10 นาที ในกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพดีพบว่ามีผลเพิ่มทั้ง HF และ LF (Huang et al., 2015) แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่ค่อยพบการฝังเข็มที่จุดนี้เพื่อศึกษาความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจมากนัก จากงานวิจัยที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการฝังเข็มสามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิก แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงผลของการใช้สมุนไพรตำรับใหม่ที่พัฒนาขึ้นจาก คณะการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งประกอบด้วยตัวยา 12 ชนิดต่อการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิก ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าตัวยาดังกล่าวนี้จะสามารถเสริมผลของการฝังเข็มต่อการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก หรือลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกอันเป็นผลให้ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถของร่างกายในการตอบสนองและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกร่างกาย ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงสนใจศึกษาผลของการฝังเข็มที่จุด PC6 ร่วมกับการได้รับยาสมุนไพรตำรับ ป้ายหู่เซียนตาน ว่ามีผลเสริมฤทธิ์กันหรือไม่ เนื่องจากจุด PC6 เป็นจุดที่เชื่อมต่อกับหัวใจทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และมีการศึกษาใน

สัตว์ทดลองพบว่าการฝังเข็มที่จุดนี้มีผลเพิ่มการไหลเวียนของเลือดที่หัวใจ ยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระ การอักเสบและการตายของเซลล์ (Yang et al., 2020)

สมุนไพรจีนป๋ายหู่เซียนตาน

ป๋ายหู่เซียนตาน เป็นสมุนไพรจีนที่ทางคณะแพทย์แผนจีนมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติพัฒนาตำรับมาจากสูตรยาจีนโบราณที่ชื่อว่า “ยวี่ผิงเฟิงส่าน” ปรับสูตรสมุนไพรให้เหมาะกับร่างกายคนไทย ปกตินิยมนำรากของสมุนไพรมาทำความสะอาดแล้วตากให้แห้งแล้วนำมาบดเป็นผงและเก็บในที่แห้ง ยาสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานนี้เหมาะกับผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ ภูมิแพ้ ไอ จามเรื้อรัง หอบหืด ผู้ที่เป็นหวัดง่ายเนื่องมาจากภูมิคุ้มกันต่ำ ตัวยามีสรรพคุณคือ บำรุงปอดและม้ามให้แข็งแรง บรรเทาอาการภูมิแพ้ ไอ จาม ช่วยแก้ร้อนใน กระหายน้ำ เสริมสร้างภูมิต้านทานโรค รักษาโรคภูมิแพ้ และควบคุมระบบภูมิคุ้มกันอื่นๆ

องค์ประกอบหลักในยาสมุนไพรป๋ายหู่เซียนตานมี 3 ชนิด ได้แก่

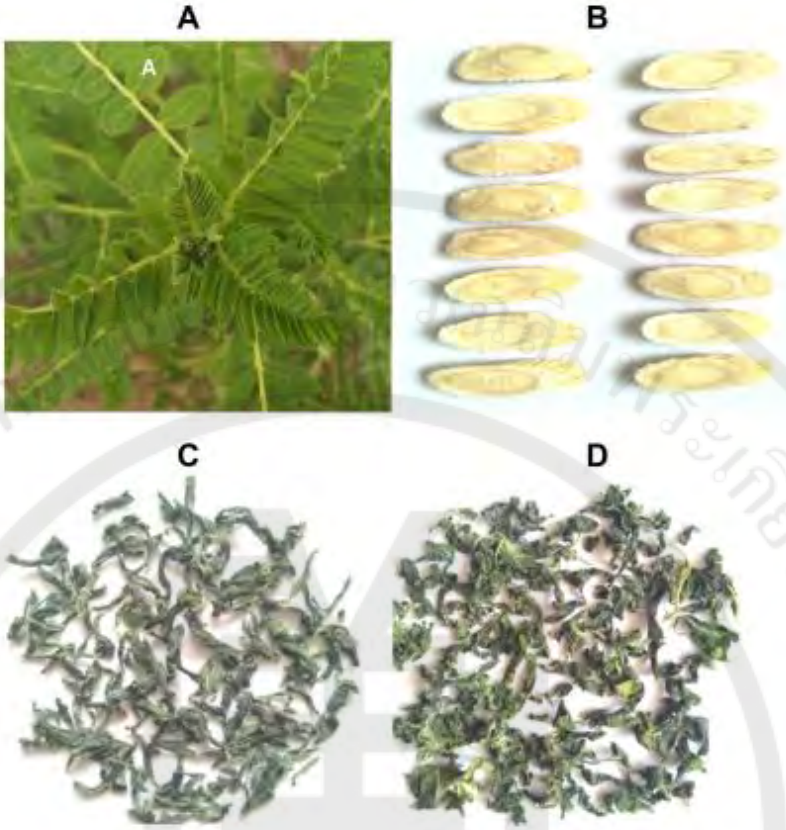
- Astragalus membranaceus

ชื่อทางวิทยาศสตร์ : *Astragalus membranaceus*

ชื่อวงศ์ : *Leguminosae*

ชื่อสามัญ : huáng qí (หวงฉี)

Astragalus membranaceus สมุนไพรนี้เป็นที่รู้จักกันดีในด้านฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่างๆ เช่น การป้องกันระบบประสาท ต้านไวรัส ต้านมะเร็ง โรคภูมิแพ้ ภูมิคุ้มกัน การป้องกันหลอดเลือด และฤทธิ์ต้านจุลชีพ เพิ่มพละกำลังให้แก่ร่างกาย ช่วยให้การทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายดีขึ้น ช่วยรักษาโรคภูมิแพ้ที่เกิดตามฤดูกาล โดยจะสามารถลดอาการคัดจมูก ลดอาการจามจากอาการแพ้ สามารถช่วยลดระดับน้ำตาลและช่วยชะลอความเสื่อมของกระแสประสาท (Ikbal et al., 2022) จากการศึกษาพบว่า *Astragalus membranaceus* สามารถเพิ่มจำนวนเส้นใยประสาทชนิดที่มีไมอีลินเพิ่มขึ้นโดยทดสอบต่อ sciatic nerve ใน Sprague-Dawley rats โดยฝั่ง chamber ในบริเวณ right sciatic nerve เพื่อใส่ตัวยาที่มีขนาดต่างกันพบว่ากลุ่มที่ได้รับ *Astragalus membranaceus* มีเส้นใยประสาทที่มีไมอีลินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Lu et al., 2010) แสดงให้เห็นว่า *Astragalus membranaceus* อาจจะมีผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาท นอกจากนี้ยังพบว่า Isoflavanoid ที่ได้มาจาก *Astragalus membranaceus* สามารถช่วยปกป้องเซลล์ประสาทและลดการทำงานของเซลล์ apoptotic โดยการเพิ่มระดับของ procaspase-3, Bcl-2 และลดระดับของ caspase-3 และ Bax (Ikbal et al., 2022)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะใบ (A) รากแห้ง (B) ใบสำหรับชงชา (C) และ ใบแห้ง (D) ของ *Astragalus membranaceus* (Samuel et al., 2021)

- Codonopsis pilosula

ชื่อทางวิทยาศสตร์ : *Codonopsis pilosula*

ชื่อวงศ์ : *Campanulaceae*

ชื่อสามัญ : Dang shen (ตังเซียม)

Codonopsis pilosula มีฤทธิ์เสริมการทำงานของม้ามและกระเพาะอาหาร เสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย เหมาะสำหรับผู้ที่มีอาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นหวัดง่าย ผู้ที่มีเลือดจาง อ่อนเพลีย ปรับการทำหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร, เพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกาย มีการศึกษาเกี่ยวกับสมุนไพรนี้ โดยการให้สมุนไพรขนาด 30 mg/L กับ cell line ที่มีการแสดงออกเซลล์ประสาท พบว่ามีเส้นใยประสาทยาวขึ้นและตัว cell body มีขนาดโตขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มความคุม (Liu et al., 2003) แสดงให้เห็นว่า *Codonopsis pilosula* ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของเส้นใย

ประสาท สารสะกัดต่าง ๆ จาก *Codonopsis pilosula* มีสรรพคุณที่แตกต่างกัน ดังนี้ Alkaloids มีผลช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทในเซลล์ PC12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Saponins ช่วยป้องกันความเสียหายของเซลล์ค้ำจุนที่เกิดการขาดออกซิเจนหรือน้ำตาลในเลือดต่ำและยังสามารถยับยั้งการตายของเซลล์ค้ำจุน และ Polysaccharide มีผลในการป้องกันการบาดเจ็บของระบบประสาทที่เกิดจาก sodium thiosulphate (He et al., 2015)

ภาพที่ 2.2 ส่วนของลำต้น **(A)** ราก **(B)** และ รูปแบบของสมุนไพรจีน **(C** และ **D)** ของ Codonopsis pilosula (Luan et al., 2021)

- Pseudostellaria heterophylla

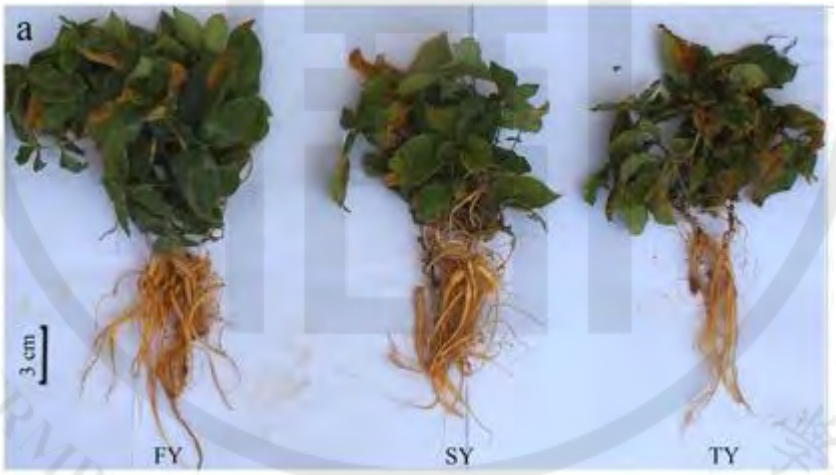
ชื่อทางวิทยาศสตร์ : *Pseudostellaria heterophylla*

ชื่อวงศ์ : *Caryophyllaceae*

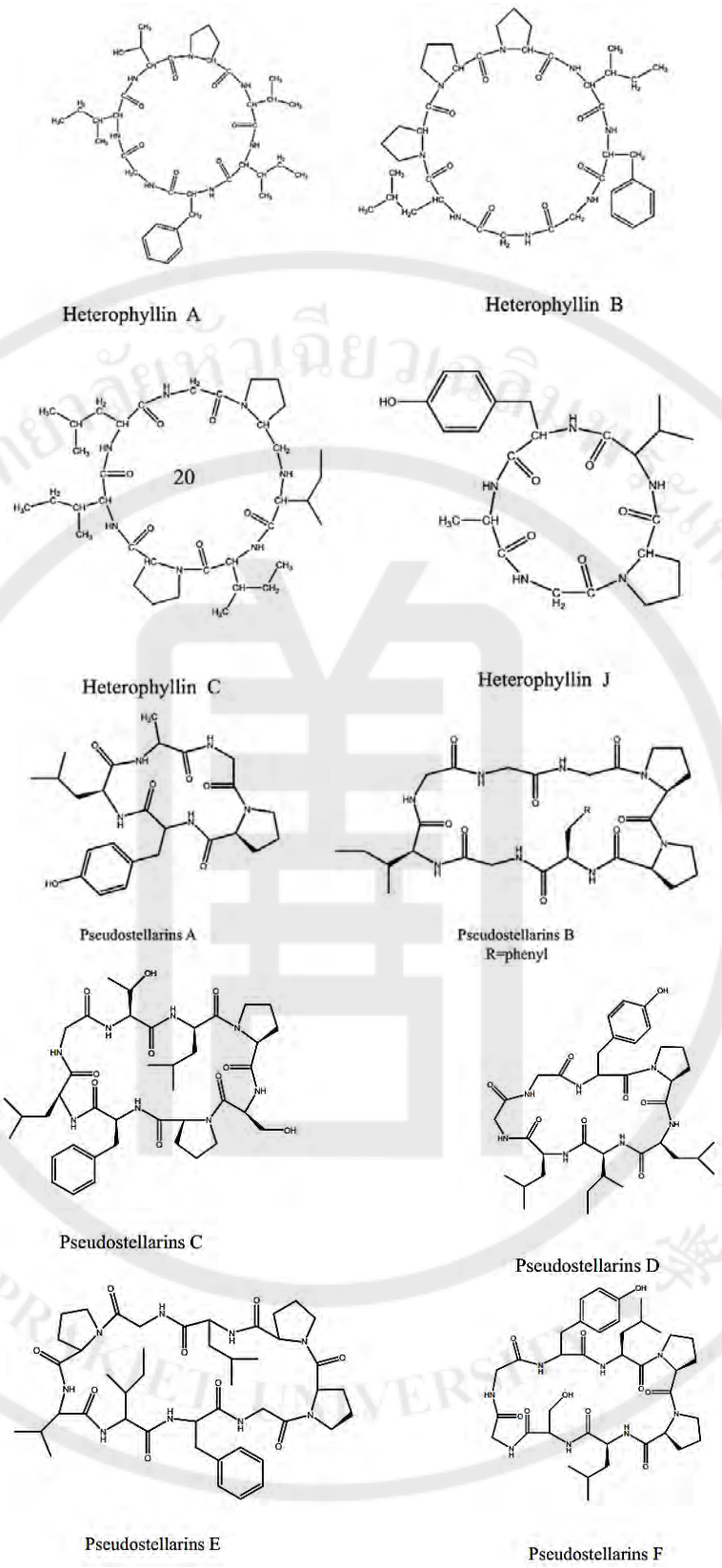
ชื่อสามัญ : tai zi shen (ไท่จื่อเซิน)

Pseudostellaria heterophylla มักจะพบได้ทางตอนใต้ของจีนซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมาะแก่การเพาะปลูก *Pseudostellaria heterophylla* เป็นวัสดุที่ล้ำค่าที่ทางการแพทย์นิยมนำมาปรุงเป็นยามีสรรพคุณเพิ่มพลังให้แก้ม้ามและปอด บำรุงชี่และทำให้ปอดชุ่มชื่น รักษาอาการออ่อนเพลีย

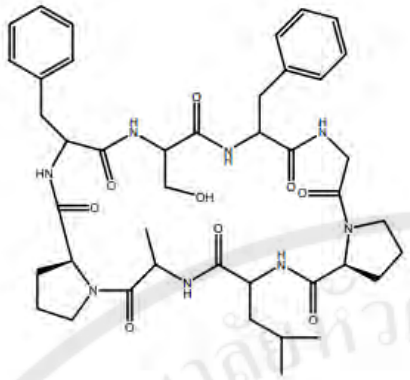
หรือม้ามอ่อนแรง นอกจากนี้ยังถูกนำมาใช้รักษาอาการเหนื่อยล้า อาการอ่อนเพลีย (Hu et al., 2019) และสามารถต้านอนุมูลอิสระได้ (Chen et al., 2013) สมุนไพรตัวนี้นิยมใช้ในเด็กแทนโสมเนื่องจากมีฤทธิ์ที่ไม่รุนแรงเท่าโสม การศึกษาในหนูแรทที่ให้ขนาดยาที่ต่างกัน 3 ขนาดคือ ขนาดต่ำ (LRS), ขนาดปานกลาง (MRS) และขนาดสูง (HRS) พบว่าหนูที่รับยามีการเพิ่มขึ้นของเอ็นไซม์ต้านอนุมูลอิสระได้แก่ catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD), glutathioneperoxidase (GSH-Px) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมแสดงให้เห็นว่า *Pseudostellaria heterophylla* สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ *Pseudostellaria heterophylla* มีองค์ประกอบของสารหลายชนิดแสดงดังภาพที่ 2.4 ยกตัวอย่างสารที่เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ cyclopeptides เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กมีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน ต้านการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระ และมีฤทธิ์ต้านมะเร็ง (Hu et al., 2019) Heterophyllin B สามารถระงับการบุกรุกของเซลล์มะเร็งในหลอดอาหารของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมการแสดงออกระดับของยีนที่เกี่ยวข้องกับการยึดเกาะและการบุกรุกของเซลล์ในระบบทางเดินอาหาร (Hu et al., 2019)



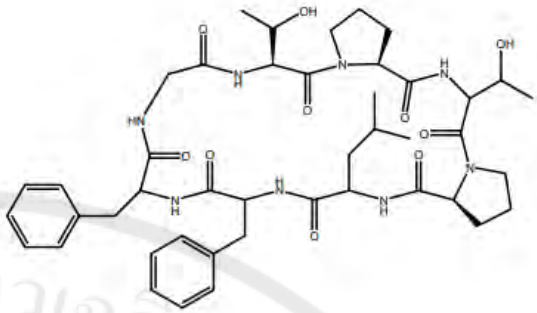
ภาพที่ 2.3 ลักษณะลำต้น ใบ และรากของ *Pseudostellaria heterophylla* (Wu et al., 2016)



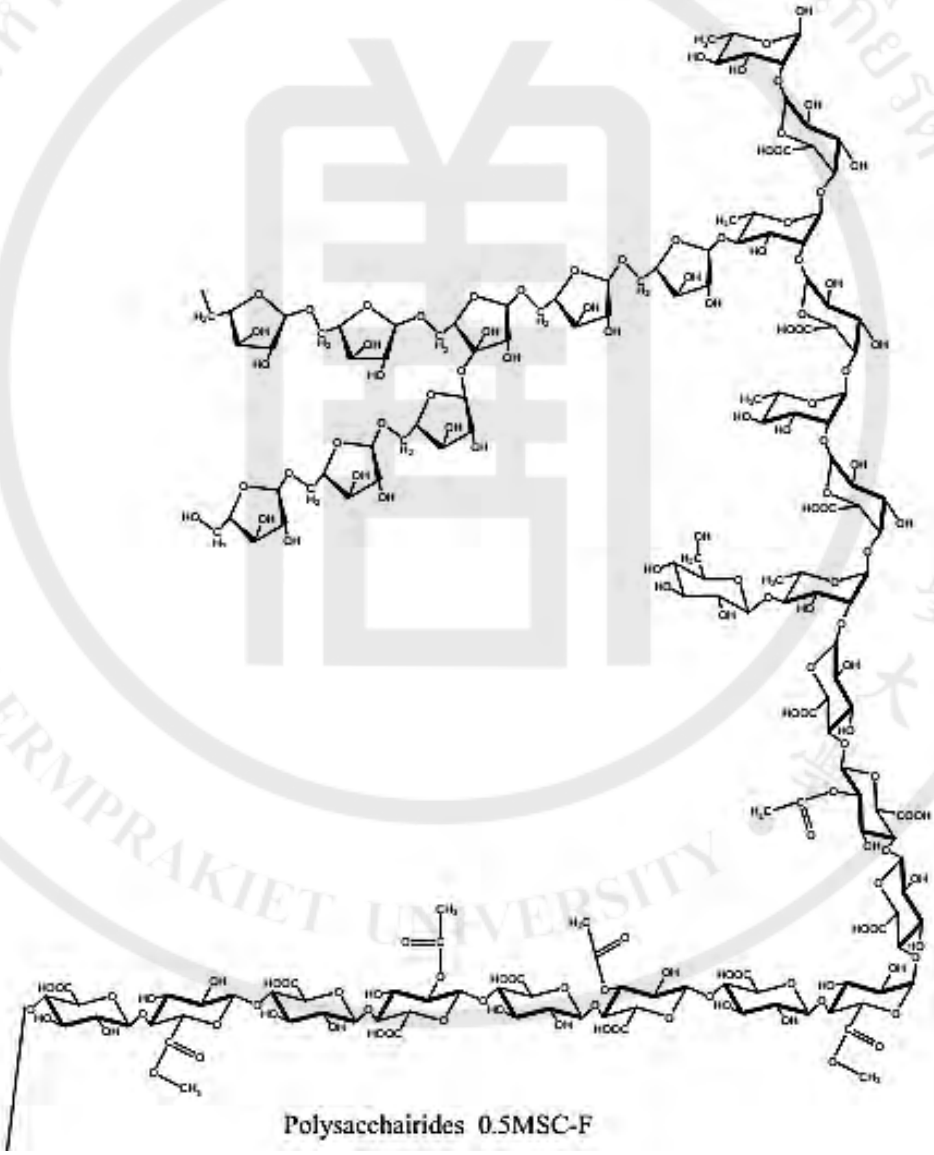
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักใน *Pseudostellaria heterophylla* (Hu et al., 2019)



Pseudostellarins G

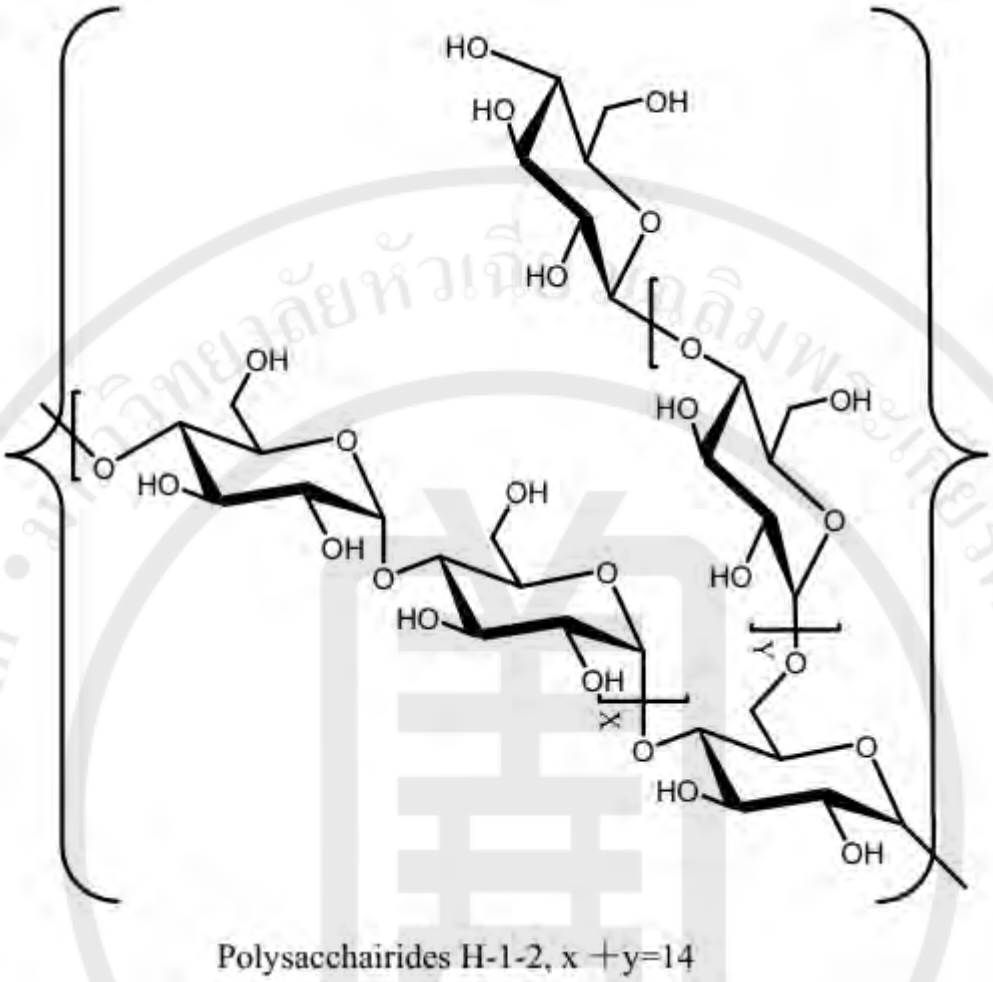


Pseudostellarins H



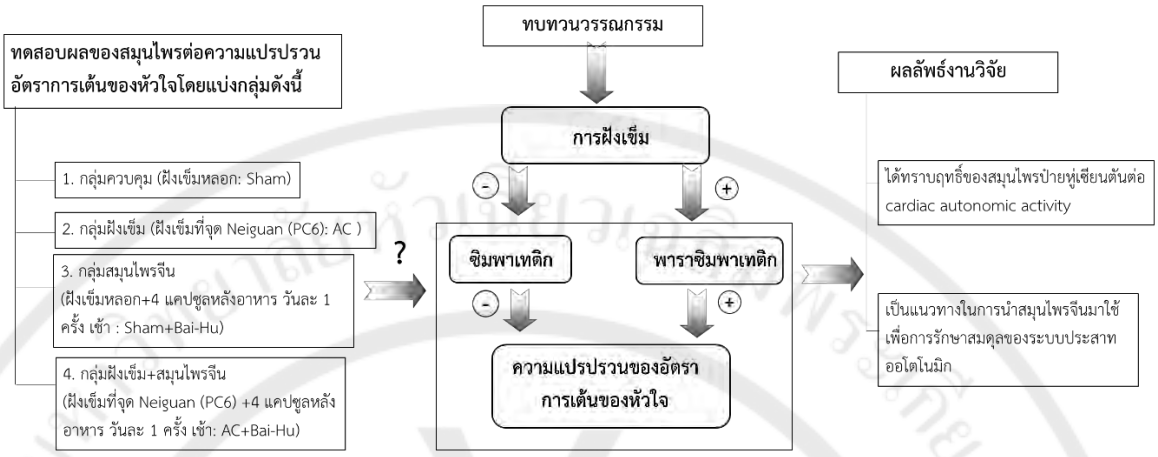
Polysacchairides 0.5MSC-F

ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักใน *Pseudostellaria heterophylla* (ต่อ)



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักใน *Pseudostellaria heterophylla* (ต่อ)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยดำเนินไปตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

ทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี จำนวน 28 คน ที่มีอายุระหว่าง 20 – 45 ปี ไม่สูบบุหรี่ ไม่มีประวัติเป็นโรคเลือด, หัวใจ, ตับ, ไต หอบหืด โรคทางระบบประสาท หรือเบาหวาน โดย 24 ชั่วโมงก่อนเข้าร่วมการทดลองผู้เข้าร่วมวิจัยต้องงดดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ กาแฟ และงดรับประทานยาทุกชนิด อาสาสมัครจะถูกคัดออกเมื่อตรวจพบผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือค่าความดันโลหิตผิดปกติ ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะต้องเซ็นชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย โดยขั้นตอนการทดลองและขบวนการเก็บข้อมูลได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติตามใบอนุญาตเลขที่ อ.1262/2565

การดำเนินการวิจัย

แบ่งการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 7 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุมหรือกลุ่มฝังเข็มหลอก (sham group) กลุ่มฝังเข็ม (acupuncture group, AC) กลุ่มสมุนไพร Bai-Hu-Xian-Dan (Bai-Hu group) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (acupuncture+ Bai-Hu-Xian-Dan group, AC+ Bai-Hu) โดยมีรายละเอียดการทดลอง ดังนี้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมาถึงสถานที่ทำการทดลองให้นั่งพัก 15 นาที หลังจากนั้นจะได้รับการวัดความดันเลือดและคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นเวลา 10 นาทีเพื่อเป็นค่าก่อนการทดลอง (baseline) ตามด้วยการฝังเข็มที่จุดฝังจริง Neiguan (PC6) เป็นเวลา 15 นาที PC6 เป็นจุดฝังเข็มสำหรับรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด ควบคุมสมดุลของร่างกาย (ควบคุม qi) เกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ความรู้สึก ตลอดจนช่วยให้ผ่อนคลาย (Fu et al., 2014, Li et al., 2022) ส่วนกลุ่มควบคุมจะฝังเข็มหลอก โดยในระหว่างการฝังเข็มจะทำการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจร่วมด้วย หลังเสร็จสิ้นการฝังเข็มจะวัดความดันเลือดอีกครั้งและวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจอีก 10 นาที สำหรับกลุ่มที่ได้รับสมุนไพรจะดำเนินการในลักษณะคล้ายกัน โดยหลังจากวัดค่าก่อนการทดลองแล้วจะให้กิน Bai-Hu-Xian-Dan จำนวน 4 แคปซูล หลังจากนั้น 4 ชั่วโมงจะฝังเข็มหลอกหรือฝังจริงร่วมกับวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นเวลา 15 นาทีและกระตุ้นทุก ๆ 5 นาที หลังจากนั้นวัดความดันเลือดและวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจอีก 10 นาทีแสดงดังภาพที่ 1

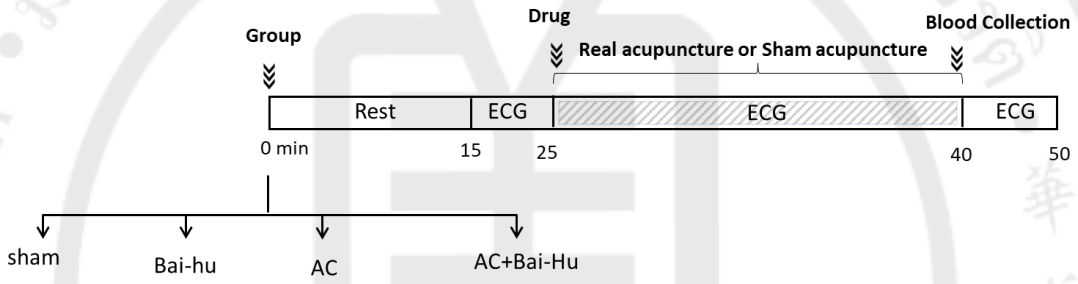
โดยในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดของการทดลอง ดังนี้

1. กลุ่ม sham จะได้รับการฝังเข็มที่บริเวณใกล้เคียงกับตำแหน่งของ Neiguan (PC6) โดยได้รับการฝังเข็มที่ตำแหน่งห่างจาก PC6 1 เซ็นติเมตร มาทางด้าน ulnar และกระตุ้นทุก ๆ 5 นาที

2. กลุ่ม AC จะได้รับการฝังเข็มที่ตำแหน่ง Neiguan (PC6) ซึ่งมีตำแหน่งอยู่เหนือ distal transverse crease of the wrist 2 cun ลึกประมาณ 0.5 – 1 cun และกระตุ้นทุก ๆ 5 นาที

3. กลุ่ม Sham+Bai-Hu จะได้รับการฝังเข็มในแบบเดียวกันกับกลุ่ม sham ร่วมกับได้รับยา Bai-Hu 4 แคปซูล

4. กลุ่ม AC+Bai-Hu ได้รับการฝังเข็มแบบเดียวกันกับกลุ่ม acupuncture ร่วมกับได้รับยา Bai-Hu 4 แคปซูล



ภาพที่ 3.1 แสดงลำดับของการดำเนินการวิจัย

การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจและความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ

วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ lead II ด้วยเครื่อง BIOPAC MP150 (Biopac Systems, Goleta, CA, USA) โดยวัดในช่วงเวลาเดียวกันคือ 09.00 – 12.00 น. นำคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ได้ไปวิเคราะห์ หากมีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจให้ตัดตัวอย่างนั้นออก หลังจากนั้นนำไปหาค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจด้วยโปรแกรม LabChart 8 (ADInstruments, Castle Hill, NSW, AUS) ซึ่งแยกการวิเคราะห์ออกเป็น time domain และ frequency domain time domain, time domain คือการวิเคราะห์โดยคำนึงถึงความแตกต่างของเวลา จะต้องกำหนดให้มีการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ทุก ๆ 5 นาทีต่อเนื่องจนครบช่วงเวลาที่ทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยวัดออกมาเป็นค่าต่าง ๆ ดังนี้ SDNN, RMSSD และ PNN50 ส่วน frequency domain คือการวิเคราะห์โดยอาศัยความแตกต่างของความถี่ซึ่งโดยปกติคลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบด้วยหลาย ๆ ความถี่ จึงต้องนำค่าระยะห่างของแต่ละ R wave ไปสร้างเป็นกราฟโดยให้แกน Y คือเวลา แกน X คือค่า RR interval เรียกกราฟที่ได้ว่า tachogram หลังจากนั้นนำ tachogram ที่ได้มาแยกเป็นความถี่ต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า fast Fourier transformation (FFT) โดยกำหนดค่าสำหรับการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ คือทุก ๆ 512 ตัวอย่าง และกำหนดช่วงความถี่ ดังนี้ very low frequency (VLF; <0.04

Hz), low frequency (LF; 0.04 to 0.15 Hz), high frequency (HF; 0.15 to 0.4 Hz) (Dantas et al., 2012) สำหรับการศึกษานี้จะวิเคราะห์ข้อมูลแบบ frequency domain เป็นหลักเนื่องจากวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพียง15 นาทีไม่เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ด้วย time domain

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอข้อมูลในรูปของค่าเฉลี่ย±SE เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มด้วย One-Way Repeated Measures ANOVA ตามด้วย Dunnett test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SigmaPlot 12.3

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ • 華僑崇聖大學 • HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบของตารางและกราฟโดยเรียงลำดับเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือดก่อนและหลังการทดลอง

ตอนที่ 3 แสดงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ แบ่งเป็น

3.1 ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแสดงผลด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า R-R interval (SDNN) และค่าผลรวมความถี่ของ R-R interval (total power) และอัตราการเต้นของหัวใจก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

3.2 การเปลี่ยนแปลงค่า frequency domain ของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

แสดงข้อมูลทางด้านกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย รูปแบบการดำเนินชีวิตประจำวันและประวัติการเจ็บป่วย โดยนำเสนอในรูปแบบของค่าต่ำสุด-สูงสุด และร้อยละ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	**จำนวน (ร้อยละ)ค่าเฉลี่ย**
เพศชาย	28 (100)
อายุ (ปี)	20.10±0.23
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	66.7±3.08
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	172.70±1.31
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	23.45±0.83
การออกกำลังกาย (ครั้ง/สัปดาห์)	
- ไม่เคย	9 (32.14%)
- 2–3	13 (46.43%)
- ≥3	6 (21.43%)
สูบบุหรี่ (คน)	
- ไม่สูบ	19 (67.86%)
- สูบ	9 (32.14%)
กาแฟ (คน)	
- ไม่ดื่ม	16 (57.14%)
- ดื่ม	12 (42.86%)
แอลกอฮอล์ (ครั้ง/สัปดาห์)	
- ไม่ดื่ม	15 (53.57%)
- ≤2	13 (46.43%)
- ≥3	0
โรคประจำตัว	
- ไม่มี	11 (100%)
- มี	0

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีเพศชายจำนวน 28 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 28 คน มีข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ มีอายุเฉลี่ย 20.10±0.23 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 66.7±3.08 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 172.70±1.31 เซ็นติเมตร และมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.45±0.83 กิโลกรัม/เมตร^2 กลุ่มตัวอย่างส่วนมาก 19 คนหรือร้อยละ 67.86 ออกกำลังกายเป็นประจำ มีเพียงส่วนน้อย 9 คนหรือร้อยละ 32.14 ไม่ออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างส่วนมากไม่สูบบุหรี่ ไม่ดื่มกาแฟหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ คิดเป็นร้อยละ 67.86 57.14 และ 53.57 ตามลำดับ และทุกคนร้อยละ 100 ไม่มีโรคประจำตัว

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือดก่อนและหลังการทดลอง

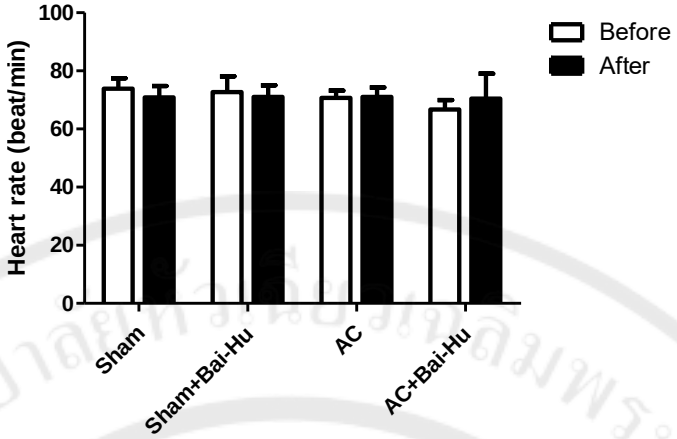
อัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการการฝังเข็มและการได้รับสมุนไพรจีน แสดงดังตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.1 และ 4.2 พบว่าการฝังเข็มหรือสมุนไพรจีน Bai-Hu-Xian-Dan ไม่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ โดยมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) เรียงตามลำดับก่อนหลังในแต่ละกลุ่ม ดังนี้ 73.86 $\pm$ 3.75, 70.86 $\pm$ 3.92; 70.71 $\pm$ 2.50, 71.00 $\pm$ 3.01; 72.71 $\pm$ 5.39, 71.00 $\pm$ 4.06 และ 66.71 $\pm$ 3.23, 70.43 $\pm$ 8.58

สำหรับค่าความดันเลือดพบว่า การฝังเข็มหรือ Bai-Hu-Xian-Dan ไม่มีผลต่อค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) โดยมีค่าในกลุ่ม Sham, Sham+Bai-Hu, AC และ AC+Bai-Hu ก่อนและหลังเรียงตามลำดับ ดังนี้ 112.43 $\pm$ 3.50, 105.57 + 4.44; 115.00 $\pm$ 0.98, 112.00 $\pm$ 4.46; 110.29 $\pm$ 4.91, 105.86 $\pm$ 7.19; และ 116.57 $\pm$ 3.25, 116.14 $\pm$ 3.92 ในส่วนของค่าความดันเลือดขณะที่หัวใจคลายตัว (diastolic blood pressure) การทดสอบด้วย two-way repeated measures ANOVA พบว่าอิทธิพลหลัก (main effect) ได้แก่ การฝังเข็มหรือสมุนไพร Bai-Hu-Xian-Dan (main effect of treatment; [F(3, 55)=1.094, P=0.371]) หรือระยะเวลา (main effect of time; [F(1, 55)=2.296, P=0.143]) ไม่มีผลต่อค่า diastolic blood pressure แต่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (interaction between factors; [F(3, 55)=3.395, P=0.034]) เมื่อทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มด้วย Duncan's post hoc test พบว่าหลังฝังเข็มค่า diastolic blood pressure ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่ม AC+Bai-Hu มีค่า diastolic blood pressure สูงกว่ากลุ่มควบคุม Sham อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4.2 และ รูปที่ 4.2B)

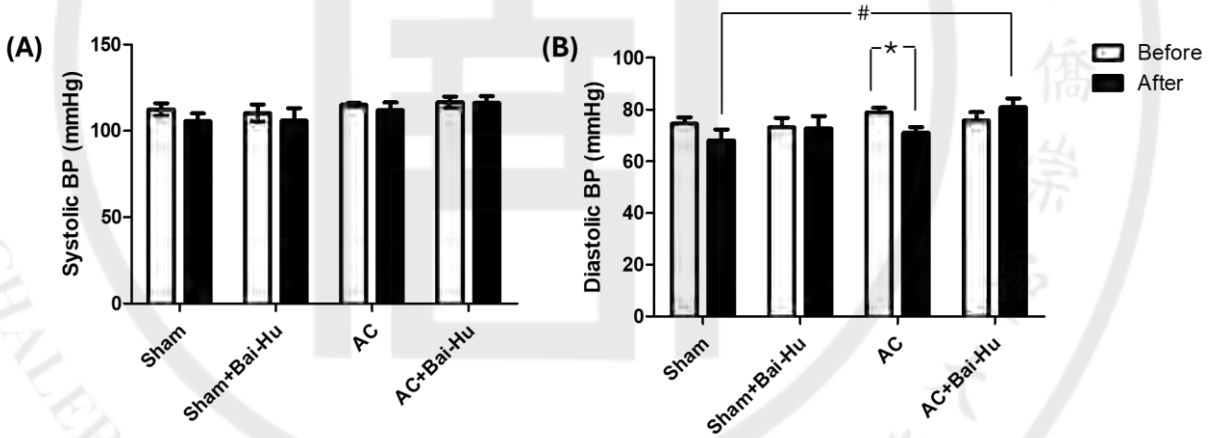
ตารางที่ 4.2 อัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือดก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	**อัตราการเต้นของหัวใจ** (ครั้ง/นาที)	**ความดันขณะหัวใจบีบตัว** (Systolic) (mmHg)	**ความดันขณะหัวใจคลายตัว** (Diastolic) (mmHg)
ควบคุม (Sham)			
ก่อน	73.86 ± 3.75	112.43 ± 3.50	74.43 ± 2.55
หลัง	70.86 ± 3.92	105.57 ± 4.44	68.00 ± 4.30
กลุ่มควบคุมร่วมกับได้รับสมุนไพร (Sham+ Bai-Hu)			
ก่อน	70.71 ± 2.50	115.00 ± 0.98	73.14 ± 3.60
หลัง	71.00 ± 3.01	112.00 ± 4.46	72.71 ± 4.70
กลุ่มฝังเข็ม (AC)			
ก่อน	72.71 ± 5.39	110.29 ± 4.91	78.86 ± 1.78
หลัง	71.00 ± 4.06	105.86 ± 7.19	71.00 ± 2.20*
กลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu)			
ก่อน	66.71 ± 3.23	116.57 ± 3.25	75.86 ± 3.07
หลัง	70.43 ± 8.58	116.14 ± 3.92	80.86 ± 3.45#

แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE), * $P < 0.05$, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบค่าก่อนและหลังฝังเข็ม, # $P < 0.05$, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม AC+Bai-Hu กับ Sham โดยใช้สถิติ two-way repeated measures ANOVA ตามด้วย Duncan's post hoc test



รูปที่ 4.1 อัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)



รูปที่ 4.2 ค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (systolic BP; A) และคลายตัว (diastolic BP; B) ในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE) *P < 0.05, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าก่อนและหลังภายในกลุ่มเดียวกัน, #P < 0.05, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ two-way repeated measures ANOVA ตามด้วย Duncan's post hoc test

ตอนที่ 3 แสดงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

3.1 ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแสดงผลด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า R-R interval (SDNN) และค่าผลรวมความถี่ของ R-R interval (total power) และอัตราการเต้นของหัวใจก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

ค่า SDNN ซึ่งแสดงภาพรวมความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) แสดงดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 การทดสอบความแตกต่างด้วย two-way repeated measures ANOVA พบว่าอิทธิพลหลัก (main effect) ได้แก่ การฝังเข็มหรือสมุนไพร Bai-Hu-Xian-Dan (main effect of treatment; [F(3, 80)=0.390, P=0.762]) หรือระยะเวลา (main effect of time; [F(2, 80)=1.573, P=0.218]) และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว [F(6, 80)=0.967, P=0.458] ไม่มีผลต่อค่า SDNN

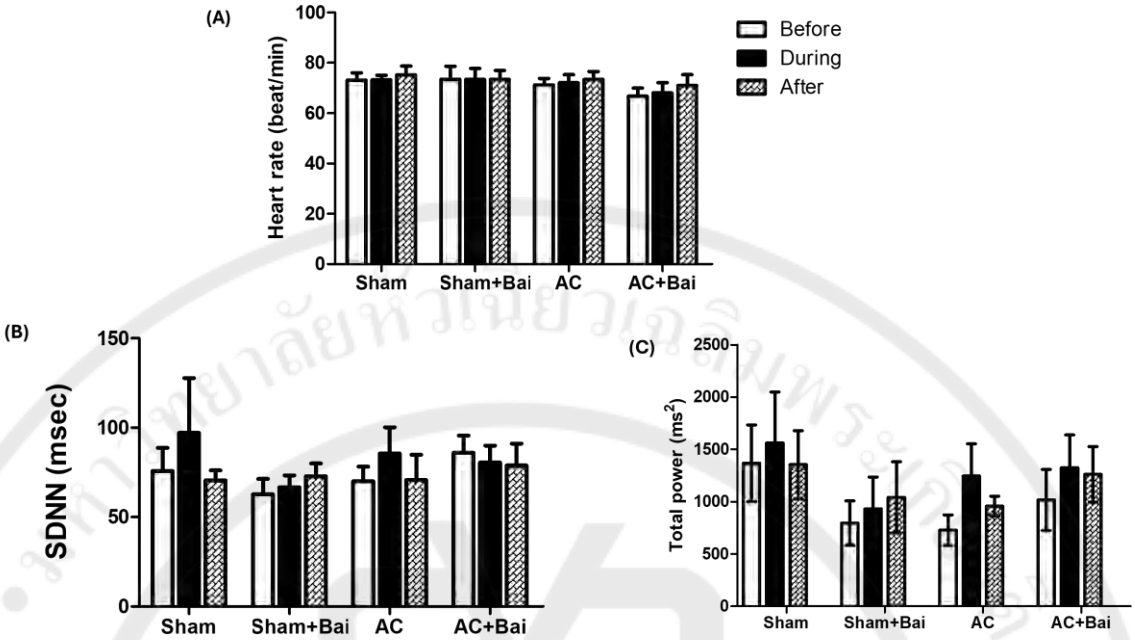
สำหรับค่าอัตราการเต้นของหัวใจได้ผลเช่นเดียวกันกับค่า SDNN คือไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอิทธิพลหลัก ได้แก่การฝังเข็มหรือการได้รับสมุนไพร Bai-Hu-Xian-Dan (main effect of treatment; [F(3, 80)=0.530, P=0.666]) เวลา (main effect of time; [F(2, 80)=1.228, P=0.302]) และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว [F(6, 80)=0.230, P=0.965] ต่อค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3B)

ในส่วนของค่า total power ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอิทธิพลหลัก ได้แก่การฝังเข็มหรือการได้รับสมุนไพร Bai-Hu-Xian-Dan (main effect of treatment; [F(3, 80)=1.164, P=0.345]) เวลา (main effect of time; [F(2, 80)=1.269, P=0.291]) และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว [F(6, 80)=0.190, P=0.978] ต่อค่า total power (ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3C)

ตารางที่ 4.3 อัตราการเต้นของหัวใจและค่า SDNN ก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

กลุ่ม	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	SDNN (ms)	Total power ($msec^2$)
ควบคุม (Sham)			
ก่อน	73.15 ± 2.88	75.87 ± 12.87	1,367.49 ± 365.78
ระหว่าง	73.24 ± 1.80	97.00 ± 30.63	1,560.73 ± 488.08
หลัง	68.98 ± 3.45	70.59 ± 5.44	1,353.76 ± 324.14
กลุ่มควบคุมร่วมกับได้รับสมุนไพร (Sham+ Bai-Hu)			
ก่อน	75.81 ± 5.16	58.53 ± 8.62	623.64 ± 213.00
ระหว่าง	74.87 ± 4.35	64.76 ± 6.63	761.80 ± 305.87
หลัง	74.26 ± 3.64	67.59 ± 7.12	822.76 ± 340.37
กลุ่มฝังเข็ม (AC)			
ก่อน	71.24 ± 2.58	70.01 ± 8.20	727.22 ± 146.66
ระหว่าง	72.05 ± 3.22	85.56 ± 14.59	1,245.29 ± 308.36
หลัง	73.35 ± 3.22	70.63 ± 14.13	957.94 ± 95.11
กลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu)			
ก่อน	66.72 ± 3.21	85.92 ± 9.69	1,016.15 ± 290.86
ระหว่าง	68.06 ± 4.11	80.51 ± 9.42	1,324.15 ± 313.29
หลัง	70.09 ± 4.35	78.82 ± 12.30	1,261.28 ± 266.15

แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)



รูปที่ 4.3 อัตราการเต้นของหัวใจ (A) และผลรวมความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแสดงผลในรูปแบบ time domain (B) และ frequency domain (C) ในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

3.2 การเปลี่ยนแปลงค่า frequency domain ของความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

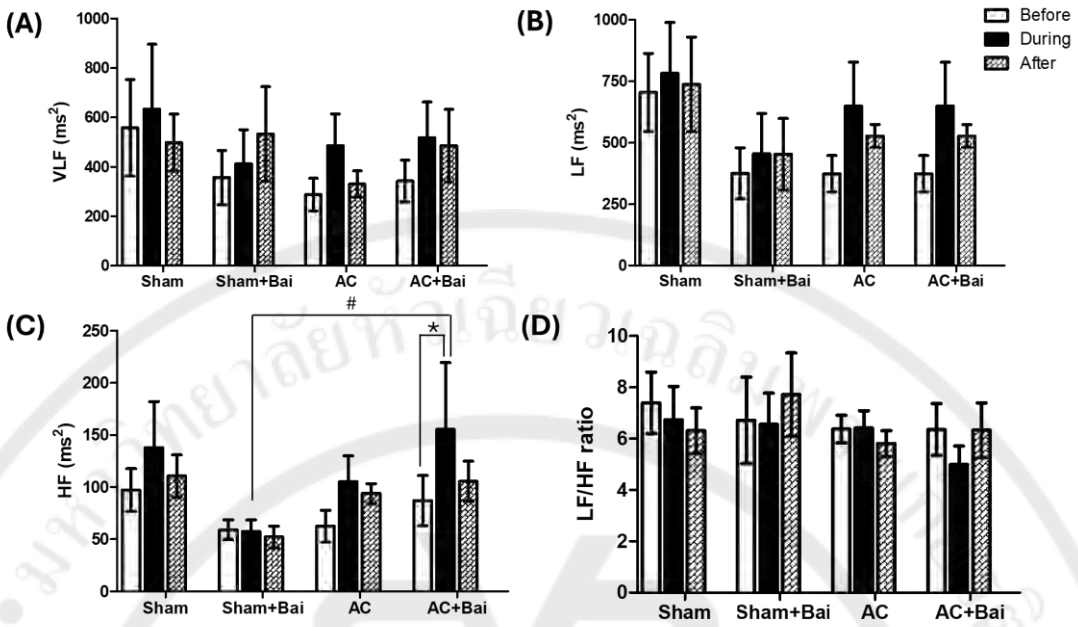
ค่า frequency domain ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย very low frequency (VLF) low frequncy (LF) hight frequncy (HF) และอัตราส่วนระหว่าง LF/HF โดยแต่ละค่าใช้บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทออโตโนมิก ดังนี้ VLF บอกถึงการทำงานของระบบ renin angiotensin aldosterone system LF โดยส่วนมากใช้บอกถึงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก ส่วน HF บอกถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก อัตราส่วนของ LF/HF บอกถึงสมดุลของการทำงานระบบประสาทออโตโนมิก จากการทดสอบความแตกต่างด้วย two-way repeated measures ANOVA พบว่าอิทธิพลหลัก (main effect) ได้แก่ การฝังเข็มหรือการได้รับสมุนไพร Bai-Hu-Xian-Dan (main effect of treatment) หรือระยะเวลา (main effect of time) และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว (interaction between factor) ไม่มีผลต่อค่า VLF (main effect of treatment: [F(3, 80)=0.682, P=0.572]; main effect of time: [F(2, 80)=0.946, P=0.396]; interaction between factor: [F(6, 80)=0.315, P=0.926]), LF (main effect of treatment:

[F(3, 80)=1.466, P=0.250]; main effect of time: [F(2, 80)=0.997, P=0.377]; interaction between factor: [F(6, 80)=0.175, P=0.982]) และอัตราส่วน LF/HF (main effect of treatment: [F(3, 80)=0.547, P=0.655]; main effect of time: [F(2, 80)=0.281, P=0.756]; interaction between factor: [F(6, 80)=0.349, P=0.907]) อย่างไรก็ตามพบว่า อิทธิพลหลักได้แก่เวลาก่อนหลังการทดลอง [F(2, 80)=3.518, P=0.038]) มีผลต่อค่า HF อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อิทธิพลหลักของกลุ่มการทดลอง [F(3, 80)=1.696, P=0.196]) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม [F(6, 80)=0.633, P=0.703]) ไม่มีผลต่อค่า HF เมื่อทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มด้วย Duncan's post hoc test พบว่าการฝังเข็มร่วมกับการได้รับสมุนไพรจีน Bai-Hu-Xian-Dan มีผลเพิ่มค่า HF อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร ($P < 0.05$) และเมื่อเทียบระหว่างกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพรกับกลุ่มได้รับสมุนไพรเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพรมีผลเพิ่ม HF มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ค่า VLF, LF, HF, และ อัตราส่วนระหว่าง LF/HF ก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

กลุ่ม	VLF (ms^2)	LF (ms^2)	HF (ms^2)	LF/HF
ควบคุม (Sham)				
ก่อน	557.91 ± 195.18	705.02 ± 159.23	96.98 ± 20.56	7.39 ± 1.20
ระหว่าง	634.10 ± 262.09	783.22 ± 206.37	137.81 ± 44.18	6.73 ± 1.30
หลัง	497.91 ± 115.67	737.95 ± 192.39	110.72 ± 20.17	6.30 ± 0.89
กลุ่มควบคุมร่วมกับได้รับสมุนไพร (Sham+ Bai-Hu)				
ก่อน	260.34 ± 110.12	303.69 ± 104.05	55.95 ± 9.54	6.09 ± 1.68
ระหว่าง	341.82 ± 137.78	364.93 ± 164.06	51.49 ± 11.09	5.85 ± 1.22
หลัง	395.82 ± 191.81	374.01 ± 144.92	49.38 ± 10.41	6.72 ± 1.63
กลุ่มฝังเข็ม (AC)				
ก่อน	287.66 ± 66.42	373.37 ± 74.46	62.50 ± 15.21	6.37 ± 0.54
ระหว่าง	485.71 ± 128.85	649.78 ± 178.19	105.04 ± 24.96	6.40 ± 0.68
หลัง	329.94 ± 53.34	527.73 ± 46.18	93.91 ± 9.42	5.80 ± 0.51
กลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu)				
ก่อน	342.28 ± 85.07	581.27 ± 190.04	86.93 ± 24.13	6.35 ± 1.01
ระหว่าง	518.28 ± 143.87	644.42 ± 155.64	155.40 ± 63.96*#	4.99 ± 0.72
หลัง	486.21 ± 146.55	663.13 ± 149.17	105.49 ± 19.28	6.32 ± 1.06

แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE) *$P < 0.05$, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าก่อนและหลังภายในกลุ่มเดียวกัน, #$P < 0.05$, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม AC+Bai-Hu กับ Sham+ Bai-Hu ในช่วงระหว่างได้รับสมุนไพรหรือฝังเข็ม โดยใช้สถิติ two-way repeated measures ANOVA ตามด้วย Duncan's post hoc test



รูปที่ 4.4 ค่า VLF (A), LF (B), HF (C), และอัตราส่วนของ LF/HF (D) ในกลุ่มควบคุม (Sham) กลุ่มควบคุมที่ได้รับสมุนไพร (Sham+Bai-Hu) กลุ่มฝังเข็ม (AC) และกลุ่มฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพร (AC+Bai-Hu) โดยประเมินค่าก่อน ระหว่างและหลังการทดสอบ แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE) *P < 0.05, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าก่อนและหลังภายในกลุ่มเดียวกัน, #P < 0.05, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม AC+Bai-Hu กับ Sham+ Bai-Hu ในช่วงระหว่างได้รับสมุนไพรหรือฝังเข็ม โดยใช้สถิติ two-way repeated measures ANOVA ตามด้วย Duncan's post hoc test

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสมุนไพรตำรับ ป้ายหู่เซียนตานและป้ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็ม ต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในอาสาสมัครเพศชายจำนวน 28 คน โดยมีสมมุติฐานว่า “สมุนไพรตำรับป้ายหู่เซียนตานและหรือป้ายหู่เซียนตานร่วมกับการฝังเข็มสามารถเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจโดยลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและ/หรือเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก” นอกจากค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทดสอบผลของสมุนไพรต่อค่าพื้นฐานอื่น ๆ ดังนี้ ค่าความดันเลือดก่อนและหลัง อัตราการเต้นของหัวใจก่อน หลัง และระหว่างการฝังเข็มหรือได้รับสมุนไพร

ผลการศึกษาพบว่าสมุนไพรตำรับป้ายหู่เซียนตาน การฝังเข็ม และการฝังเข็มร่วมกับสมุนไพรไม่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ แต่พบว่าการฝังเข็มที่จุด Neiguan (PC6) เพียงอย่างเดียวมีผลลดความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (diastolic blood pressure) ซึ่งความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวคือค่าความดันเลือดในหลอดเลือดขณะหัวใจคลายตัวซึ่งเป็นช่วงเวลาเลือดไหลเข้าสู่หัวใจ นอกจากนี้ยังบอกถึงความต้านทานของหลอดเลือดหากค่าเพิ่มขึ้นหมายถึงหลอดเลือดหดตัวทำให้ความต้านทานต่อการไหลของเลือดเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกันหากค่าลดลงหมายถึงหลอดเลือดคลายตัวความต้านทานต่อการไหลของเลือดลดลง แสดงให้เห็นว่าการฝังเข็มช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งผลที่ได้ในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาในอดีตที่พบว่าการฝังเข็มที่จุด PC6 มีผลลดความดันเลือดทั้งในหนู (Xin et al., 2017) และในคน (Kimura et al., 2021) ที่มีความดันเลือดสูงโดยผ่านกลไกการกระตุ้นเซลล์ประสาท nucleus raphe obscurus ซึ่งจะไปยับยั้งเซลล์ประสาทในสมองส่วน rostral ventrolateral medulla (RVLM) ส่งผลลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Moazzami et al., 2010) อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้พบว่าการฝังเข็มมีผลลดเฉพาะความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวแต่ไม่มีผลต่อความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวอาจเป็นไปได้ว่าการฝังเข็มมีผลเปลี่ยนแปลงเฉพาะความต้านทานของหลอดเลือดเป็นหลัก เช่นมีผลลดความต้านทานของหลอดเลือดโดยทำให้หลอดเลือดขยาย (vasodilation) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของหลอดเลือดจะมีอิทธิพลต่อค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวมากกว่าขณะหัวใจบีบตัว (de Simone and Pasanisi, 2001) ดังนั้นจึงน่าสนใจว่าการฝังเข็มมีกลไกอย่างไรถึงไปมีผลต่อความต้านทางของหลอดเลือดเพียงอย่างเดียวซึ่งจำเป็นจะต้องทำการศึกษาต่อไปในอนาคต แต่เมื่อให้สมุนไพรร่วมด้วยกับการฝังเข็มกลับพบว่าได้ผลตรงกันข้าม คือมีผลเพิ่มความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว แสดงให้เห็นว่าสมุนไพรตำรับป้ายหู่เซียนตานมีผลเปลี่ยนแปลงค่าความดันเลือดซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Denzler และคณะ ที่ให้กลุ่มตัวอย่างกินสุมนไพร *Astragalus membranaceus* แล้ววัดความดันเลือดทุก 4 ชั่วโมงพบว่าหลังกินสมุนไพรป้ายหู่เซียนตานความดันเลือดทั้งขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ และลดลงมากสุดชั่วโมงที่ 4 หลังจากได้รับ

สมุนไพร หลังจากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าสาเหตุที่ความดันเลือดเพิ่มขึ้นหลังได้รับสมุนไพรเนื่องจากการวัดความดันเลือดนั้นวัดหลังชั่วโมงที่ 4 ของการกินยาสมุนไพร

ในส่วนของผลต่อค่า SDNN และ total power ซึ่งเป็นค่าแสดงภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจนั้นพบว่า การฝังเข็มหรือการฝังเข็มร่วมกับการกินสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานไม่มีผลต่อค่าดังกล่าว ในขณะที่เมื่อพิจารณาค่าที่แสดงถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกกลับมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งผลที่ได้ในลักษณะนี้พบได้บ่อยในการศึกษาเกี่ยวกับค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจที่ค่ารวมไม่เปลี่ยนแต่ค่าอื่น ๆ ที่ใช้ประเมินการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกเปลี่ยน (Chondaen et al., 2020, Hammoud et al., 2018, Taralov et al., 2015, Yadav et al., 2017)

เป็นที่น่าสนใจว่าการเพิ่มขึ้นของค่า HF ที่บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่กินยาสมุนไพรร่วมกับการฝังเข็มเมื่อเทียบกับก่อนกินยาร่วมกับฝังเข็มและเมื่อเทียบกับกลุ่มที่กินยาสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานเพียงอย่างเดียวกลุ่มที่มีการฝังเข็มร่วมด้วยมีผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกมากกว่า การศึกษาครั้งนี้เป็นครั้งแรกที่ใช้ตำรับสมุนไพรดังกล่าวร่วมกับการฝังเข็มดังนั้นจึงยังไม่สามารถอธิบายกลไกที่แน่ชัด แต่หากพิจารณาตัวยาหลักในตำรับดังกล่าวซึ่งประกอบด้วย *Astragalus membranaceus , Codonopsis pilosula* และ *Pseudostellaria heterophylla* พบว่าตัวยาทั้ง 3 ชนิดมีผลเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาท การศึกษาในหลอดทดลอง เพื่อศึกษาผลของ *Astragalus membranaceus* ต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทโดยใช้แบบจำลองเซลล์เนื้องอกของต่อมหมวกไตชั้นใน (PC12: a rat pheochromocytoma cell line) พบว่าสารสกัด *Astragalus membranaceus* สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นประสาทส่วนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นใยประสาทชนิดที่มีปลอกหุ้ม (myelinated axon) และพื้นที่เส้นประสาททั้งหมดสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับน้ำเกลือเท่านั้น (Lu et al., 2010) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าการที่มีเส้นใยประสาทชนิดที่มีปลอกหุ้มประสาทเพิ่มขึ้นนั้นจะช่วยเพิ่มความเร็วในการส่งกระแสประสาทซึ่งมีผลช่วยให้ระบบประสาทมีการตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

ส่วน *Codonopsis pilosula* พบว่ามีบทบาทสำคัญในการหลั่งสารสื่อประสาท ซึ่งช่วยให้การติดต่อประสานงานของระบบประสาทดีขึ้น (Zhang et al., 2018) นอกจากนี้ยังพบว่าสารดังกล่าวสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทโดยเพิ่มปริมาณ nerve growth factor (Liu et al., 2003) และมีการศึกษาในปลาม้าลายได้ผลในลักษณะเดียวกันคือปลาที่ได้รับ *Codonopsis pilosula* จะมีความยาว axon ของเซลล์ประสาทมอเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Wang et al., 2020) สมุนไพรอีกตัวที่เป็นองค์ประกอบหลักคือ *Pseudostellaria heterophylla* นั้นยังไม่มีรายงานผลของยาสมุนไพรชนิดนี้ต่อระบบประสาท นอกจากนี้ยังมีรายงานยืนยันว่าสมุนไพรหลักในตำรับป๋ายหู่เซียนตาน มีผลต่อการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดโดยพบว่า *Astragalus membranaceus* สามารถลดระดับไขมันในเลือดและลดความดันเลือดทั้งขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว (Qiu et al., 2017) ลดระดับเอ็นไซม์ที่บ่งชี้โรคหัวใจ (troponin I, creatinine kinase-MB) โดยผ่านกลไกต้านไวรัส การอักเสบ หรือต้านอนุมูลอิสระ (Zheng et

al., 2020) ในทำนองเดียวกัน *Codonopsis pilosula* เองก็มีผลต่อการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งการศึกษาของ Wang และคณะ ปี 1996 พบว่าสามารถลดความดันเลือดได้ และนอกจากนี้ยังสามารถลดการตายของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดการตายด้วย angiotensin II ได้ (Tsai et al., 2013) ส่วน *Pseudostellaria heterophylla* นั้นมีรายงานพบว่ามีผลช่วยเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดแดงและต้านอนุมูลอิสระ (Zhang et al., 2024)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสมุนไพรทั้งสามชนิดช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทรวมทั้งมีผลลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดนั้น จึงเป็นไปได้ว่าจะเป็นกลไกที่ยาสมุนไพรมีผลต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจโดยไปมีผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกซึ่งแสดงว่าระบบประสาทออโตโนมิกทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจนั้นใช้เป็นค่าที่บ่งชี้การทำงานได้ทั้งระบบประสาทและระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยจะใช้ประเมินการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกที่ไปควบคุมการทำงานของหัวใจ หากค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจสูงหมายถึงระบบประสาทออโตโนมิกและหัวใจสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ ตรงกันข้ามหากมีค่าต่ำหมายถึงระบบประสาทและหัวใจไม่สามารถปรับตัวได้ทำให้เกิดเป็นความผิดปกติต่าง ๆ ตามมาซึ่งจะพบว่าในคนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง (Yugar et al., 2023) หัวใจล้มเหลว (Baig et al., 2022) โรคหลอดเลือดหัวใจ (Dekker et al., 2000) หัวใจขาดเลือด (Buccelletti et al., 2009) รวมถึงโรคทางระบบประสาท เช่น โรคพาร์คินสัน (Li et al., 2021) หรือโรคความจำเสื่อม (Cheng et al., 2022) มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการฝังเข็มร่วมกับได้รับสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานนั้นมีผลลดความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวและมีผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกซึ่งหมายถึงเพิ่มความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจนั้น จึงเป็นไปได้ว่าสมุนไพรดังกล่าวมีประโยชน์ในการช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยมีผลลดความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายเห็นได้จากค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวที่ลดลงและเพิ่มความปแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจเห็นได้จากค่า HF ที่เพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าหลังได้รับสมุนไพรระบบประสาทออโตโนมิกทำงานได้ดีขึ้นสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายที่เปลี่ยนไป ในขณะที่การได้รับสมุนไพรตำรับป๋ายหู่เซียนตานเพียงอย่างเดียวหรือการฝังเข็มเพียงอย่างเดียวไม่มีผลต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ดังนั้นจากการศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าสมุนไพรและการฝังเข็มเมื่อใช้ร่วมกันจะเสริมฤทธิ์กันช่วยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทออโตโนมิกที่ไปควบคุมการทำงานของหัวใจ

อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงและแม่นยำ ยังจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยต่อไปโดยการเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นรวมทั้งทำการศึกษาในหลอดทดลองเพื่อค้นหากลไกการออกฤทธิ์ระดับเซลล์ของสมุนไพรจีนตำรับป๋ายหู่เซียนตาน

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY
華僑崇聖大學

Baig, M., Moafi-Madani, M., Qureshi, R., Roberts, M.B., Allison, M., Manson, J.E., LaMonte, M.J., Liu, S., andEaton, C.B. (2022). Heart rate variability and the risk of heart failure and its subtypes in post-menopausal women: The Women's Health Initiative study. PLoS One 17, e0276585. 10.1371/journal.pone.0276585.

Billman, G.E. (2011). Heart rate variability–a historical perspective. Front. Physiol. 2, 86.

Buccelletti, E., Gilardi, E., Scaini, E., Galiuto, L., Persiani, R., Biondi, A., Basile, F., andSilveri, N.G. (2009). Heart rate variability and myocardial infarction: systematic literature review and metanalysis. Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci. 13, 299-307.

Cheng, Y.C., Huang, Y.C., andHuang, W.L. (2022). Heart rate variability in patients with dementia or neurocognitive disorders: A systematic review and meta-analysis. Aust. N. Z. J. Psychiatry 56, 16-27. 10.1177/0004867420976853.

Chondaen, N., Plusiri, P., Srisawad, S., Meesribau, S., Isariyapan, O., Chotimol, P., Roongpiboonsopit, D., Sangthong, B., andSrisoparb, W. (2020). Relationships between heart rate variability, motor Impairments and level of disability in chronic ischemic stroke patients. Srinagarind Medical Journal 35, 746-752.

Dantas, E.M., Sant'Anna, M.L., Andreão, R.V., Gonçalves, C.P., Morra, E.A., Baldo, M.P., Rodrigues, S.L., andMill, J.G. (2012). Spectral analysis of heart rate variability with the autoregressive method: what model order to choose? Comput. Biol. Med. 42, 164-170. 10.1016/j.compbiomed.2011.11.004.

de Simone, G., andPasanisi, F. (2001). [Systolic, diastolic and pulse pressure: pathophysiology]. Ital. Heart J. Suppl. 2, 359-362.

Dekker, J.M., Crow, R.S., Folsom, A.R., Hannan, P.J., Liao, D., Swenne, C.A., andSchouten, E.G. (2000). Low heart rate variability in a 2-minute rhythm strip predicts risk of coronary heart disease and mortality from several causes: the ARIC Study. Atherosclerosis Risk In Communities. Circulation. 102, 1239-1244. 10.1161/01.cir.102.11.1239.

Fu, S.P., He, S.Y., Xu, B., Hu, C.J., Lu, S.F., Shen, W.X., Huang, Y., Hong, H., Li, Q., Wang, N., Liu, X.L., Liang, F., andZhu, B.M. (2014). Acupuncture promotes angiogenesis after myocardial ischemia through H3K9 acetylation regulation at VEGF gene. PLoS One 9, e94604. 10.1371/journal.pone.0094604.

Hammoud, S., Karam, R., Mourad, R., Saad, I., andKurdi, M. (2018). Stress and Heart Rate Variability during University Final Examination among Lebanese Students. Behavioral sciences (Basel, Switzerland) 9. 10.3390/bs9010003.

Haze, S., Sakai, K., andGozu, Y. (2002). Effects of fragrance inhalation on sympathetic activity in normal adults. Jpn. J. Pharmacol. 90, 247-253. 10.1254/jjp.90.247.

He, J.Y., Ma, N., Zhu, S., Komatsu, K., Li, Z.Y., andFu, W.M. (2015). The genus Codonopsis (Campanulaceae): a review of phytochemistry, bioactivity and quality control. J. Nat. Med. 69, 1-21. 10.1007/s11418-014-0861-9.

Hu, D.J., Shakerian, F., Zhao, J., andLi, S.P. (2019). Chemistry, pharmacology and analysis of Pseudostellaria heterophylla: a mini-review. Chin. Med. 14, 21. 10.1186/s13020-019-0243-z.

Huang, H., Zhong, Z., Chen, J., Huang, Y., Luo, J., Wu, J., Liao, H., Zhen, E., Lin, R., Fasmer, O.B., andWik, G. (2015). Effect of acupuncture at HT7 on heart rate variability: an exploratory study. Acupunct. Med. 33, 30-35. 10.1136/acupmed-2013-010441.

Huang, S.T., Chen, G.Y., Lo, H.M., Lin, J.G., Lee, Y.S., andKuo, C.D. (2005). Increase in the vagal modulation by acupuncture at neiguan point in the healthy subjects. Am. J. Chin. Med. 33, 157-164. 10.1142/s0192415x0500276x.

Ikbal, A.M.A., Rajkhowa, A., Debnath, B., Singh, W.S., Manna, K., Bhattacharjee, B., Das, T., andGoswami, S. (2022). Pharmacological Review on Astragalus membranaceus: Chinese Traditional Herb. Pharmacognosy Reviews 16.

Jin, Z., Kim, S., Cho, S., Kim, I.H., Han, D., andJin, Y.H. (2013). Potentiating effect of glabridin on GABAA receptor-mediated responses in dorsal raphe neurons. Planta Med. 79, 1408-1412. 10.1055/s-0033-1350698.

Kimura, K., Kitagawa, Y., andTajima, F. (2021). Effects of a Single Session of Acupuncture Treatment on Blood Pressure and Heart Rate Variability in Patients with Mild Hypertension. J. Altern. Complement. Med. 27, 342-348. 10.1089/acm.2020.0324.

Li, C., Wang, Y., Li, B., andSu, S. (2022). Effects of Acupuncture at Neiguan in Neural Activity of Related Brain Regions: A Resting-State fMRI Study in Anxiety. Neuropsychiatr. Dis. Treat. 18, 1375-1384. 10.2147/ndt.S368227.

Li, Y., Wang, J., Li, X., Jing, W., Omorodion, I., andLiu, L. (2021). Association Between Heart Rate Variability and Parkinson's Disease: A Meta-analysis. Curr. Pharm. Des. 27, 2056-2067. 10.2174/1871527319666200905122222.

Li, Z., Wang, C., Mak, A.F., andChow, D.H. (2005). Effects of acupuncture on heart rate variability in normal subjects under fatigue and non-fatigue state. Eur. J. Appl. Physiol. 94, 633-640. 10.1007/s00421-005-1362-z.

Liu, J.H., Bao, Y.M., Song, J.J., andAn, L.J. (2003). Codonopsis pilosula (Franch) Nannf total alkaloids potentiate neurite outgrowth induced by nerve growth factor in PC12 cells. Acta Pharmacol. Sin. 24, 913-917.

Lu, M.C., Yao, C.H., Wang, S.H., Lai, Y.L., Tsai, C.C., andChen, Y.S. (2010). Effect of Astragalus membranaceus in rats on peripheral nerve regeneration: in vitro and in vivo studies. J. Trauma 68, 434-440. 10.1097/TA.0b013e31819adb38.

Luan, F., Ji, Y., Peng, L., Liu, Q., Cao, H., Yang, Y., He, X., andZeng, N. (2021). Extraction, purification, structural characteristics and biological properties of the polysaccharides from Codonopsis pilosula: A review. Carbohydrate polymers 261, 117863. 10.1016/j.carbpol.2021.117863.

Matos, L.C., Machado, J.P., Monteiro, F.J., andGreten, H.J. (2021). Understanding Traditional Chinese Medicine Therapeutics: An Overview of the Basics and Clinical Applications. Healthcare (Basel, Switzerland) 9. 10.3390/healthcare9030257.

Moazzami, A., Tjen, A.L.S.C., Guo, Z.L., andLonghurst, J.C. (2010). Serotonergic projection from nucleus raphe pallidus to rostral ventrolateral medulla modulates cardiovascular reflex responses during acupuncture. Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985) 108, 1336-1346. 10.1152/japplphysiol.00477.2009.

Qiu, L.H., Zhang, B.Q., Lian, M.J., Xie, X.J., andChen, P. (2017). Vascular protective effects of Astragalus membranaceus and its main constituents in rats with chronic hyperhomocysteinemia. Exp. Ther. Med. 14, 2401-2407. 10.3892/etm.2017.4739.

Samuel, A.O., Huang, B.T., Chen, Y., Guo, F.X., Yang, D.D., andJin, J.Q. (2021). Antioxidant and antibacterial insights into the leaves, leaf tea and medicinal roots from Astragalus membranaceus (Fisch.) Bge. Sci. Rep. 11, 19625. 10.1038/s41598-021-97109-6.

Shaffer, F., andGinsberg, J.P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. Frontiers in public health 5, 258. 10.3389/fpubh.2017.00258.

Taralov, Z., Terziyski, K., Dimov, P., Marinov, B., Tarvainen, M.P., Perini, R., andKostianev, S. (2015). Assessment of the acute impact of normobaric hypoxia as a part of an intermittent hypoxic training on heart rate variability. J Cor et Vasa 57, e251-e256.

Thayer, J.F., Yamamoto, S.S., andBrosschot, J.F. (2010). The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. Int. J. Cardiol. 141, 122-131.

Tsai, K.H., Lee, N.H., Chen, G.Y., Hu, W.S., Tsai, C.Y., Chang, M.H., Jong, G.P., Kuo, C.H., Tzang, B.S., Tsai, F.J., Tsai, C.H., andHuang, C.Y. (2013). Dung-shen (Codonopsis pilosula) attenuated the cardiac-impaired insulin-like growth factor II receptor pathway on myocardial cells. Food Chem. 138, 1856-1867. 10.1016/j.foodchem.2012.11.056.

Wang, C., Hui, J., Zhu, X., Cui, S., Cui, Z., andXu, D. (2020). Lobetyolin Efficiently Promotes Angiogenesis and Neuronal Development in Transgenic Zebrafish. Nat. Prod. Commun. 15, 1934578X20937174. 10.1177/1934578X20937174.

Wang, J.D., Kuo, T.B., andYang, C.C. (2002). An alternative method to enhance vagal activities and suppress sympathetic activities in humans. Auton. Neurosci. 100, 90-95. 10.1016/s1566-0702(02)00150-9.

Wu, L., Chen, J., Wu, H., Wang, J., Wu, Y., Lin, S., Khan, M.U., Zhang, Z., andLin, W. (2016). Effects of consecutive monoculture of Pseudostellaria heterophylla on soil fungal community as determined by pyrosequencing. Sci. Rep. 6, 26601. 10.1038/srep26601.

Xin, J.J., Gao, J.H., Wang, Y.Y., Lu, F.Y., Zhao, Y.X., Jing, X.H., andYu, X.C. (2017). Antihypertensive and Antihypertrophic Effects of Acupuncture at PC6 Acupoints in Spontaneously Hypertensive Rats and the Underlying Mechanisms. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2017, 9708094. 10.1155/2017/9708094.

Yadav, K., Singh, A., Jaryal, A.K., Coshic, P., Chatterjee, K., andDeepak, K.K. (2017). Modulation of cardiac autonomic tone in non-hypotensive hypovolemia during blood donation. J. Clin. Monit. Comput. 31, 739-746. 10.1007/s10877-016-9912-y.

Yang, Q., Mao, H., Chen, X., Zhang, Y., Zhang, X., Liu, Z., Jiang, G., andHuang, W. (2020). Neiguan (PC6)-based acupuncture pretreatment for myocardial ischemia reperfusion injury: A protocol for preclinical systematic review and meta-analysis. Medicine (Baltimore) 99, e20792. 10.1097/md.0000000000020792.

Yugar, L.B.T., Yugar-Toledo, J.C., Dinamarco, N., Sedenho-Prado, L.G., Moreno, B.V.D., Rubio, T.A., Fattori, A., Rodrigues, B., Vilela-Martin, J.F., andMoreno, H. (2023). The Role of Heart Rate Variability (HRV) in Different Hypertensive Syndromes. Diagnostics (Basel, Switzerland) 13. 10.3390/diagnostics13040785.

Zhang, Q., Xia, Y., Luo, H., Huang, S., Wang, Y., Shentu, Y., Mahaman, Y.A.R., Huang, F., Ke, D., Wang, Q., Liu, R., Wang, J.Z., Zhang, B., andWang, X. (2018). Codonopsis pilosula Polysaccharide Attenuates Tau Hyperphosphorylation and Cognitive Impairments in hTau Infected Mice. Front. Mol. Neurosci. 11, 437. 10.3389/fnmol.2018.00437.

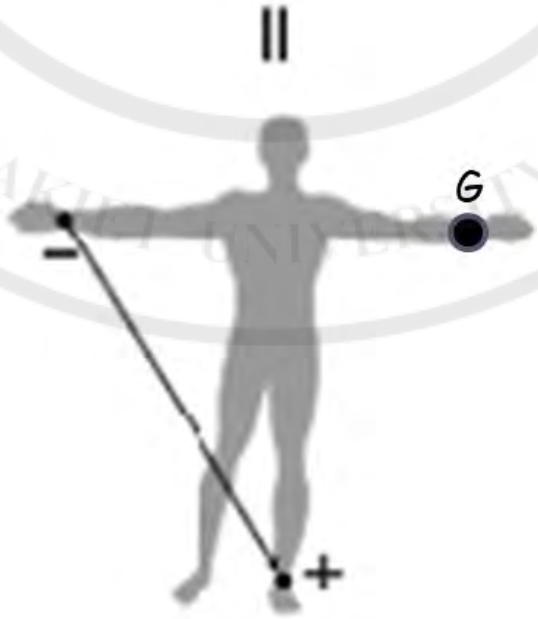
Zhang, S., Kang, T., Malacrinò, A., Zhang, Z., Zhang, Z., Lin, W., andWu, H. (2024). Pseudostellaria heterophylla improves intestinal microecology through modulating gut microbiota and metabolites in mice. J Sci Food Agric 104, 6174-6185. 10.1002/jsfa.13453.

Zheng, Q., Zhuang, Z., Wang, Z.H., Deng, L.H., Jin, W.J., Huang, Z.J., Zheng, G.Q., andWang, Y. (2020). Clinical and Preclinical Systematic Review of Astragalus Membranaceus for Viral Myocarditis. Oxid. Med. Cell. Longev. 2020, 1560353. 10.1155/2020/1560353.

สำนักการแพทย์ทางเลือก. (2013). การแพทย์แผนจีน (Traditional Chinese Medicine). วารสารสำนักการแพทย์ทางเลือก 6.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY
華僑崇聖大學

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจและตำแหน่งการติดอิเล็กโทรด

ตำแหน่งการติดอิเล็กโทรด