บทความวิจัย (Research Article)

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ต่อความดันโลหิตและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในผู้ใหญ่ไทย

จิรวัฒน์ วัฒนปัญญาเวชช์[1*], ธนพรรณ หวังเพ็ชรงาม[1], นลพรรณ เวนานนท์[1] และ พิมย์แพร วานิชอนันต์[1]

The effect of slow deep breathing exercise programs on blood pressure and heart rate variability in Thai young adults

Jirawat Wattanapanyawech[1*], Thanapan Wangphetngam[1], Nonlapan Wananont[1] and Pimprae Wanitarnun[1]

[1] Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

[*] Corresponding author: Jirawat.w@chula.ac.th

Naresuan Phayao J. 2021;14(2):62-70.

Received; 3 October 2020; Revised: 10 December 2020; Accepted: 22 July 2021

บทคัดย่อ

การออกกำลังกายด้วยการหายใจเป็นวิธีหนึ่งของการรักษาแบบไม่ใช้ยา โรคความดันโลหิตสูง การศึกษาถึงรูปแบบการหายใจกับความดันโลหิตและการทำงานของระบบประสาทอัตโนวัติยังไม่มีข้อสรุป การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษารูปแบบการหายใจแบบลึกและช้า ต่อความดันโลหิต และความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ อาสาสมัครสุขภาพดี 20 คน หายใจตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า วัดค่าความดันโลหิตและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนและหลังการออกกำลังกาย การศึกษาครั้งนี้พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้าเป็นเวลา 12 นาที สามารถลดระดับความดันของโลหิตสูงสุดขณะหัวใจห้องล่างบีบตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [114.75 ± 13.04 และ 105.30 ± 10.53 มิลลิเมตรปรอท, $p < 0.05$] ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการหายใจพบว่า รากที่สองของค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความแตกต่างของช่วงเวลา NN [RMSSD] มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ [$p < 0.05$] และ ความถี่สูง [HF] [$p < 0.05$] บ่งชี้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้น แต่สัดส่วนระหว่าง ความถี่ต่ำ [LF] /ความถี่สูง [HF] ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$p < 0.05$] โปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึกสามารถลดค่าความดันโลหิตได้ ผ่านกลไกการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

คำสำคัญ: การออกกำลังกายด้วยการหายใจ, ความดันโลหิต, ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

[1] ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330

Abstract

Breathing exercise is one method of non-medication treatment for hypertension. Studies on breathing patterns with blood pressure [BP] and autonomic nervous system function were controversy, this study aimed to study patterns of slow deep breathing [SDB] on BP and heart rate variability [HRV]. Twenty healthy participants took a SDB program and were measured BP and HRV before and after program. Significant lower systolic BP was observed after 12 minutes SDB program [114.75 ± 13.04 vs. 105.30 ± 10.53 mmHg, $p < 0.05$]. The HRV after SDB showed a significant increase in square root of the mean of the squares of successive NN interval differences [RMSSD] [$p < 0.05$] and high frequency [$p < 0.05$] indicating increase functioning of the parasympathetic nervous system [PNS] but low-frequency / high-frequency ratio was significantly lower [$p < 0.05$]. SDB program, lower BP through mechanisms to increase the activity of the PNS.

Keywords: Breathing exercise, Blood pressure, Heart rate variability

บทนำ

ความดันโลหิตสูง เป็นหนึ่งในปัจจัยร่วมที่สำคัญต่อการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรของประชาชนส่วนใหญ่และเป็นปัญหาของระบบสาธารณสุขในปัจจุบัน ภาวะความดันโลหิตสูงมักไม่มีสัญญาณเตือนหรืออาการแสดงที่เด่นชัด จึงมักเรียกว่า “ฆาตกรเงียบ” [Silent killer] เกณฑ์การวินิจฉัยในปัจจุบันสำหรับโรคความดันโลหิตสูง คือมีค่าความดันโลหิตสูงกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท [1] ซึ่งความดันโลหิตสูงเป็นอีกปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือดเช่น โรคหัวใจโต โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หลอดเลือดโป่งพอง หลอดเลือดแข็ง หลอดเลือดสมองแตก และอื่นๆ [2] การรักษาความดันโลหิตสูงสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ การรักษาแบบใช้ยา ซึ่งถือได้ว่าเป็นการรักษาที่มีค่าใช้จ่ายระยะยาว อีกประเภทหนึ่งได้แก่ การรักษาแบบไม่ใช้ยา หมายถึงการรักษาโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ควบคุมการรับประทานอาหาร ลดความเครียด และออกกำลังกาย [3] อย่างไรก็ตามการรักษาความดันโลหิตสูง ไม่ค่อยประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการรักษา พฤติกรรมของผู้ป่วย และความเครียด [2-3]

ความดันโลหิตมีความสัมพันธ์กับระบบประสาทอัตโนวัติ โดยปกติแล้วค่าความดันโลหิตที่เพิ่มมากขึ้นเกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ปริมาณเลือดที่ไหลกลับสู่หัวใจ ความเครียด การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่มากกว่าปกติ [4] จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า รูปแบบการหายใจมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนวัติ [5] การหายใจแบบช้าสามารถเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกได้ [6] รูปแบบการหายใจเข้าลึกและ การหายใจออกยาว มีความสัมพันธ์กับการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ลดลง [6-8] โปรแกรมการหายใจแบบมีช่วงกลั้นหายใจ เพิ่มปริมาณเลือดออกจากหัวใจใน 1 นาทีได้ และยังเพิ่มการไหลเวียนของเลือดส่วนปลายได้อีกด้วย [9] ซึ่งรูปแบบการหายใจบางประเภทก็สามารถลดระดับความดันโลหิตได้ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาถึงรูปแบบการหายใจต่อความดันโลหิต และการทำงานของระบบอัตโนวัติยังมีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอในเรื่องของรูปแบบการหายใจและการทำงานของหัวใจและกลไกที่แน่ชัด

การศึกษาครั้งนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อศึกษารูปแบบการหายใจแบบลึกและช้า ต่อค่าความดันโลหิต และการทำงานของระบบประสาทอัตโนวัติ โดยการวัดค่าความดันโลหิตและการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังจากหายใจแบบลึกและช้าในอาสาสมัครผู้ใหญ่ที่สุขภาพดี การศึกษาครั้งนี้คาดหวังว่า การหายใจแบบลึกและช้า สามารถเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก และหรือ ลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก หรือปรับปรุงสมดุลระบบประสาทอัตโนวัติ หากผลการศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามที่คาดหมายจะสามารถนำรูปแบบการหายใจแบบลึกและช้า ไปประยุกต์ใช้

และเป็นทางเลือกในการรักษาแบบไม่ใช้ยาในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงได้

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลของการหายใจแบบลึกและช้า ต่อสมรรถภาพของหัวใจในอาสาสมัครผู้ใหญ่สุขภาพดี

2. เพื่อศึกษาผลของการหายใจแบบลึกและช้า ต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนวัติโดยการวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในอาสาสมัครผู้ใหญ่สุขภาพดี

วิธีวิทยาการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ Cross-sectional study เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ต่อสมรรถภาพของหัวใจและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในผู้ใหญ่ไทยที่มีสุขภาพดี การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 029/63

อาสาสมัคร

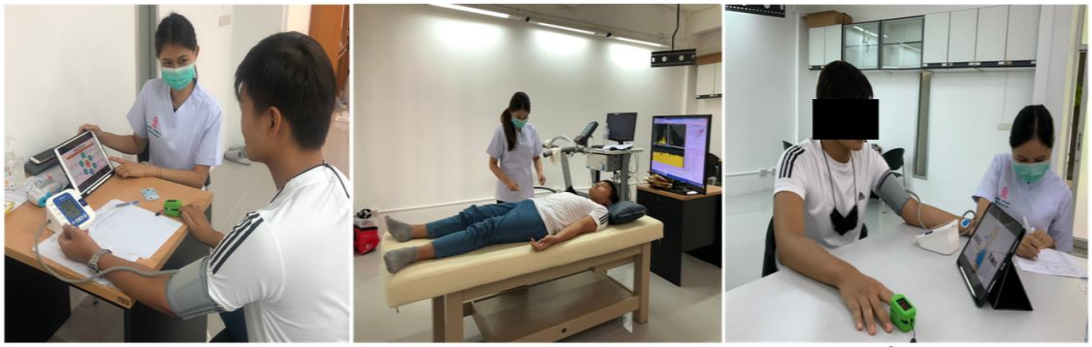
อาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 20 คน อายุระหว่าง 18-25 ปี ดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.5 – 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ อาสาสมัครที่มีประวัติโรคประจำตัวทางระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคทางระบบหายใจ ความดันโลหิตสูง และทานยา รับประทานอาหารที่มีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนวัติ มีประวัติสูบบุหรี่ ถูกคัดออกจากการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา

ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัย ได้รับการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยและ ขั้นตอนการวิจัยโดยละเอียด ข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยง ความปลอดภัย และอันตรายที่อาจเกิดจากการศึกษาครั้งนี้ หากผู้สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัยยินดีที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยคัดเลือกตามเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ผู้สนใจเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดผ่านการคัดกรองความเสี่ยงโรค COVID-19 โดยการประเมินจากแบบสอบถามและวัดอุณหภูมิทุกครั้ง ก่อนเข้าห้องวิจัย อาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 20 คน ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมการศึกษา

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานประกอบของอาสาสมัครด้วย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก จากนั้นผู้วิจัยอธิบายรูปแบบโปรแกรมการหายใจ และตรวจสอบความเข้าใจของอาสาสมัคร **[รูป 1 ก]** เมื่ออาสาสมัครเข้าใจวิธีการหายใจแล้ว เริ่มทดสอบความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในท่านอนหงายเป็นเวลา 5 นาที **[รูป 1 ข]** จากนั้นให้อาสาสมัครหายใจตามรูปแบบโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า เป็นเวลา 12 นาที โดยระหว่างการหายใจมีการประเมินความดันโลหิตและความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือด **[รูป 1 ค]** จากนั้นทำการทดสอบความดันโลหิตและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในท่านอนหงายอีกครั้งทันทีหลังจากทำการหายใจเสร็จ

จากนั้นนำค่า ข้อมูลพื้นฐาน ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ มาวิเคราะห์ทางสถิติ



ก. อธิบายรูปแบบการหายใจ ข. ทดสอบความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ค. การหายใจแบบลึกและช้า

รูป 1: ขั้นตอนการศึกษา

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึกและช้า **[รูป 2]** ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. การหายใจเข้าลึก 2 วินาที โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้าลึกจนเต็มปอด ระยะเวลา 2 วินาที จากนั้นให้กลั้นหายใจไว้อีก 2 วินาที และค่อยๆ หายใจออกจนหมดเป็นเวลา 2 วินาที ทำการหายใจรูปแบบดังกล่าวเป็นเวลา 1 นาที

2. การควบคุมการหายใจ โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้า 2 วินาที และหายใจออก 4 วินาที ทำต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที

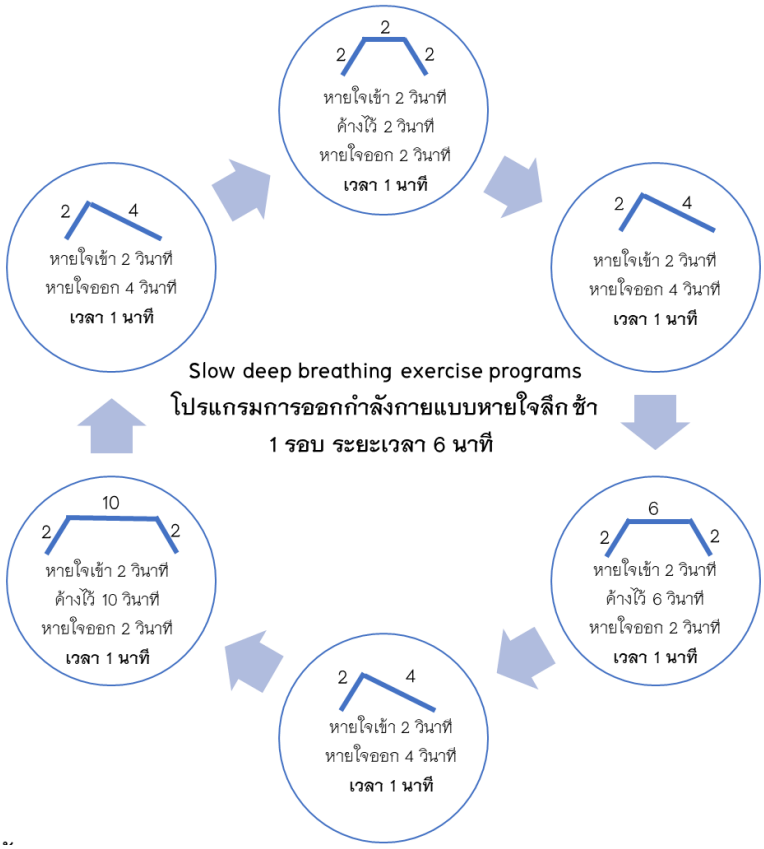
3. การหายใจเข้าลึก 6 วินาที โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้าลึกจนเต็มปอด ระยะเวลา 2 วินาที จากนั้นให้กลั้นหายใจไว้อีก 6 วินาที และค่อยๆ หายใจออกจนหมดเป็นเวลา 2 วินาที ทำการหายใจรูปแบบดังกล่าวเป็นเวลา 1 นาที

4. การควบคุมการหายใจ โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้า 2 วินาที และหายใจออก 4 วินาที ทำต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที

5. การหายใจเข้าลึก 10 วินาที โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้าลึกจนเต็มปอด ระยะเวลา 2 วินาที จากนั้นให้กลั้นหายใจไว้อีก 10 วินาที และค่อยๆ หายใจออกจนหมดเป็นเวลา 2 วินาที ทำการหายใจรูปแบบดังกล่าวเป็นเวลา 1 นาที

6. การควบคุมการหายใจ โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้า 2 วินาที และหายใจออก 4 วินาที ทำต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที

จากรูปแบบการหายใจแบบลึก ช้า 1 รอบใช้เวลาประมาณ 6 นาที โดยการศึกษาครั้งนี้ให้อาสาสมัครทำการหายใจ 2 รอบติดต่อกัน จึงใช้เวลาในการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 12 นาที โดยควบคุมจังหวะการหายใจด้วยวิดีโอคลิปขั้นตอนการหายใจ



รูป 2: ขั้นตอนการหายใจรูปแบบโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ระยะเวลา 6 นาที

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ

อาสาสมัครได้รับการติดตัวรับสัญญาณไฟฟ้า [electrode] โดยติดที่ตำแหน่งแขนทั้ง 2 ข้าง และขาด้านซ้าย ตามรูปแบบการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ [lead 2] ความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจทำการวิเคราะห์ค่าระยะของ R-R ในแต่ละครั้งของการเต้นของหัวใจ โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ [Heart rate variability version 5.5, COSMED pulmonary function, Italy] ระยะเวลาในการทดสอบ 5 นาที วัดก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ มี 2 วิธี อ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้าของ Wuttiumporn K. [10]

1. Time-domain methods การวิเคราะห์ข้อมูลของ normal RR interval

- SDNN [standard deviation of all normal to normal R-R [NN] intervals]

- RMSSD [square root of the mean of the squares of successive NN interval differences]

2. Frequency-domain methods การวิเคราะห์ด้วยวิธี Power spectral density ซึ่งบ่งบอกถึงการทำงานของระบบประสาทอัตโนวัติ

- High frequency activity [0.15-0.40 Hz] เมื่อมีการเพิ่มขึ้น แสดงถึงการเพิ่มขึ้นของ parasympathetic activity

- Low frequency activity [0.04-0.15 Hz] โดยทั่วไปแสดง ถึงการเปลี่ยนแปลงของ sympathetic activity

- Low frequency/High frequency ratio [LF/HF] แสดงถึงความสมดุลย์ระหว่าง sympathetic และ parasympathetic

- Very low frequency [0.0033 to 0.04 Hz] และ ultra-low frequency [< 0.003] บ่งบอกการทำงานของ sympathetic

สถิติที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป IBM® SPSS® Statistics version 22. โดยใช้สถิติ Kolmogorov Smirnov เพื่อศึกษาการกระจายตัวของข้อมูล และ t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปร ก่อนและหลังจากออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า กำหนดค่านัยสำคัญที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 20 คน

Demographic data	
Age [years]	21.35 ± 1.59
Gender [male/female]	10/10
Weight [kilograms]	60.51 ± 10.43
Height [centimeters]	167.71 ± 10.46
Body mass index [kg/m^2]	21.36 ± 2.02

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ต่อสมรรถภาพของหัวใจและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในผู้ใหญ่ไทยที่มีสุขภาพดี จำนวน 20 คน ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร สรุปดังแสดงใน**ตาราง 1** อายุเฉลี่ย 21.35 ± 1.59 ปี ดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.36 ± 2.02 kg/m^2 อยู่ในเกณฑ์ปกติ

ตาราง 2 การตอบสนองของสมรรถภาพของหัวใจก่อนและหลังการหายใจแบบลึกช้า

Cardiovascular performance	Pre-test	Post-test
Systolic blood pressure [mmHg]	114.75 ± 13.04	105.30 ± 10.53*
Diastolic blood pressure [mmHg]	65.05 ± 7.76	63.95 ± 8.34
Mean arterial blood pressure [mmHg]	81.62 ± 9.94	77.73 ± 7.49
Heart rate [bpm]	70.40 ± 7.74	72.40 ± 8.33
Respiratory rate [bpm]	17.00 ± 2.15	17.00 ± 2.71
O_2 saturation [SpO_2] [%]	98.65 ± 0.49	98.60 ± 0.74
Rated perceived exertion [RPE] [score]	1.40 ± 1.59	1.95 ± 1.68

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ต่อสมรรถภาพของหัวใจ อาสาสมัครหายใจด้วยรูปแบบการหายใจลึกและช้าต่อเนื่องจำนวน 2 รอบ เป็นระยะเวลา 12 นาที โปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า สามารถลดค่าความดันโลหิต systolic ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [114.75 ± 13.04 และ 105.30 ± 10.53, $p < 0.05$] สำหรับค่าความดันโลหิตอื่นๆ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดได้ และ Rated perceived exertion [RPE] ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงใน**ตาราง 2**

ตาราง 3 การตอบสนองของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการหายใจแบบลึกช้า

Heart rate variability	Pre-test	Post-test
Time domains		
Maximum RR	1104.30 ± 339.14	1104.10 ± 214.44
Minimum RR	732.40 ± 65.69	738.00 ± 93.28
Average RR	890.50 ± 125.52	920.60 ± 124.36
Average HR	68.00 ± 9.37	65.95 ± 8.74
SDNN	61.50 ± 22.97	56.28 ± 21.72
RMSSD	86.31 ± 41.01	59.98 ± 31.54*
Frequency domains		
VLF	160.15 ± 78.11	195.27 ± 86.32
LF	165.12 ± 50.61	147.74 ± 45.08
HF	169.88 ± 59.88	233.17 ± 65.15*
LF/HF ratio	1.17 ± 0.67	0.72 ± 0.35*

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจการศึกษาครั้งนี้พบว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ค่า RMSSD ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [59.98 ± 31.54 vs. 86.31 ± 41.01, $p < 0.05$] และยังพบว่าค่า HF เพิ่มขึ้นภายหลังจากการออกกำลังกายด้วยการหายใจแบบลึก ช้า [169.88 ± 59.88 vs. 233.17 ± 65.15, $p < 0.05$] นอกจากนี้ยังพบสัดส่วนของ LF/HF ratio มีค่าลดลง [1.17 ± 0.67 vs. 0.72 ± 0.35, $p < 0.05$] ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่าการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้น ดังแสดงใน**ตาราง 3**

สรุปผลและอธิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า ต่อสมรรถภาพของหัวใจและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในผู้ใหญ่ไทยที่มีสุขภาพดี โดยรูปแบบการหายใจแบบลึก ช้า ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนเป็นเวลา 6 นาที การศึกษาครั้งนี้ให้อาสาสมัครทำทั้งหมด 2 รอบใช้เวลาในการหายใจ 12 นาที สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้ 1) การออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า สามารถลดระดับความดันโลหิต systolic ได้อย่างมีนัยสำคัญ 2) ภายหลังการออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า มีการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้นดังที่มีการเปลี่ยนแปลงของ RMSSD, HF, และ LF/HF ratio

การศึกษาครั้งนี้พบว่า การออกกำลังกายแบบหายใจลึก ช้า สามารถลดระดับความดันโลหิต systolic ได้ จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมีการศึกษาถึงรูปแบบการหายใจที่สามารถลดระดับความดันโลหิตได้ โดยการหายใจที่มีลักษณะหายใจลึกและช้า สามารถลดค่าความดันโลหิตได้เป็นผลมาจากการลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก [6-8] ซึ่งผลของการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา นอกจากนี้ การศึกษาครั้งนี้รูปแบบการหายใจมีการคงค้างของอากาศหรือการกลั้นหายใจไว้ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการหายใจที่มีช่วงกลั้นหายใจ สามารถเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกได้ โดยวัดผลของการเพิ่มขึ้นของปริมาณ cardiac output [9] แต่การศึกษาครั้งนี้พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทซิมพาเทติกภายหลัง

จากการหายใจที่มีช่วงกลั้นหายใจ ความแตกต่างระหว่างการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผลจากรูปแบบการหายใจ เนื่องจากการศึกษาก่อนหน้านี้หายใจแบบลึกแรง แต่การศึกษาครั้งนี้รูปแบบการหายใจเป็นแบบลึกช้า ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการหายใจลึกช้าสามารถลดความดันโลหิตได้ กลไกที่เป็นไปได้คือรูปแบบการหายใจแบบลึก ช้า ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ลดลง

เพื่อศึกษากลไกที่เป็นไปได้ต่อการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพของหัวใจ ภายหลังจากการหายใจแบบลึกช้า การศึกษาครั้งนี้จึงศึกษาถึงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการหายใจแบบลึกช้า เป็นเวลา 12 นาที เพื่อพิสูจน์ข้อสรุปข้างต้นที่ว่ารูปแบบการหายใจลึกช้า สามารถลดความดันโลหิตได้ กลไกที่เป็นไปได้คือรูปแบบการหายใจแบบลึก ช้า ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ลดลง จากการศึกษาความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจภายหลังจากการหายใจแบบลึก ช้า พบว่า RMSSD ลดลง, HF เพิ่มขึ้น, และ LF/HF ratio ลดลง ซึ่งบ่งชี้ว่าการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้น แต่ตัวบ่งชี้การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่วัดได้จากความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจคือ LF การศึกษาครั้งนี้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่า LF ซึ่งหมายความว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบการทำงานลดลงของระบบประสาทซิมพาเทติกเหมือนการศึกษาก่อนหน้านี้ [6-8] เนื่องจากการลดลงของความดันโลหิตไม่ได้เกิดจากปัจจัยเดียว การควบคุมระดับความดันโลหิตจำเป็นต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก [5] การศึกษาครั้งนี้พบว่า รูปแบบการหายใจแบบลึก ช้า สามารถเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกได้ และการลดลงของค่าความดันโลหิตที่พบในการศึกษาครั้งนี้ เป็นผลมาจากการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่เพิ่มขึ้นและการปรับสมดุลของระบบประสาทอัตโนวัติ

การหายใจแบบลึก ช้า สามารถนำไปประยุกต์ทางคลินิกได้ ในการสอนผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงหรือผู้ที่อยู่ในภาวะระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานมากกว่าปกติ เช่น วิตกกังวล เครียด เป็นต้น เนื่องจากรูปแบบการหายใจนี้ มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งสามารถปรับสมดุลของระบบประสาทอัตโนวัติ เช่น ความดันโลหิตได้ การหายใจแบบลึกช้า เป็นอีกเทคนิคที่ไม่มีต้นทุนในการรักษา และสามารถทำได้เองทุกที่ทุกเวลา อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากเป็นการศึกษาผลทันทีของรูปแบบการหายใจ และยังไม่มีการศึกษาผลระยะยาว หรือระยะเวลาในการปรับตัวของร่างกายภายหลังจากการหายใจรูปแบบดังกล่าว การศึกษาในอนาคต ควรศึกษาเพิ่มเติมในประเด่นของระยะเวลาในการปรับตัวของร่างกาย และผลระยะยาวของการหายใจรูปแบบดังกล่าว

การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า รูปแบบการหายใจแบบลึก ช้า มีประโยชน์ทางคลินิก เนื่องจากภายหลังจากการหายใจแบบลึก ช้า เป็นเวลา 12 นาที ในอาสาสมัครสุขภาพดี สามารถลดความดันโลหิตได้ โดยผ่านกลไกการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลา ให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี และการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งในรายวิชา 3742322 Seminar in Physical Therapy Research คณะผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. Çakıcı EK, YazılıtaŞ F, Kurt-Sukur ED, Güngör T, Çelikkaya E, Karakaya D, et al. Clinical assessment of primary and secondary hypertension in children and adolescents. Archives de Pédiatrie. 2020;27[6]:286-91.
2. Geddes RF. Hypertension: Why Is It Critical? Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2020;50[5]:1037-52.

3. Flack JM, Adekola B. Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension guidelines. Trends in Cardiovascular Medicine. 2020;30[3]:160-4.
4. Przybylska-Felus M, Furgala A, Zwolinska-Wcislo M, Mazur M, Widera A, Thor P, et al. Disturbances of autonomic nervous system activity and diminished response to stress in patients with celiac disease. Journal of Physiology and Pharmacology. 2014;65[6]:833-41.
5. Pitzalis MV, Mastropasqua F, Massari F, Passantino A, Colombo R, Mannarini A, et al. Effect of respiratory rate on the relationships between RR interval and systolic blood pressure fluctuations: a frequency-dependent phenomenon. Cardiovascular Research. 1998;38[2]:332-9.
6. Lehrer PM, Vaschillo E, Vaschillo B, Lu SE, Eckberg DL, Edelberg R, et al. Heart rate variability biofeedback increases baroreflex gain and peak expiratory flow. Psychosomatic Medicine. 2003;65[5]:796-805.
7. Brenner J, LeBlang S, Lizotte-Waniewski M, Schmidt B, Espinosa PS, DeMets DL, et al. Mindfulness with paced breathing reduces blood pressure. Medical Hypotheses. 2020;142:109780.
8. Herrero JL, Khuvis S, Yeagle E, Cerf M, Mehta AD. Breathing above the brain stem: volitional control and attentional modulation in humans. Journal of Neurophysiology. 2018;119[1]:145-59.
9. Nakanishi K, Takahira N, Sakamoto M, Yamaoka-Tojo M, Katagiri M, Kitagawa J. Effects of forced deep breathing on blood flow velocity in the femoral vein: Developing a new physical prophylaxis for deep vein thrombosis in patients with plaster cast immobilization of the lower limb. Thrombosis Research. 2018;162:53-9.
10. Wuttiumporn K WK, Orapin Pasurivong, Watchara Boonsawat, Banjamas Intarapoka. Cardiovascular Performance Following Continuous Positive Airway Pressure in Patients with Severe Obstructive Sleep Apnea. Sleep and Hypnosis - International Journal. 2017;20.