ความแตกต่างสภาพหลอดเลือดแดงในคนไทยที่มีและไม่มีความดันโลหิตสูง
Differences in arterial conditions among Thai people with and without hypertension

วิทูร จุลรัตนาภรณ์[1]
ศ.ดร.นพ. ธัมม์ทิวัตถ์ นรารัตน์วันชัย[2]
pitipalungwachira@hotmail.com
อ.ดร.นพ. เทพ เฉลิมชัย[3]
thep_chalermchai@hotmail.com
รศ.นพ. สุรัตน์ ทองอยู่[4]
surat.ton@mahidol.ac.th
นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
vitoon.heartconsultation@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งหมายเพื่อดูความแตกต่างในเชิงความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงจากหัวใจถึงข้อเท้าด้วยตัวชี้วัด Cardio-ankle vascular index (CAVI)และความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงbrachial arteryข้างขวาที่วัดด้วยright brachial artery augmentation index(R-AI) การทำงานของหัวใจที่ประเมินด้วยค่าวัดpre-ejection period(PEP), ejection time(ET), และสัดส่วนPEP/ETระหว่างประชากรไทยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูง จากการเก็บข้อมูลผู้มารับการตรวจสุขภาพที่เป็นคนไทยอายุตั้งแต่18ปีขึ้นไปจำนวน511รายซึ่งในจำนวนนี้มีผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูง140รายซึ่งนิยามจากความดันโลหิตตัวบนมากกว่า140มิลลิเมตรปรอทหรือความดันโลหิตตัวล่างมากกว่า90มิลลิเมตรปรอท ผลพบว่าในกลุ่มผู้ที่มีความดันโลหิตสูงมีค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงจากหัวใจถึงข้อเท้า(CAVI)และความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงright brachial artery(R-AI)สูงกว่ากลุ่มที่มีความดันโลหิตปกติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ในกลุ่มผู้มีความดันโลหิตสูงยังมีค่าเฉลี่ยของejection timeสั้นกว่าและค่าสัดส่วนPEP/ETที่สูงกว่ากลุ่มความดันโลหิตปกติอย่างมีนัยสำคัญแสดงถึงการทำงานของหัวใจที่แย่กว่าในกลุ่มผู้มีความดันโลหิตสูง ในขณะที่ค่าpre-ejection periodระหว่างสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน โดยสรุปผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าคนไทยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงจะมีผนังหลอดเลือดแดงแข็งกว่าและการทำงานของหัวใจแย่กว่ากลุ่มที่มีความดันโลหิตปกติ

คำสำคัญ ความดันโลหิตสูง, cardio-ankle vascular index (CAVI), right brachial artery augmentation index, pre-ejection period (PEP), ejection time (ET), PEP/ET.

Abstract

This study intended to compare the differences of arterial stiffness from the heart to ankle measured by cardio-ankle vascular index (CAVI), stiffness of the right brachial artery measured by right brachial artery augmentation index (R-AI), cardiac function measured by

pre-ejection period (PEP), ejection time (ET) and the ratio PEP/ET between hypertensive and non-hypertensive Thai population. According to the collected information from 511 Thai people who came for health screening and age at least 18 years, there were 140 cases with hypertension which are defined by systolic blood pressure greater than 140 mmHg or diastolic blood pressure over 90 mmHg. The results showed that the hypertensive population had higher mean values of CAVI and R-AI than the normal blood pressure group significantly. Moreover, hypertensive group had significantly shorter ejection time and higher PEP/ET ratio than normal blood pressure group which referred to worse cardiac function in hypertensive population whereas there was no significant difference in pre-ejection period between two groups. In conclusion, the results of this study showed that Thai people with hypertension had greater arterial stiffness and worse cardiac function than those with normal blood pressure.

Keywords Hypertension, Cardio-ankle vascular index (CAVI), right brachial artery augmentation index (R-AI), pre-ejection period (PEP), ejection time (ET), PEP/ET.

บทนำ

หลอดเลือดแดงเป็นอวัยวะสำคัญซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงน้ำเลือดจากหัวใจไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกาย หลอดเลือดแดงที่ปกติจะมีผนังซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง(elasticity)โดยผนังหลอดเลือดแดงจะโป่งออกในขณะที่หัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวและหดตัวเมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายคลายตัว การศึกษาในทางคลินิกหลายการศึกษาพบว่าเมื่อผนังหลอดเลือดแดงยืดหยุ่นน้อยลงหรือมีภาวะผนังหลอดเลือดแดงแข็ง(arteriosclerosis)จะสัมพันธ์กับโอกาสการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงขึ้นรวมถึงการทำงานของไตที่ลดลง(1-6)

การวัดความยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดแดงในทางปฏิบัติมีหลายวิธีโดยอาศัยหลักการวัดความเร็วของน้ำเลือด(pulse wave velocity) การวิเคราะห์คลื่นความดันโลหิต(pulse wave analysis)หรือการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของผนังหลอดเลือดแดง(stiffness parameter β) ความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงจากหัวใจถึงข้อเท้า(cardio-ankle vascular index: CAVI)เป็นวิธีหนึ่งในการวัดที่มีข้อมูลการศึกษามากในประเทศแถบเอเชียโดยอาศัยหลักการที่เรียกว่าmodified version of stiffness parameter βและการวัดด้วยวิธีนี้มีจุดเด่นคือค่าCAVIไม่ขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตขณะที่ทำการวัด(7, 8)

การศึกษาทางคลินิกพบว่าโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ(coronary artery disease) ภาวะสมองขาดเลือด(cerebral infarction) และปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดแดงแข็งหลายอย่างมีผลต่อค่าวัดCAVI(7)ได้แก่ อายุที่มากขึ้น เพศชาย สูบบุหรี่ โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ภาวะmetabolic syndrome ภาวะไตวายเรื้อรัง

อย่างไรก็ดีผลของภาวะความดันโลหิตสูงต่อค่าCAVIและค่าวัดอื่นที่เกิดขึ้นในขณะทำการวัดCAVIได้แก่ right brachial artery augmentation index (R-AI), pre-ejection period (PEP), ejection time (ET),

และสัดส่วนPEP/ETยังไม่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อดูความแตกต่างของค่าวัดดังกล่าวในกลุ่มที่มีและไม่มีความดันโลหิตสูง

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อศึกษาความแตกต่างของสภาพหลอดเลือดแดงที่วัดด้วยตัวชี้วัดCAVI, R-AI, PEP, ET, และสัดส่วน PEP/ET ระหว่างกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงและความดันโลหิตปกติ

ขอบเขตการวิจัย

1. งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวางชนิดเชิงสังเกตแบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบ 2 กลุ่ม หรือ Cross-sectional analytic, observational study

2. ขอบเขตประชากร เป็นการศึกษาในคนไทยที่มีอายุตั้งแต่18ปีขึ้นไปซึ่งมารับบริการการตรวจสุขภาพหลอดเลือดแดง

3. ตัวแปรต่างๆในการศึกษานี้จำแนกออกเป็น

3.1. ตัวแปรต้นในการศึกษานี้คือกลุ่มที่มีภาวะความดันโลหิตสูง และ ไม่มีความดันโลหิตสูง

3.2. ตัวแปรตามที่สำคัญได้แก่

3.2.1. Cardio-ankle vascular index (CAVI)
เป็นดัชนีชี้วัดความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงตั้งแต่หัวใจจนถึงข้อ

3.2.2. Right brachial artery augmentation index (R-AI) เป็นดัชนีบอกระดับความแข็งของเส้นเลือดเส้นเดียวที่กำลังถูกวัดคือright brachial arteryที่แขนขวาซึ่งแตกต่างจากCAVIซึ่งเป็นค่าแสดงความแข็งของเส้นเลือดหลายเส้นในบริเวณที่ทำการ

3.2.3. Systolic time interval เป็นการวิเคราะห์ช่วงเวลาทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายขณะบีบตัว(systole)ซึ่งประกอบด้วย2ช่วงหลักคือ pre-ejection period (PEP) ซึ่งเริ่มจากจุดเริ่มต้นสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจQ waveของQRS complexจนถึงเวลาที่หัวใจห้องล่างซ้ายเริ่มบีบตัว มีหน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที ในขณะที่ช่วงเวลาejection time (ET) หมายถึงเวลาตั้งแต่หัวใจห้องล่างซ้ายเริ่มบีบตัวจนเสร็จสิ้น มีหน่วยวัดเป็นมิลลิวินาทีเช่นกัน สัดส่วนPEP/ETเป็นผลจากการหารค่าpre-ejection periodด้วยejection timeมีชื่อเรียกว่า Weissler coefficient การศึกษาในชาวต่างประเทศพบว่าช่วงเวลาpre-ejection periodนานขึ้น ejection timeสั้นลง และค่าสัดส่วนPEP/ETสูงขึ้นสัมพันธ์กับแรงบีบของหัวใจห้องล่างซ้ายที่ลดลง(10-11)

3.3. ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อตัวแปรตาม(confounders)นอกเหนือจากภาวะความดันโลหิตสูงได้แก่ อายุ เพศชาย โรคหัวใจ การทำงานของไตผิดปกติ ภาวะน้ำหนักเกิน สูบบุหรี่ โรคเบาหวาน และภาวะไขมันในเลือดสูงซึ่งถูกแสดงในตารางที่ 1 นอกจากนี้Ankle brachial index (ABI)ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่าCAVIถูกนำเสนอในตารางที่ 2

4. ขอบเขตเวลา การเก็บข้อมูลเริ่มเมื่อเดือนเมษายนจนถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ภายหลังได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เมื่อ 2 มีนาคม พ.ศ. 2561 ตามเอกสารเลขที่ 019/2561 โดยการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปัจจัยชี้วัดด้านสุขภาพหัวใจและหลอดเลือดที่เปลี่ยนตามอายุในคนไทย(Age-related Cardiovascular Parameters: Thai population based study)

วิธีดำเนินการวิจัย

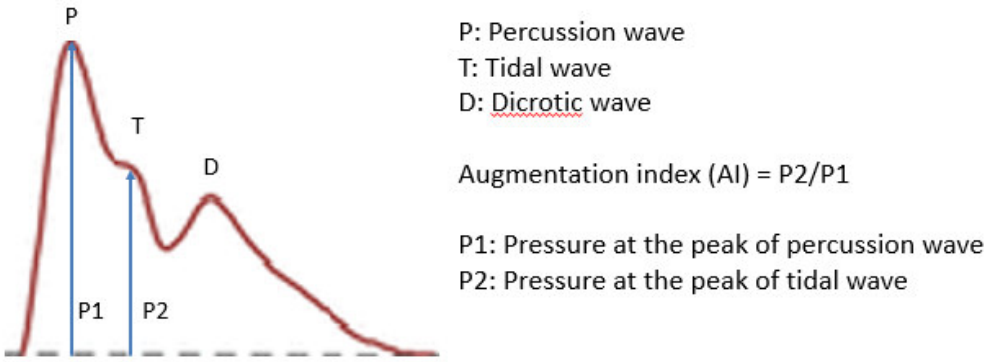
ประชากรที่มีสัญชาติไทยอายุตั้งแต่18ปีขึ้นไปจะถูกเชิญให้เข้าร่วมการศึกษา ผู้เข้ารับการตรวจทุกรายจะถูกซักประวัติโรคประจำตัวโดยเฉพาะโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไต ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดสูง ยาที่กิน การสูบบุหรี่ การตรวจร่างกายประกอบด้วยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ความยาวรอบเอว ความยาวรอบสะโพก การคำนวณดัชนีมวลกาย วัดความดันโลหิต การตรวจcardio-ankle vascular index (CAVI), ankle brachial index (ABI), right brachial artery augmentation index (R-AI), pre-ejection period (PEP), ejection time (ET), PEP/ET รวมถึงการตรวจวิเคราะห์เลือดเพื่อวิเคราะห์การทำงานของไต โรคเบาหวานและไขมันในเลือดสูง ข้อมูลจากประวัติและตรวจดังกล่าวจะถูกบันทึกและนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ การศึกษานี้ไม่มีเกณฑ์คัดผู้ถูกวิจัยออก ข้อมูลสุขภาพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับโดยผู้ทำวิจัยและผู้ที่ถูกตรวจพบว่ามีความดันโลหิตสูง หรือไขมันในเลือดสูง หรือโรคเบาหวานจะได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตัวเพื่อรักษาปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดแดงแข็ง ผู้ที่ทราบว่าตนเองเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดในการศึกษานี้ทุกรายได้รับการรักษาจากแพทย์ในโรงพยาบาลอยู่ก่อนแล้ว

การวัดCAVI, ABI, PEP, ET, PEP/ET ratio อาศัยเครื่องตรวจVasera VS-1500ผลิตโดยบริษัท Fukuda Denshiประเทศญี่ปุ่นตัวเครื่องประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลหมายเลขการตรวจ(ID) ชื่อ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง รวมถึงค่าวัดต่างๆ จากตัวเครื่องจะมีสายต่อกับอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ท่อลม4เส้นต่อกับอุปกรณ์วัดความดันโลหิตที่แขนและขาทั้งสองข้าง อุปกรณ์PCG microphoneสำหรับบันทึกเสียงหัวใจ หลังติดอุปกรณ์วัดดังกล่าวบนร่างกายผู้รับการตรวจและกดปุ่มวัดเครื่องจะวัดความดันโลหิตสามครั้ง ข้อมูลต่างๆจะถูกวิเคราะห์และบันทึกโดยอัตโนมัติ ข้อมูลจากใบรายงานผลประกอบด้วยข้อมูลน้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตsystolicและdiastolic blood pressure รวมถึงค่าวัดCAVI, ABI, PEP, ET, และPEP/ET ratioด้วย

สำหรับค่าCAVIเครื่องจะคำนวณจากสมการ CAVI = 2□/□P(ln Ps/Pd)PWV2 โดย □ คือค่าความหนาแน่นของน้ำเลือด □P มีค่าเท่ากับPs-Pd ค่า PsและPdแทนความดันโลหิตsystolicและdiastolic blood pressureตามลำดับ ค่าln Ps/Pdหมายถึงค่าnatural logarithmของสัดส่วน Ps/Pd ส่วนPWVคือความเร็วของน้ำเลือดจากหัวใจจนถึงข้อเท้า (pulse wave velocity) CAVIไม่มีหน่วยวัด ในการวัดหนึ่งคนจะมีสองค่าได้แก่ ความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงจากหัวใจไปยังข้อเท้าขวา (right CAVI) และความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงจากหัวใจไปข้อเท้าซ้าย (left CAVI) หากCAVIยิ่งมีค่าสูงบอกถึงระดับความแข็งของผนังหลอดเลือดสูงขึ้น ค่าCAVIที่มากว่า9.0บอกว่ามีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง(arteriosclerosis)(7)

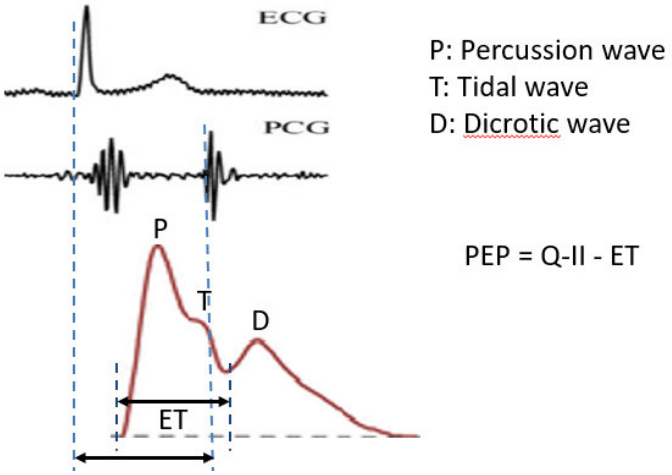
ค่าright ABIคำนวณจากผลหารright ankle systolic pressure/brachial pressure ในขณะที่left ABIคำนวณจากleft ankle systolic pressure/brachial pressure(9) ค่าABIไม่มีหน่วยวัด ใช้บอกถึงสภาวะของเลือดที่ไปเลี้ยงขาข้างนั้น โดยค่าABIที่น้อยกว่า0.9บอกถึงภาวะขาขาดเลือดและอาจส่งผลให้ค่าCAVIที่วัดได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ค่าABIนี้มิได้เป็นตัวแปรตามหลักในการศึกษาวิจัยนี้

ค่าR-AIไม่มีหน่วยวัด ถูกคำนวณจากสัดส่วนของค่าความดันโลหิตที่วัดจากwaveformของbrachial arteryที่แขนขวาขณะทำการตรวจดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวิธีการคำนวณaugmentation indexจากwaveformของright brachial artery(R-AI). (8ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิง 9)

ค่าที่แสดงการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายอันได้แก่ PEP, ET, PEP/ET ratio เครื่องมือตรวจที่ใช้ในการศึกษานี้จะวัดและคำนวณด้วยวิธีที่แสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงวิธีการที่เครื่องวัดejection time(ET)และคำนวณค่าpre-ejection time(PEP). (8ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิง 9)

ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงในการศึกษานี้คือมีประวัติเคยตรวจพบความดันโลหิตสูง กำลังใช้ยาลดความดันโลหิต หรือขณะทำการวัดCAVIพบความดันโลหิตsystolicมากกว่าหรือเท่ากับ140มิลลิเมตรปรอท หรือความดันโลหิตdiastolicมากกว่าหรือเท่ากับ90มิลลิเมตรปรอท ผู้ที่มีโรคเบาหวานหมายถึง ผู้ที่ให้ประวัติว่ามีโรคดังกล่าวอยู่แล้ว หรือตรวจพบว่ามีน้ำตาลหลังอดอาหารมีค่าอย่างน้อย 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หรือระดับน้ำตาลหลังกินอาหารมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หรือกำลังรกษาด้วยยาลดน้ำตาล ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติหมายถึงมีลักษณะอย่างน้อยหนึ่งอย่างจากความผิดปกติดังต่อไปนี้กล่าวคือ รู้ว่าเคยมีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติอยู่ก่อนแล้ว หรือ กำลังใช้ยาลดไขมันในเลือด หรือผลเลือดพบไขมันtotal cholesterolสูงกว่า

200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร HDL cholesterolต่ำกว่า 40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร LDL cholesterolสูงกว่า 130 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หรือมีระดับไขมันtriglycerideสูงกว่า 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ความยาวเส้นรอบเอวที่เกินมาตรฐาน(excess waist circumference)สำหรับคนไทยคือมากกว่า36นิ้วในผู้ชายและ32นิ้วในผู้หญิง ดัชนีมวลกายที่มีค่ามากกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตรถือว่ามีภาวะน้ำหนักเกิน

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา รายงานเป็นค่าเฉลี่ย(mean)และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) และรายงานเป็นร้อยละและความถี่ การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มจะใช้สถิติindependent, student t-testในการเปรียบข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่ ค่าright CAVI, left CAVI, right CIMT, left CIMT และใช้สถิติPearson's chi-square testเปรียบเทียบข้อเชิงกลุ่มระหว่างสองกลุ่ม ความแตกต่างของค่าตัวชี้วัดสภาพหลอดเลือดแดงระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีความดันโลหิตสูงอาศัยindependent t-test ค่าpที่น้อยกว่า0.05ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลผู้มารับการตรวจสุขภาพจำนวน511ราย ในจำนวนนี้มีผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูง 140ราย ทั้งสองกลุ่มมีลักษณะสำคัญดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงมีสัดส่วนจำนวนผู้ชาย(ร้อยละ54.3), ผู้ที่อายุเกิน40ปี(ร้อยละ52.5), พบโรคเบาหวาน(ร้อยละ14.3), ภาวะไขมันในเลือดสูงผิดปกติ(ร้อยละ57.9), ภาวะน้ำหนักเกินและความยาวเส้นรอบเอวเกินมาตรฐาน(ร้อยละ57.9)มากกว่ากลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่สัดส่วนจำนวนผู้มีโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไต หรือผู้สูบบุหรี่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้มารับการตรวจสุขภาพ

ตัวแปร	กลุ่มที่มีความดันโลหิตสูง จำนวนรวม 140 ราย	กลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูง จำนวนรวม 371 ราย	p-value
อายุ (ปี)	43.3±12.3†	35.4±8.9†	<0.0001
จำนวนผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี	73 (52.5)	83 (22.4)	<0.0001
เพศชาย	76 (54.3)	120 (32.3)	<0.0001
เพศหญิง	64 (45.7)	251 (67.7)	<0.0001
โรคหัวใจและหลอดเลือด	2 (1.4)	3 (0.8)	0.52
โรคเบาหวาน	20 (14.3)	21 (5.7)	0.001
ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ	81 (57.9)	159 (43.0)	0.003
ภาวะไตทำงานบกพร่อง	2 (1.4)	1 (0.3)	0.13
ดัชนีมวลกายมากกว่า 25	81 (57.9)	91 (24.5)	<0.0001
ความยาวเส้นรอบเอวเกิน	81 (57.9)	114 (30.7)	<0.0001
กำลังสูบหรือเคยสูบบุหรี่	15 (10.7)	45 (12.1)	0.66

†ตัวเลขอายุของทั้งสองกลุ่มแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวเลขในตารางตั้งแต่หัวข้อจำนวนผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปีจนถึงหัวข้อกำลังสูบหรือเคยสูบบุหรี่แสดงเป็นจำนวนและร้อยละ ค่าp-valueที่น้อยกว่า 0.05บ่งถึงความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตอยู่ที่ 148.20/91.80 มิลลิเมตรปรอทสำหรับแขนขวาและ 148.20/93.40 มิลลิเมตรปรอทสำหรับแขนซ้าย ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูงค่าเฉลี่ยความดันโลหิตแขนขวาและซ้ายเป็น 124.70/78.30 และ 125.30/79.30 มิลลิเมตรปรอทตามลำดับดังแสดงในตารางที่2

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวชี้วัดความแข็งของผนังหลอดเลือดแดงจากหัวใจถึงข้อเท้าข้างขวา(Right CAVI)และข้างซ้าย(Left CAVI)ในกลุ่มที่มีภาวะความดันโลหิตสูงคือ 7.30±1.40 และ 7.10±1.30 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูงที่มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Right CAVIและLeft CAVIคือ 6.50 ± 1.10 และ 6.50±1.10อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p-value<0.0001) ค่า rightและleft ABIของกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงคือ 1.00และ0.99ตามลำดับในขณะที่กลุ่มไม่มีความดันโลหิตสูงคือ 1.00 ทั้งสองข้าง

ค่าเฉลี่ยR-AIในกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงคือ1.02ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูงคือ0.94 (p-value < 0.01)

ค่าเฉลี่ยETและค่าสัดส่วนPEP/ET ratioในกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงคือ230.30มิลลิวินาทีและ0.31 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูงค่าเฉลี่ยของETและPET/ET ratioอยู่ที่303.80มิลลิวินาทีและ 0.29ตามลำดับ ความแตกต่างของค่าETและPEP/ETระหว่างสองกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ระยะเวลา pre-ejection period(PEP)ไม่ต่างกัน

ตารางที่ 2 แสดงความแตกต่างของความดันโลหิตและสภาพหลอดเลือดแดงในผู้ที่มีและไม่มีความดันโลหิตสูง

ความดันโลหิตและตัวชี้วัดสภาพหลอดเลือดแดง	กลุ่มที่มีความดันโลหิตสูง จำนวน 140 ราย		กลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูง จำนวน 371 ราย		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Right brachial SBP (mmHg)	148.20	16.60	124.70	11.70	<0.0001
Right brachial DBP (mmHg)	91.80	0.90	78.30	0.40	<0.0001
Left brachial SBP (mmHg)	148.20	14.50	125.30	11.60	<0.0001
Left brachial DBP (mmHg)	93.40	10.50	79.30	8.20	<0.0001
Right MAP (mmHg)	110.40	11.60	93.70	8.80	<0.0001
Left MAP (mmHg)	111.40	10.90	93.90	11.40	<0.0001
Right CAVI	7.30	1.40	6.50	1.10	<0.0001
Left CAVI	7.10	1.30	6.50	1.10	<0.0001
Right ABI	1.00	0.08	0.99	0.08	<0.0001
Left ABI	1.00	0.07	1.00	0.07	0.136

ความดันโลหิตและตัวชี้วัดสภาพหลอดเลือดแดง	กลุ่มที่มีความดันโลหิตสูง จำนวน 140 ราย		กลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูง จำนวน 371 ราย		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
R-AI	1.02	0.25	0.94	0.18	0.001
PEP (millisecond)	89.40	16.40	86.90	16.90	0.145
ET (millisecond)	290.30	23.40	303.80	19.10	<0.0001
PEP/ET	0.31	0.06	0.29	0.06	0.0006

SBPหมายถึง systolic blood pressure, DBPหมายถึง diastolic blood pressure, MAPหมายถึง mean arterial pressure, CAVIหมายถึง cardiac ankle vascular index, ABIหมายถึง Ankle brachial index, R-AIหมายถึง right brachial artery augmentation index, PEPหมายถึง pre-ejection period, ETหมายถึง ejection time, PEP/ETหมายถึง ค่าPEPหารด้วยET, ค่าp-valueดังแสดงในตารางได้มาจากการทดสอบสถิติ independent t-testซึ่งค่าที่น้อยกว่า 0.05 บอกถึงความแตกต่างระหว่างข้อมูลสองกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า CAVI ระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีความดันโลหิตสูง โดยควบคุมปัจจัยอื่น ที่มีผลต่อค่า CAVI (confounders) ได้แก่ อายุ เพศชาย ประวัติโรคเบาหวานและ ภาวะน้ำหนักเกิน โดยใช้สถิติ analysis of variance with covariate (ANCOVA) สรุปว่า ความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยอิสระที่มีผลต่อภาวะหลอดเลือดแข็งโดยพบว่าค่า CAVI มีค่าสูงกว่าในกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูงและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้ว (p = 0.0207)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตทั้งแขนซ้ายและขวาในกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับรุนแรงน้อยเมื่ออ้างอิงจากแนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในเวชปฏิบัติ(~~12~~13) ค่าCAVIและR-AIที่สูงกว่ากลุ่มที่ความดันโลหิตปกติบอกถึงสภาพผนังหลอดเลือดแดงตั้งแต่หัวใจถึงข้อเท้าสองข้างและผนังหลอดเลือดแดงright brachial arteryแข็งกว่ากลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูง ค่าETและPEP/ETในการศึกษานี้ถึงแม้ว่าจะไม่ได้วัดที่หัวใจโดยตรงแต่การที่พบว่าค่าETที่สั้นกว่าและPEP/ETที่มากกว่ากลุ่มความดันโลหิตปกติอาจแสดงถึงการทำงานของหัวใจที่แย่กว่าในผู้ที่มีความดันโลหิตสูง การศึกษาของReantและคณะ(11)แสดงให้เห็นว่าค่าPEPที่ยาวขึ้น ETที่สั้นลง และค่าPEP/ETที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับค่าแรงบีบตัวของหัวใจที่วัดด้วยค่าleft ventricular ejection fraction (LVEF)ลดลงซึ่งสนับสนุนว่ากลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงมีการทำงานของหัวใจแย่กว่า อาจกล่าวได้ว่าในคนไทยที่มีความดันโลหิตสูงถึงแม้จะไม่รุนแรงก็มีหลอดเลือดแดงแข็งกว่าและการทำงานของหัวใจแย่กว่ากลุ่มที่มีความดันโลหิตปกติ ค่าเฉลี่ยABIของทั้งสองกลุ่มไม่ต่ำกว่า0.9ซึ่งบอกว่ายังไม่มีภาวะขาดเลือดของขาในทั้งสองกลุ่ม

กลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงมีอายุเฉลี่ย สัดส่วนจำนวนเพศชาย สัดส่วนจำนวนผู้มีโรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดสูง รวมถึงภาวะน้ำหนักเกินและเส้นรอบเอวเกินกว่ามาตรฐานสูงกว่ากลุ่มความดันโลหิตปกติบ่งชี้ว่าปัจจัยต่างๆดังกล่าวอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับความแตกต่างของสภาพหลอดเลือดแดงของทั้งสองกลุ่ม การศึกษาของElosua-Bayésและคณะ(14) พบว่าในชาวMediterraneanที่มีค่าCAVIสูงกว่า9.0มีความสัมพันธ์

กับอายุ ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และไขมันคอเลสเตอรอลในเลือดสูงซึ่งสนับสนุนแนวความคิดที่ว่าปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดมีส่วนเกี่ยวข้องกับค่าCAVIที่สูงขึ้นถึงแม้ว่าในการศึกษานี้ค่าเฉลี่ยของCAVIยังไม่เข้าเกณฑ์ภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง(CAVI>9.0)ก็ตาม ค่าABIของทั้งสองกลุ่มยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ(ABI>0.9)แสดงถึงยังไม่มีโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายในประชากรที่ศึกษาและยังไม่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของค่าCAVIระหว่างสองกลุ่ม

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของภาวะความดันโลหิตสูงต่อสภาพผนังหลอดเลือดแดงในเชิงความแข็งของผนังหลอดเลือดและการทำงานของหัวใจของคนไทย แม้ความดันโลหิตสูงจะไม่รุนแรงก็มีสภาพหลอดเลือดแดงและการทำงานของหัวใจแย่กว่ากลุ่มที่มีความดันโลหิตปกติชัดเจน

ถึงแม้ว่างานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์แบบตัดขวางซึ่งตัวแปรต้นและตัวแปรตามถูกวัดในเวลาเดียวกันจึงไม่สามารถที่จะพิสูจน์ความเป็นเหตุและผลที่แท้จริงระหว่างภาวะความดันโลหิตสูงกับสภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดแดงได้ อย่างไรก็ดีความแตกต่างของสภาพหลอดเลือดแดงและการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายที่มีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่มย่อมมีคุณค่านำไปสู่การศึกษาต่อในภายหน้า

สรุปการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าในประชากรที่มีภาวะความดันโลหิตสูงจะมีผนังหลอดเลือดแดงช่วงหัวใจถึงข้อเท้าและright brachial arteryแข็งกว่าและการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายแย่กว่ากลุ่มที่ไม่มีความดันโลหิตสูง

ข้อเสนอแนะ

ผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกในเชิงสนับสนุนให้ประชาชนและผู้ทำงานด้านสาธารณสุขตระหนักถึงความสำคัญของภาวะความดันโลหิตสูงต่อสภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดกลุ่มผู้มีความดันโลหิตสูงเพียงเล็กน้อยก็มีสภาพหัวใจและหลอดเลือดแย่กว่ากลุ่มผู้มีความดันโลหิตปกติ

เอกสารอ้างอิง

1. Vlachopoulos C., Aznaouridis K., Stefanadis C. 2010. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness; A systematic review and meta-analysis. Journal of the American College of Cardiology. 55(13), 1318-27.
2. Coutinho T., Turner S.T., Kullo I.J. 2011. Aortic Pulse Wave Velocity Is Associated with Measures of Subclinical Target Organ Damage. Journal of the American College of Cardiology: Cardiovascular Imaging. 4(7), 754-61.
3. Fountoulakis N., Thakrar C., Patel K., Viberti G., Gnudi L., Karalliedde J. 2017. Increased Arterial Stiffness is an Independent Predictor of Renal Function Decline in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Younger Than 60 Years, 6:e004934. DOI: 10.1161/JAHA.116.004934.

4. Satoh-Asahara N., Kotani K., Yamakage H., Yamada T., Araki R., Okajima T., Adachi M., Oishi M., Shimatsu A.; Japan Obesity and Metabolic Syndrome Study (JOMS) Group. 2015. Cardio-ankle vascular index predicts for the incidence of cardiovascular events in obese patients: a multicenter prospective cohort study (Japan Obesity and Metabolic Syndrome Study: JOMS). Atherosclerosis. 242(2), 461-8.
5. Nakamura K., Tomaru T., Yamamura S., Miyashita Y., Shirai K., Noike H. 2008. Cardio-Ankle Vascular Index is a Candidate Predictor of Coronary Atherosclerosis. Circulation Journal. 72, 598-604.
6. Kubozono T., Miyata M., Ueyama K., Nagaki A., Hamasaki S., Kusano K., Kubozono O., Tei C. 2009. Association between arterial stiffness and estimated glomerular filtration rate in the Japanese general population. Journal of Atherosclerosis and Thrombosis. 16, 840-845.
7. Kotani K., Remaley A.T. 2013. Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI) and its Potential Clinical Implications for Cardiovascular Disease. Cardiovascular Pharmacology. 2: 108. doi:10.4172/cpo.1000108.
8. Shirai K., Song M., Suzuki J., Kurosu T., Oyama T., Nagayama D., Miyashita Y., Yamamura S., Takahashi M. 2011. Contradictory effects of □-1 and □-1 adrenergic receptor blockers on cardio-ankle vascular stiffness index (CAVI). 18, 49-55.
9. VaSera VS-1500N operation manual. Fukuda Denshi.
10. Shirwany N.A., Zou M.H. 2010. Arterial stiffness: a brief review. Acta Pharmacologica Sinica. 31, 1267–1276.
11. Reant P., Dijos M., Donal E., Mignot A., Ritter P.,Bordachar P., Santos P.D., Leclercq C., Roudaut R.,Habib G., Lafitte S. 2010. Systolic time intervals as simple echocardiographic parameters of left ventricular systolic performance: correlation with ejection fraction and longitudinal two-dimensional strain. European Journal of Echocardiography. 11, 834–844.
12. Biering□Sørensen T., Roca G.Q., Hegde S.M., Shah A.M., Claggett B., Mosley Jr.T.H., Butler Jr.K.R., Solomon S.D. 2018. Left ventricular ejection time is an independent predictor of incident heart failure in a community□based cohort. European Journal of Heart Failure. 20(7), 1106-1114.
13. อภิชาต สุคนธสรรพ์, สุรพันธ์ สิทธิสุข, ตวงสิทฐ์ วัฒกนารา, วุฒิเดช โอภาศเจริญสุข, พงศ์อมร บุนนาค, วีรนุช รอบสันติสุข, วิไล พัววิไล, นิจศรี ชาญณรงค์, สิรกานต์ เตชะวณิช, ทรงขวัญ ศิลารักษ์. (2558). แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในเวชปฏิบัติทั่วไป พ.ศ. 2555 ปรับปรุง พ.ศ. 2558. สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย.

14. Elosua-Bayés M., Martí-Lluch R., García-Gil M.D.M., Camós L., Comas-Cufí M., Blanch J., Ponjoan A., Alves-Cabratosa L., Elosua R., Grau M., Marrugat J., Ramos R. 2018. Association of classic cardiovascular risk factors and lifestyles with the cardio-ankle vascular index in a general Mediterranean population. Revista Española de Cardiología. 71(6):458-465. doi: 10.1016/j.rec.2017.09.011. Epub 2017 Oct 25.