บทความวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนของร่างกาย กับภาวะความดันโลหิตสูงในวัยรุ่นไทย
The Relationship Between Anthropometric Indices and Hypertension in Thai Adolescents

พิสมัย วัฒนสิทธิ์ [1] *อำไพพร ก่อตระกูล*[1]
Pissamai Wattanasit[1] *Ampaiporn Kautrakool*[1]

[1]*คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา*
[1]*Faculty of Nursing, Prince of Songkla University, Songkhla.*

**Corresponding author*: *pissamai.w@gmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษาภาคตัดขวางเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนร่างกายกับภาวะความดันโลหิตสูงในวัยรุ่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้น จำนวน 611 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐบาล 4 แห่ง ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified-random sampling) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล เครื่องวัดความสูงชนิดยืน และสายวัดรอบเอวชนิดไม่ยืด ซึ่งเครื่องวัดความดันโลหิตและเครื่องชั่งน้ำหนักได้รับการปรับเทียบค่าโดยบริษัทผู้ผลิตทุกปี พบความชุกของภาวะความดันโลหิตสูง ร้อยละ 12.8 กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 17.5 มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน และร้อยละ 7.0 มีภาวะอ้วน เมื่อพิจารณาตามค่ารอบเอว พบว่า ร้อยละ 5.4 เริ่มอ้วน และร้อยละ 26.2 อ้วน กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 18.2 มีค่าสัดส่วนรอบเอวต่อส่วนสูง ≥ .50 ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic regression) พบว่า ค่าดัชนีมวลกายและรอบเอว มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.44; 95% CI = 1.05-5.67; p < .05 และ OR = 2.58; 95% CI = 1.21-1.55; p < .05) ตามลำดับ

การศึกษานี้ช่วยยืนยันว่าดัชนีมวลกายและรอบเอวสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงในวัยรุ่น ดังนั้นควรส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและตัววัยรุ่นเองใส่ใจกับการวัดสัดส่วนร่างกายเหมือนวัยผู้ใหญ่ ควรวัดรอบเอวนักเรียนมัธยมทุกคนนอกเหนือจากการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงที่ทำเป็นประจำ ควรให้ความรู้เกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนร่างกายกับเกณฑ์ปกติแก่ครูและนักเรียนเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อภาวะความดันโลหิตสูง นักเรียนกลุ่มเสี่ยงควรจะได้รับการวัดความดันโลหิตเป็นระยะ เพื่อประเมินว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงหรือไม่ รวมทั้งได้รับการดูแลและคำแนะนำในการปฏิบัติตัวที่เหมาะสม

คำสำคัญ: ความดันโลหิตสูง; ค่าสัดส่วนร่างกาย; ดัชนีมวลกาย; รอบเอว; วัยรุ่นไทย

Abstract

This cross-sectional study aimed to investigate the relationship between anthropometric data and hypertension in adolescents. Samples of 611 junior high school students were recruited using stratified-random sampling from four public high schools in Hat Yai City, Songkhla Province. Demographic questionnaire, automated blood pressure monitor, digital weighing scale, telescopic height rod, and a non-stretch tape were

used for data collection. Automated blood pressure monitor and digital weighing scale were calibrated by the manufacturer. Results indicated that prevalence of hypertension was 12.8%. Moreover, 17.5% was overweight and 7.0% was obese. Considering waist circumference, results showed that the prevalence of overweight and obesity was 5.4% and 26.2% respectively. The study also showed that 18.2% of sampling group had waist circumference and height ratio more than 0.50. The results of logistic regression analysis revealed that body mass index (BMI) and waist circumference were significantly and positively correlated with hypertension (OR = 2.44; 95% CI = 1.05-5.67; p < .05 and OR = 2.58; 95% CI = 1.21-1.55; p < .05, respectively).

This study confirms that BMI and waist circumference were related with hypertension. Promoting awareness of regular anthropometric measurement to both adolescent and personnel working in this area should be concerned as done in adult group. Apart from body weight and height, waist circumference should be added as health assessment routine for the high school students. Information of how to compare anthropometric with normal range should be provided to both students and teacher for it can help them to assess the risk for hypertension. Risk group should be monitored blood pressure for a regular basis to detect hypertension. Advice and care for appropriate health behaviors should be further given to the risk group.

Keywords: anthropometric; body mass index; hypertension; Thai adolescents; waist circumference

ความเป็นมาของปัญหา

ภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กยังได้รับความสนใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย แตกต่างจากภาวะความดันโลหิตสูง ในประชากรวัยผู้ใหญ่ของไทยที่ถือว่าความดันโลหิตสูงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศและได้รับความสนใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งด้านการรักษาและการป้องกันการเกิดโรค ผลการศึกษาในต่างประเทศพบว่า ความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและสมองในลักษณะที่ต่อเนื่อง กล่าวคือ ผู้ใหญ่ที่มีความดันโลหิตสูงจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและสมองมากกว่าผู้ที่มีความดันโลหิตปกติ[1] เด็กที่มีภาวะความดันโลหิตสูงต่อเนื่องเป็นเวลานานจะส่งผลให้อวัยวะอื่นๆ ถูกทำลายโดยเฉพาะหลอดเลือดและหัวใจ[2]

ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละการศึกษา รวมทั้งในแต่ละภูมิภาค เช่น ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่นอเมริกัน อยู่ในช่วงร้อยละ 2.7-5.4[3-4] ในประเทศแถบอเมริกาใต้ อยู่ในช่วงร้อยละ 7.4-11.8[5-6] ในประเทศแถบยุโรป อยู่ในช่วงร้อยละ 6.7-22.2[7-8] ในประเทศแถบแอฟริกาอยู่ในช่วงร้อยละ 4.7-17.4[9-10] และในประเทศแถบตะวันออกกลางอยู่ในช่วงร้อยละ 7.8-24.0[11-12]

สำหรับความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในประเทศไทยนั้น ผลการศึกษาในเด็กนักเรียนอายุ 10-12 ปี ในจังหวัดลพบุรี พบความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ ร้อยละ 5.9 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอ้วนร้อยละ 41.2 และเด็กที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน ร้อยละ 32.9 เด็กที่มีน้ำหนักปกติ ร้อยละ 25.9 เมื่อแยกกลุ่มตามดัชนีมวลกาย พบความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กอ้วน เท่ากับร้อยละ 31.5 เด็กน้ำหนักเกินมาตรฐานเท่ากับ ร้อยละ 11.8 และในเด็กน้ำหนักปกติ เท่ากับร้อยละ 2.2 นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กชายมีความดันซีสโตลิกสูงกว่าเด็กหญิง เด็กในเขตเมืองมีความชุกของความดันโลหิตสูงมากกว่าเด็กที่อยู่นอกเขตเมือง[13] นอกจากนี้ยังมีผลการสำรวจสุขภาพประชาชนโดยการตรวจร่างกาย ครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2551-2552 ที่มีการวัดความดันโลหิตของเด็กอายุ 6-14 ปี จำนวน 5,728 คน พบว่า กลุ่มเด็กอายุ 10-14 ปี มีความชุกของความดันโลหิตสูง (≥ 120/80 มิลลิเมตรปรอท) ร้อยละ 5.2 ในเด็กผู้ชาย และร้อยละ 3.9 ในเด็กผู้หญิง[14] ซึ่งพอสรุปได้ว่าเพศชายน้ำหนักเกินและเด็กในเมืองมีโอกาสเกิดความดันโลหิตสูงมากกว่า

ความพยายามในการศึกษาของต่างประเทศเพื่อหาค่าสัดส่วนของร่างกายที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่นนั้นเกิดขึ้นทั้งในประเทศแถบอเมริกา ยุโรป และเอเชีย ซึ่งผลการศึกษามีทั้งส่วนที่สอดคล้องและส่วนที่ขัดแย้งกันโดยผลการศึกษาพบว่า ค่าสัดส่วนของร่างกายที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่น ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI)[4-5,8-9,13,15-16]

โดยเด็กที่มีน้ำหนักเกิน มีความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงมากกว่าเด็กที่น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ รอบเอว (waist circumference)[17-18] ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง (waist to height ratio, WHtR) ผลการศึกษาในเด็กและวัยรุ่นความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในผู้ที่มีค่า WHtR มากกว่าหรือเท่ากับ .50 สูงกว่ากลุ่มที่มี WHtR น้อยกว่า .50[17-18] ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อรอบสะโพก[17] และค่าเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat)[17] จากการศึกษาที่ผ่านมาบ่งชี้ว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย น้ำหนัก รอบเอว ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อสะโพก และค่าเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายกับภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่น

การประเมินค่าสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายนั้นเหมาะกับการนำมาใช้ประเมินและคัดกรองภาวะสุขภาพของประชากรเด็กและวัยรุ่นสำหรับการศึกษาที่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่เป็นอย่างยิ่ง เพราะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง อย่างไรก็ตามการศึกษาในประเทศไทย ที่ศึกษาว่าค่าสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายตัวใดที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่นยังมีน้อยมาก ดังนั้นควรจะมีการศึกษาให้ชัดเจนว่าในประชากรที่เป็นเด็กและวัยรุ่นไทยนั้นค่าสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูง โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นของจังหวัดสงขลา ที่พบว่ามีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนค่อนข้างสูง[19] นอกจากนี้เด็กวัยนี้ยังมีโอกาสได้รับการตรวจร่างกายและวัดความดันโลหิตจากบุคลากรทางการแพทย์น้อยกว่าวัยอื่นๆ เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่ไม่ได้รับวัคซีนตามเกณฑ์ของกระทรวงสาธารณสุขและเด็กส่วนใหญ่จะได้รับการตรวจร่างกายเมื่อเจ็บป่วยเท่านั้น ซึ่งถ้ามีผลการศึกษาที่ยืนยันได้ว่าค่าสัดส่วนของร่างกายตัวใดสามารถบ่งชี้ถึงความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงในวัยรุ่นได้ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อวงการสาธารณสุขของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เพราะจะสามารถนำไปใช้ในการคัดกรองเด็กและวัยรุ่นเพื่อค้นหากลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงและให้การดูแลรักษาได้อย่างเหมาะสม ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนและลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาในระยะยาวได้อย่างมาก

วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงกับภาวะความดันโลหิตสูงของเด็กนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-3

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวความคิดของการวิจัยนี้มาจากการทบทวนวรรณกรรมทั้งในประเทศและต่างประเทศที่พบว่าดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่น สำหรับดัชนีมวลกายผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเด็กที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานและเด็กอ้วนมีโอกาสเกิดความดันโลหิตสูงมากกว่าเด็กที่มีดัชนีมวลกายปกติ[4-5, 8-9,13,15-16] ซึ่งการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนร่างกายกับภาวะความดันโลหิตสูงครั้งนี้แบ่งดัชนีมวลกายออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ปกติและน้ำหนักเกินหรืออ้วน ผลจากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า รอบเอวมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงโดยเด็กและวัยรุ่นที่มีค่ารอบเอวมากกว่าปกติมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตสูงมากกว่าเด็กที่มีรอบเอวปกติ[17-18] ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แบ่งค่ารอบเอวออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ปกติและเริ่มอ้วนหรืออ้วน นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาที่พบว่าค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงโดยเด็กที่มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตสูงมากกว่าเด็กที่มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงน้อยกว่า 0.5[17-18] ในการวิจัยครั้งนี้คาดว่าดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับภาวะความดันโลหิตสูง

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนมัธยมที่เป็นของรัฐบาลในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 611 คน ปีการศึกษา 2554 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified-random sampling) ดังนี้

1. สุ่มเลือกโรงเรียนโดยการจับสลากเพื่อหาโรงเรียนที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนขนาดเล็ก กลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ที่อยู่ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่และอยู่นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ขนาดละ 1-2 แห่ง ซึ่งโรงเรียน

ที่เป็นของรัฐบาลในเขตอำเภอหาดใหญ่มีทั้งหมด 8 แห่ง โดยอยู่ภายในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ 2 แห่ง จัดเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ และอยู่นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ 6 แห่ง จัดเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 2 แห่ง โรงเรียนขนาดใหญ่ 2 แห่ง และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 แห่ง การศึกษาครั้งนี้จะสุ่มเลือกโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษที่อยู่ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ 1 แห่ง และโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษที่อยู่นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ อย่างละ 1 แห่ง รวมทั้งหมด 4 แห่ง

2. สุ่มเลือกห้องโดยการจับสลากเพื่อหาห้องที่เป็นตัวแทนของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ชั้นละ 1-2 ห้องจากแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ เพื่อให้ได้นักเรียนประมาณ 200 คนต่อชั้น

3. เชิญนักเรียนทุกคนที่อยู่ในห้องที่สุ่มได้เข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ค่ากำลังทดสอบ (power analysis) ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนร่างกายกับภาวะความดันโลหิตสูงอยู่ที่ประมาณ r = .2[20] การศึกษานี้ต้องการ power = 0.8 และระดับนัยสำคัญ = .05 ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการคือ ประมาณ 194 คน ต่อกลุ่ม[21] แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในนักเรียนแต่ละระดับชั้น (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) จึงต้องการกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 582 คน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสำหรับเผื่อไว้ในกรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนภายในช่วงเวลาเดียวกัน ดังนั้นอัตราการไม่ครบถ้วนจากข้อมูลไม่น่าจะเกินร้อยละ 5[22] การศึกษาครั้งนี้จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็น 611 คน

จริยธรรมในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผ่านการอนุมัติการทำวิจัยจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มอ 604.2/118 และได้รับอนุญาตให้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้อำนวยการของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มเก็บข้อมูลผู้วิจัยและ/หรือผู้ช่วยวิจัยชี้แจงผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีเก็บรวบรวม ข้อมูล พร้อมทั้ง ชี้แจงถึงสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมโดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างการวิจัยหากกลุ่มตัวอย่างต้องการยุติการเข้าร่วมโครงการก็สามารถออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผลให้ผู้วิจัยทราบ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอโดยภาพรวมเท่านั้น เมื่อพบกลุ่มตัวอย่างมีความดันซีสโตลิกสูงกว่า 120 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือความดันไดแอสโตลิกสูงกว่า 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้วิจัย/ผู้ช่วยวิจัยได้ให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวในเรื่องการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย และแนะนำให้ไปรับการติดตามและประเมินผลซ้ำที่หน่วยบริการสุขภาพใกล้บ้าน การเก็บรวบรวมข้อมูลทำหลังจากกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองลงนามในยินยอมเข้าร่วมการวิจัย สำหรับนักเรียนที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างจะไม่ได้รับการประเมินเนื่องจากไม่ได้มีการขออนุญาตจากผู้ปกครอง ยกเว้นผู้ที่แจ้งความประสงค์ขอชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดความดันโลหิต ซึ่งถ้าพบมีความดันซีสโตลิกสูงกว่า 120 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือความดันไดแอสโตลิกสูงกว่า 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้วิจัย/ผู้ช่วยวิจัยให้คำแนะนำเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป สร้างจากการทบทวนวรรณกรรมโดยนักวิจัย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลด้านประชากรของวัยรุ่น ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ศาสนา เขตที่อยู่อาศัย 2) ข้อมูลด้านประชากรของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง ได้แก่ ระดับการศึกษา อาชีพบิดา อาชีพมารดา รายได้ของครอบครัว และประวัติเกี่ยวกับภาวะความดันโลหิตสูงในครอบครัว

2. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล รอสแม็กซ์ (Rossmax) รุ่น MJ 700i จำนวน 2 เครื่องที่ผ่านการเทียบค่าโดยบริษัทผู้ผลิตทุกปีและมีการเทียบค่าในการศึกษาครั้งนี้ โดยวัดความดันโลหิตในเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้ง ได้ค่าความดันโลหิตซีสโตลิกจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง แตกต่างกันไม่เกิน 10 มิลลิเมตรปรอท

3. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล TANITA (HD-365) ความละเอียด 0.10 กิโลกรัม ผ่านการเทียบค่าโดยบริษัทผู้ผลิตทุกปีและมีการเทียบค่าในการศึกษาครั้งนี้ โดยชั่งน้ำหนักในเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้ง ได้ค่าจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง แตกต่างกันไม่เกิน 0.10 กิโลกรัม

4. เครื่องวัดส่วนสูง ยี่ห้อ Seca Model 220 ความละเอียด 0.50 เซนติเมตร ผ่านการเทียบค่าโดยวัดส่วนสูง

ในเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้ง ได้ค่าจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง แตกต่างกันไม่เกิน 0.50 เซนติเมตร

5. สายวัดรอบเอวชนิดไม่ยืด ผ่านการเทียบค่าโดยวัดรอบเอวในเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้ง ได้ค่าจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง แตกต่างกันไม่เกิน 0.50 เซนติเมตร

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้มีผู้ช่วยวิจัย เป็นนักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 2 คน และนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน ที่มีประสบการณ์ในการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความดันโลหิต และวัดรอบเอว ซึ่งมีความสมัครใจที่จะเข้าร่วมวิจัย ทำการเตรียมผู้ช่วยวิจัยโดยผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดรอบเอว และวัดความดันโลหิต และฝึกผู้ช่วยวิจัยให้ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความดันโลหิต และวัดรอบเอวตามมาตรฐานเพื่อให้มีการปฏิบัติที่เหมือนกัน โดยเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการประเมินกับนักวิจัยหลักซึ่งได้ค่าตรงกันทุกครั้ง

หลังจากได้รับอนุญาตให้เก็บข้อมูล ผู้วิจัยเข้าพบครูที่ได้รับมอบหมายจากผู้อำนวยการให้เป็นผู้ประสานงานของแต่ละโรงเรียนเพื่อแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง และขอความร่วมมือให้ผู้ประสานงานดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงและเชิญชวนเด็กนักเรียนทุกคนในห้องที่ได้รับการสุ่มเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้

2. แจกใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย (assent form) ให้นักเรียนที่ยินดีเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งให้นักเรียนที่ยินดีเข้าร่วมโครงการนำใบขออนุญาตผู้ปกครอง (consent form) ไปให้ผู้ปกครองลงลายมือชื่อว่ายินยอมโดยสมัครใจหรือไม่ยินยอมให้บุตร/หลานเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้

3. นัดหมายวันเวลาสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละห้อง/โรงเรียน โดยเก็บข้อมูลช่วงเปิดเทอมวันจันทร์ถึงวันศุกร์ และเลือกวันเวลาที่นักเรียนทั้งห้องไม่มีกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อไม่ให้กระทบการเรียนของนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มหลังจากผู้วิจัยได้รับใบยินยอมเข้าร่วมวิจัยจากผู้ปกครองและนักเรียน โดยดำเนินการตามวันเวลาที่นัดหมาย เริ่มจากผู้วิจัยแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง และแจ้งให้นักเรียนทุกคนทราบว่าถ้าไม่สมัครใจที่จะร่วมในการศึกษาครั้งนี้สามารถถอนตัวได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องบอกเหตุผลใดๆ แก่นักวิจัย ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ผู้วิจัยและ/หรือผู้ช่วยวิจัยแจกแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปให้นักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ นักวิจัยชี้แจงแนวทางในการตอบแบบสอบถาม จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามโดยใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที

2. ผู้วิจัยและ/หรือผู้ช่วยวิจัยทำการวัดสัดส่วนของร่างกาย (ความสูง น้ำหนัก และรอบเอว) และวัดความดันโลหิตในห้องที่ทางโรงเรียนจัดให้ ซึ่งการวัดรอบเอวจะใช้ม่านหรือฉากกั้นเพื่อความเป็นส่วนตัว โดยการวัดสัดส่วนของร่างกายจะทำในขณะที่กลุ่มตัวอย่างสวมใส่ชุดเครื่องแบบนักเรียนหรือชุดพละ ไม่มีโทรศัพท์ กระเป๋าสตางค์ หรือสิ่งของใดๆ ในกระเป๋า นักเรียนหญิงต้องไม่มัดผม และปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

2.1 การวัดส่วนสูง: กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้าโดยไม่ถอดถุงเท้า ยืนบนพื้นของเครื่องวัดส่วนสูงด้วยเท้าทั้ง 2 ข้าง โดยให้เท้าชิดกัน ส้นเท้าชิดเครื่องวัดส่วนสูง ตัวตรง หน้ามองตรง ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยทำการวัดความสูง 2 ครั้ง โดยกลุ่มตัวอย่างต้องถอยออกมาจากเครื่องวัดส่วนสูงและขึ้นไปยืนใหม่ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าที่ได้จากการวัด 2 ครั้ง ห่างกันเกิน 0.50 เซนติเมตร ต้องทำการวัดใหม่ และนำค่าส่วนสูงที่ห่างกันไม่เกิน 0.50 เซนติเมตร มาหาค่าเฉลี่ย

2.2 การชั่งน้ำหนัก: กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้าโดยไม่ถอดถุงเท้าขณะชั่งน้ำหนัก ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยทำการชั่งน้ำหนัก 2 ครั้ง โดยกลุ่มตัวอย่างต้องถอยออกมาจากเครื่องชั่งน้ำหนักและขึ้นไปยืนใหม่ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าที่ได้จากการชั่ง 2 ครั้ง ห่างกันเกิน 0.10 กิโลกรัม ต้องทำการชั่งใหม่ และนำค่าน้ำหนักที่ห่างกันไม่เกิน 0.10 กิโลกรัมมาหาค่าเฉลี่ย

ผู้วิจัยนำน้ำหนักและส่วนสูงมาคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย และแบ่งค่าดัชนีมวลกายออกเป็น 3 ระดับ คือ ปกติน้ำหนักเกินมาตรฐาน และอ้วนโดยใช้เกณฑ์ของ The International Obesity Task Force [IOTF][23]

2.3 การวัดรอบเอว: การวัดรอบเอวทำโดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนบนพื้นเรียบด้วยเท้า 2 ข้าง ปล่อยแขน 2 ข้าง ให้เป็นอิสระ ผู้วัดใช้สายวัดวางรอบเอวของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้สายวัดผ่านตำแหน่งสะดือและอยู่ในแนวขนานกับพื้น และอ่านค่าในขณะกลุ่มตัวอย่างหายใจออก ทำการวัด 2 ครั้ง และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย การวัดแต่ละครั้งถ้าได้ค่าห่าง

กันเกิน 0.50 เซนติเมตร ต้องทำการวัดใหม่ และนำค่าที่ห่างกันไม่เกิน 0.50 เซนติเมตร มาหาค่าเฉลี่ย การแปลผลค่ารอบเอว ใช้เกณฑ์ค่ารอบเอวสำหรับเด็กไทยอายุ 10-18 ปี และแบ่งค่ารอบเอวเป็น 3 ระดับ คือ ปกติ เริ่มอ้วน และอ้วน[24] ดังนี้

ปกติ หมายถึง มีค่ารอบเอว < 73.50 เซนติเมตร ในผู้ชาย และ < 72.30 เซนติเมตร ในผู้หญิง

เริ่มอ้วน หมายถึง มีค่ารอบเอว ≥ 73.50 เซนติเมตร ในผู้ชาย และ ≥ 72.30 เซนติเมตร ในผู้หญิง

อ้วน หมายถึง มีค่ารอบเอว ≥ 75.80 เซนติเมตร ในผู้ชาย และ ≥ 74.60 เซนติเมตร ในผู้หญิง

2.4 การวัดความดันโลหิต: การวัดและอ่านค่าความดันโลหิตจะยึดตามแนวปฏิบัติการวัดความดันโลหิตในเด็ก[1] โดยก่อนทำการวัดความดันโลหิต ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักอย่างน้อย 5 นาที ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยทำการวัดความดันโลหิตขณะกลุ่มตัวอย่างนั่งหลังพิงพนัก วางเท้าทั้ง 2 ข้างบนพื้น วางแขนข้างที่วัดบนโต๊ะให้อยู่ในระดับเดียวกับหัวใจ ใช้ผ้าพันแขนที่มีความกว้าง (bladder of blood pressure cuff) เท่ากับหรือมากกว่า ร้อยละ 40 ของเส้นรอบแขนท่อนบน และความยาวของผ้าพันแขนอยู่ระหว่างร้อยละ 80-100 ของเส้นรอบแขนท่อนบน ขณะที่วัดความดันโลหิตให้กลุ่มตัวอย่างอยู่นิ่ง ไม่พูดคุย และทำการวัด 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งห่างกันอย่างน้อย 1 นาที ถ้าค่าความดันโลหิตที่วัดได้มีค่าความดันซีสโตลิก ห่างกันเกิน 10 มิลลิเมตรปรอท ต้องทำการวัดครั้งที่ 3 และนำค่าความดันโลหิตคู่ที่มีค่าความดันซีสโตลิกห่างกันไม่เกิน 10 มิลลิเมตรปรอทมาหาค่าเฉลี่ย

สำหรับการแปลผลค่าความดันโลหิตใช้เกณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งต้องเปรียบเทียบค่าความดันโลหิตตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูงโดยใช้เกณฑ์ของ CDC[25] และจัดแบ่งความดันโลหิตออกเป็น 3 ระดับ[1] ดังนี้

ความดันโลหิตปกติ (normal blood pressure) หมายถึง ค่าความดันเฉลี่ยซีสโตลิกและไดแอสโตลิก น้อยกว่าเปอร์เซนไทล์ที่ 90 สำหรับเพศ อายุ และส่วนสูง

ความดันโลหิตเริ่มสูงหรือระยะก่อนความดันโลหิตสูง (pre-hypertension) หมายถึง ค่าความดันเฉลี่ยซีสโตลิกหรือไดแอสโตลิก มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซนไทล์ที่ 90 แต่ไม่ถึงเปอร์เซนไทล์ที่ 95 สำหรับอายุ เพศ และส่วนสูง หรือค่าความดันโลหิตมากกว่าหรือเท่ากับ 120/80 มิลิเมตรปรอท แต่ยังไม่ถึงเปอร์เซนไทล์ที่ 95 สำหรับเพศ อายุ และส่วนสูง

ความดันโลหิตสูง (hypertension) หมายถึง ค่าความดันเฉลี่ยซีสโตลิกและ/หรือไดแอสโตลิก มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซนไทล์ที่ 95 สำหรับเพศ อายุ และส่วนสูง

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนและผู้ปกครอง น้ำหนัก ความสูง รอบเอว ความดันซีสโตลิก ความดันไดแอสโตลิก และอุบัติการณ์ของภาวะความดันโลหิตสูง โดยใช้สถิติบรรยาย และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงกับภาวะความดันโลหิตสูง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression)

ผลการวิจัย

ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 611 คน (ชาย 255 คน และ หญิง 356 คน) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนที่อยู่นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ซึ่งเป็นขนาดเล็ก จำนวน 98 คน (ชาย 54 คน และ หญิง 44 คน) โรงเรียนขนาดใหญ่ 141 คน (ชาย 60 คน และ หญิง 81 คน) โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 163 คน (ชาย 73 คน และ หญิง 90 คน) และจากโรงเรียนที่อยู่ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 209 คน (ชาย 68 คน และ หญิง 141 คน) ผลการศึกษาพบว่า มีกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมากกว่าเพศชายเล็กน้อย มีอายุเฉลี่ย 14.05 ± .97 ปี เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มากที่สุด (ร้อยละ 42) และกำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ (ร้อยละ 93) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 8 มีบิดาหรือมารดาเป็นโรคความดันโลหิตสูง (ตาราง 1)

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N = 611)

ลักษณะด้านประชากร	ความถี่	ร้อยละ
เพศ		
- หญิง	356	58.3
- ชาย	255	41.7
อายุ		
11	1	0.2
12	26	4.2
13	152	24.9
14	227	37.1
15	171	28.0
16	34	5.6
ศาสนา		
- พุทธ	571	93.4
- อิสลาม	37	6.1
- คริสต์	2	0.3
- ไม่ระบุ	1	0.2
บิดาหรือมารดาเป็นโรคความดันโลหิตสูง		
- ไม่เป็น	304	49.7
- เป็น	53	8.7
- ไม่ทราบ	254	41.6

ค่าสัดส่วนร่างกาย

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างประมาณร้อยละ17 มีค่าดัชนีมวลกายที่จัดอยู่ในกลุ่มน้ำหนักเกินมาตรฐาน และร้อยละ 7 มีภาวะอ้วน สำหรับค่ารอบเอวตามเกณฑ์สำหรับเด็กไทยอายุ 10-18 ปี[23] พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 5.4 มีค่ารอบเอวที่ถือว่าเริ่มอ้วน และร้อยละ 26.2 มีรอบเอวมากกว่าปกติที่จัดว่าอ้วน เมื่อเทียบค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงพบว่ากลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 18.2 มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (ตาราง 2)

ตาราง 2 ดัชนีมวลกาย รอบเอว และสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงของกลุ่มตัวอย่าง (N= 611)

ค่าสัดส่วนร่างกาย	ความถี่ (ร้อยละ)		รวม
	ชาย	หญิง	
ดัชนีมวลกาย (BMI) (mean = 20.58; SD = 4.28)			
- ปกติ (normal) (18.50-23.49)	184 (72.2)	277 (77.8)	461 (75.5)
- น้ำหนักเกิน (overweight) (23.50-28.49)	49 (19.2)	58 (16.3)	107 (17.5)
- อ้วน (obesity) (≥ 28.50)	22 (8.6)	21 (5.9)	43 (7.0)
รอบเอว* (mean = 70.15; SD = 10.66)			
- ปกติ	161 (63.1)	257 (72.2)	418 (68.4)
- เริ่มอ้วน (≥ 73.50 cm ในผู้ชาย; ≥ 72.30 cm ในผู้หญิง)	16 (6.3)	17 (4.8)	33 (5.4)
- อ้วน (≥ 75.80 cm ในผู้ชาย; ≥ 74.60 cm ในผู้หญิง)	78 (30.6)	81 (22.7)	159 (26.0)
- ไม่มีข้อมูล	0 (0.00)	1 (0.3)	1 (0.2)
สัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง			
- < 0.50	201 (78.8)	298 (83.7)	499 (81.7)
- ≥ 0.50	54 (21.2)	57 (16.0)	111 (18.2)
- ไม่มีข้อมูล	0 (0.0)	1 (0.3)	1 (0.1)

* ใช้เกณฑ์ค่ารอบเอวสำหรับเด็กไทยอายุ 10-18 ปี (Yamborisut, Kijboonchoo, Wimonpeerapattana, Srichan, & Thasanasuwan, 2008)

ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงจากกลุ่มตัวอย่าง 611 คน เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา[1] โดยเทียบความดันโลหิตกับเกณฑ์ตามเพศ อายุ และความสูง พบว่า ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูง (ทั้งความดันซีสโตลิกและความดันไดแอสโตลิกสูงหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง) เท่ากับร้อยละ 12.8 ความชุกของภาวะความดันโลหิตซีสโตลิกสูง (ค่าความดันซีสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 95 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง) เท่ากับร้อยละ 8.2 นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 6.1 มีความดันโลหิตเริ่มสูง (ความดันโลหิตซีสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 90 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง) ส่วนความชุกของภาวะความดันโลหิตไดแอสโตลิตสูง (ค่าความดันไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 95 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง) เท่ากับร้อยละ 9.5 และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 6.7 มีความดันไดแอสโตลิกเริ่มสูง (ความดันโลหิตไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 90 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง) นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่ากลุ่มตัวอย่าง 39 คน (ร้อยละ 6.4) มีความดันโลหิตซีสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับ 120 มิลลิเมตรปรอท แต่ไม่ถึงเปอร์เซ็นไตล์ที่ 90 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความดันซีสโตลิกเริ่มสูงเช่นกัน ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับ 80 มิลลิเมตรปรอท จำนวน 70 คน นั้นทุกคนมีความดันโลหิตไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 90 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง (ตาราง 3)

ตาราง 3 ความดันโลหิตแยกตามเพศ (N = 611)

ความดันโลหิต	เพศ		รวม ความถี่ (ร้อยละ)
	หญิง ความถี่ (ร้อยละ)	ชาย ความถี่ (ร้อยละ)	
ความดันซีสโตลิกหรือความดันไดแอสโตลิก	356 (100)	255 (100)	611 (100)
Normal BP	315 (88.5)	218 (85.5)	533 (87.2)
Hypertension	41 (11.5)	37 (14.5)	78 (12.8)
ความดันซีสโตลิก	356 (100)	255 (100)	611 (100)
Normal BP	315 (88.5)	209 (81.9)	524 (85.7)
Prehypertension	19 (5.3)	18 (7.1)	37 (6.1)
Hypertension	22 (6.2)	28 (11.0)	50 (8.2)
ความดันไดแอสโตลิก	356 (100)	255 (100)	611 (100)
Normal BP	295 (82.9)	217 (85.1)	512 (83.8)
Prehypertension	23 (6.4)	18 (7.1)	41 (6.7)
Hypertension	38 (10.7)	20 (7.8)	58 (9.5)

หมายเหตุ:

Normal BP = ความดันซีสโตลิกหรือความดันไดแอสโตลิกปกติ

Prehypertension = มีความดันโลหิตซีสโตลิกเริ่มสูง (ความดันโลหิตซีสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 90 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง) หรือมีความดันไดแอสโตลิกเริ่มสูง (ความดันโลหิตไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 90 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง)

Hypertension = มีความดันโลหิตซีสโตลิกสูง (ค่าความดันซีสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 95 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง) หรือมีความดันไดแอสโตลิกสูง (ความดันโลหิตไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 95 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง)

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงกับภาวะความดันโลหิตสูง

ผลการศึกษาพบว่าดัชนีมวลกายและรอบเอวมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูง โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐานหรือภาวะอ้วนมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตสูงกว่ากลุ่มที่ดัชนีมวลกายปกติ (OR = 2.44; 95% CI = 1.05-5.67; p < .05) และกลุ่มตัวอย่างที่มีรอบเอวมากกว่าปกติ (เกินมาตรฐานหรืออ้วน) มีโอกาสความดันโลหิตสูงมากกว่ากลุ่มที่มีรอบเอวปกติ (OR = 2.58; 95% CI = 1.21-1.55; p < .05) (ตาราง 4-5)

ตาราง 4 เปรียบเทียบความดันโลหิตระหว่างกลุ่มที่มีดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนระหว่างรอบเอวกับส่วนสูงต่างกันด้วยสถิติไคสแคว์

ค่าสัดส่วนร่างกาย	Blood pressure		
	Normal BP ความถี่ (ร้อยละ)	Hypertension ความถี่ (ร้อยละ)	รวม ความถี่ (ร้อยละ)
ดัชนีมวลกาย (n = 611)			
ปกติ (18.50-23.49)	423 (91.8)	38 (8.2)	461 (100)
น้ำหนักเกิน (23.50-28.49) หรืออ้วน (≥ 28.50)	110 (73.3)	40 (26.7)	150 (100)
X^2 (p-value)		34.50 (p = .00)	
รอบเอว (mean = 70.15; S.D. = 10.66) (n = 610)			
ปกติ	387 (92.6)	31 (7.4)	418 (100)
เริ่มอ้วนหรืออ้วน	145 (75.5)	47 (24.5)	192 (100)
X^2 (p-value)		34.35 (p = .00)	
ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง (WHtR) (n= 610)			
ปกติ (< .50)	449 (90.0)	50 (10.0)	499 (100)
มากกว่าปกติ (≥ .50)	83 (74.8)	28 (25.2)	111 (100)
X^2 (p-value)		18.82 (p = .00)	

ตาราง 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนของร่างกายกับภาวะความดันโลหิตสูงของกลุ่มตัวอย่าง (N= 610)

ตัวแปร	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% CI ของ EXP(B)	
							Lower	Upper
ดัชนีมวลกาย	.89	.43	4.30	1	.04	2.44	1.05	5.67
รอบเอว	.95	.39	5.97	1	.02	2.58	1.21	5.51
สัดส่วนรอบเอวต่อส่วนสูง	-.33	.39	0.72	1	.40	0.72	0.33	1.55
ค่าคงที่	-2.55	.19	184.77	1	.00	.08		

หมายเหตุ

1) ดัชนีมวลกาย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีดัชนีมวลกายปกติ และกลุ่มที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐานหรืออ้วน

2) รอบเอว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีรอบเอวปกติ และกลุ่มที่มีรอบเอวเกินมาตรฐานหรืออ้วน

3) ความดันโลหิตสูง หมายถึง ค่าความดันซีสโตลิกและ/หรือความดันไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นไตล์ที่ 95 ตามเกณฑ์เพศ อายุ และความสูง

การอภิปรายผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (เพศหญิง ร้อยละ 58.3 และเพศชาย ร้อยละ 41.7) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Phetlom[13] ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 54.1 และเพศชาย ร้อยละ 45.9 และการศึกษาของ Wattanasit[19] ที่กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 58.2 และเพศชาย ร้อยละ 41.8 ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระบบของโรงเรียนในประเทศไทย มีจำนวนผู้หญิงมากกว่าเพศชาย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ซึ่งสอดคล้องกับประชากรไทยที่ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ยกเว้นในเขต 3 จังหวัดชายแดนใต้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Phetlom[13] ที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยอยู่นอกเขตเมืองมากกว่าในเขตเมือง กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 8.7 ระบุว่าบิดาหรือมารดาเป็นโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งสูงกว่าการศึกษาของ Phetlom[13] ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 4.8 มีแม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง และร้อยละ 2.9 มีพ่อเป็นโรคความดันโลหิตสูง และสูงกว่าผลการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชายร้อยละ 3.6 และเพศหญิง ร้อยละ 4.2 ที่เรียนอยู่เกรด 4 และกลุ่มตัวอย่างเพศชายร้อยละ 5.8 และเพศหญิง ร้อยละ 6.1 ที่เรียนอยู่เกรด 7 มีพ่อหรือแม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง[15]

ดัชนีมวลกาย

การศึกษาครั้งพบว่ากลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 17 มีค่าดัชนีมวลกายที่จัดอยู่ในกลุ่มน้ำหนักเกินมาตรฐานและร้อยละ 7 อ้วน ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Phetlom[13] ที่พบกลุ่มตัวอย่างอายุ 10-12 ปี มีความชุกของน้ำหนักเกินมาตรฐานและเด็กอ้วนตามเกณฑ์ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เท่ากับร้อยละ 16.6 และ 7.7 ตามลำดับ และการศึกษาของ Wattanasit[19] ที่พบความชุกของภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานและอ้วน ในเด็กนักเรียนอายุ 11-19 ปี ในเพศชายเท่ากับร้อยละ 17.5 และ 6.7 ตามลำดับ ในเพศหญิง เท่ากับร้อยละ 13.2 และ 4.7 ตามลำดับ ความชุกของโรคอ้วนของการศึกษานี้ต่ำกว่าการศึกษาในเด็กนักเรียนอายุ 8-12 ปี ในกรุงเทพมหานคร ที่พบว่า เด็กร้อยละ 15.2 มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน (เด็กชาย ร้อยละ 15.8 เด็กหญิง ร้อยละ 14.6) เด็กร้อยละ 20.9 เป็นโรคอ้วน (เด็กชาย ร้อยละ 30.6 เด็กหญิง ร้อยละ 12.8)[26] และการศึกษาในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในภาคกลางที่พบความชุกของภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐาน ร้อยละ 13.8 เท่ากันทั้งเพศชายและหญิง และพบความชุกของโรคอ้วน ร้อยละ 15.5 (ร้อยละ 18.5 ในเด็กชาย และร้อยละ 12.5 ในเด็กหญิง)[27] เมื่อเทียบกับผลการศึกษาในต่างประเทศ พบว่าความชุกของภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานและอ้วนของเด็กไทยในการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่าความชุกของเกาหลี โดยการศึกษาในวัยรุ่นเกาหลีอายุ 12-18 ปี พบ วัยรุ่นชาย ร้อยละ 29.2 และวัยรุ่นหญิง ร้อยละ 18.9 มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน[28] แต่ความชุกของภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานและอ้วนของวัยรุ่นไทยครั้งนี้สูงกว่าการศึกษาในเตหะราน ที่พบความชุกของภาวะน้ำหนักเกินเกินมาตรฐานในเด็กอายุ 7-11 ปี เท่ากับ ร้อยละ 12[11] เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาในประเทศแถบตะวันตกที่ใช้เกณฑ์ดัชนีมวลกายของ CDC[25] พบว่าความชุกของภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานของการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่าในเด็กอเมริกัน[16]

รอบเอว

ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 610 ราย (กลุ่มตัวอย่าง 1 ราย ไม่มีข้อมูลรอบเอว) พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 5.4 มีค่ารอบเอวที่ถือว่าเริ่มอ้วน และร้อยละ 26.2 มีรอบเอวมากกว่าปกติที่จัดว่าอ้วน ซึ่งสูงกว่าผลการศึกษาของ Sukhonthachit, et al.[26] ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 24.7 มีค่ารอบเอวมากกว่าปกติตามเกณฑ์ของประเทศอังกฤษ และการศึกษาของ Rerksuppaphol, et al.[27] ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่าง เพศชาย ร้อยละ 21.4 และเพศหญิง ร้อยละ 23.3 มีค่ารอบเอวมากกว่าค่าปกติเมื่อเทียบกับเกณฑ์อายุและเพศ ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 18.2 มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาล่าสุดในไทย[27] ที่พบว่า เด็กร้อยละ 22.3 มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมากกว่า 0.50 อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้สูงกว่าการศึกษาในปากีสถาน ที่พบว่านักเรียนชั้นประถม อายุ 5-12 ปี ร้อยละ 16.5 มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50[29] แต่ต่ำกว่าผลการศึกษาในสหรัฐอเมริกาที่พบกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 44.2 มีค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50[17] ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่ามีวัยรุ่นไทยจำนวนไม่น้อยที่มีภาวะอ้วนลงพุง (central adiposity) ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพในอนาคต

ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูง

ความชุกของภาวะความดันโลหิตเริ่มสูงในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ ร้อยละ 6.1 ซึ่งสูงกว่าการศึกษาของใน

กรุงเทพมหานคร[26] ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 3.9 มีภาวะความดันโลหิตสูง แต่ความชุกนี้ต่ำกว่าการศึกษาในภาคกลางของไทย[27] ที่พบว่า เด็กชาย ร้อยละ 9.0 และเด็กหญิงร้อยละ 8.4 มีภาวะความดันไดแอสโตลิกเริ่มสูง

ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงที่รวมทั้งภาวะความดันซีสโตลิกหรือความดันไดแอสโตลิกสูงหรือความดันโลหิตสูงทั้งซีสโตลิกและไดแอสโตลิกในการศึกษาครั้งนี้ เท่ากับ ร้อยละ 12.8 โดยพบความชุกในเพศชายมากกว่าเพศหญิง (ร้อยละ 14.5 และ 11.5 ตามลำดับ) ซึ่งสูงกว่าการศึกษาของ Phetlom[13] ที่พบอัตราชุกของความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ ร้อยละ 5.9 และการศึกษาในกรุงเทพมหานคร[26] ที่พบว่าเด็กชาย ร้อยละ 4.7 และเด็กหญิง ร้อยละ 3.2 มีภาวะความดันโลหิตสูง แต่ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงครั้งนี้ต่ำกว่าการศึกษาในภาคกลางของไทย[27] ที่พบว่า เด็กชาย ร้อยละ 24.3 และเด็กหญิงร้อยละ 21.4 มีภาวะความดันโลหิตสูง

ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงจากการศึกษาครั้งนี้เมื่อเทียบกับการศึกษาในประเทศอื่นๆ ที่ใช้ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตจากการสำรวจในคราวเดียวกัน พบว่าต่ำกว่าผลการศึกษาในในเตหะราน[11] ไต้หวัน[30] และอเมริกา[17] ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาในเด็กญี่ปุ่น[15] อย่างไรก็ตามความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงจากการศึกษาครั้งนี้สูงกว่ากว่าผลการศึกษาในอินเดีย[31]

ในการศึกษาครั้งนี้พบความชุกของภาวะความดันซีสโตลิกสูง เท่ากับ ร้อยละ 8.2 โดยพบความชุกในเพศชายมากกว่าเพศหญิงเช่นกัน ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาในเด็กเกาหลี[32] ส่วนความชุกของภาวะความดันไดแอสโตลิกสูงในการศึกษาครั้งนี้ เท่ากับ ร้อยละ 6.7 โดยพบความชุกในเพศชายมากกว่าเพศหญิง ซึ่งสูงกว่าความชุกของภาวะความดันไดแอสโตลิกสูงในเด็กเกาหลี[32]

การศึกษาครั้งนี้พบความชุกของภาวะความดันซีสโตลิกสูงมากกว่าความชุกของภาวะความดันไดแอสโตลิกสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอินเดีย[16] อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาในวัยรุ่นเกาหลีที่พบความชุกของภาวะความดันซีสโตลิกสูง ค่อนข้างต่ำ คือ อยู่ที่ร้อยละ 1.5 ในขณะที่ความชุกของภาวะความดันไดแอสโตลิกสูงค่อนข้างสูง คือ ร้อยละ 22.9[28]

ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าดัชนีมวลกาย รอบเอว และค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง กับภาวะความดันโลหิตสูง

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าดัชนีมวลกายและค่ารอบเอวของเด็กนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-3 มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะความดันโลหิตสูง (OR=2.44; 95% CI = 1.05-5.67; $p < .05$ และ OR= 2.58; 95% CI = 1.21-1.55; $p < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ ในประเทศไทย[13, 26-27] ญี่ปุ่น[15] ไต้หวัน[30] และผลการศึกษาในสหรัฐอเมริกา[17] อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูงไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งน่าจะคล้ายกับการศึกษาในเม็กซิโกที่พบว่า ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง $\geq$ 0.59 สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กอายุ 6-12 ปี[33] ดังนั้นจึงต้องการการศึกษาเพิ่มเติมว่าการใช้เกณฑ์ค่าสัดส่วนของรอบเอวต่อความสูง $\geq$ 0.5 ถือว่ามากกว่าปกติในเด็กและวัยรุ่นตอนต้นนั้นเหมาะสมหรือไม่

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลศึกษานี้พบว่า ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กวัยรุ่นไทยสูงกว่าผลการศึกษาในอดีต ที่ผ่านมานอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและค่าสัดส่วนระหว่างรอบเอวกับส่วนสูงกับภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้ที่เกี่ยวข้องควรจะต้องให้ความสนใจปัญหาความดันโลหิตสูงในเด็กและวัยรุ่นทั้งในเด็กที่มีน้ำหนักปกติ น้ำหนักเกินมาตรฐาน และเด็กอ้วนให้มากขึ้น รวมทั้งต้องรีบหาแนวทางในการลดและป้องกันปัญหาดังกล่าวโดยเร็ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาโรคเรื้อรังที่จะเกิดตามมาในอนาคตซึ่งจะส่งผลกระทบทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจ

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ช่วยยืนยันว่าค่าสัดส่วนร่างกายโดยเฉพาะดัชนีมวลกายและรอบเอวสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงในวัยรุ่น ซึ่งผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติ ควรส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและตัววัยรุ่นเองหันมาใส่ใจกับการวัดสัดส่วนร่างกายดังกล่าวเช่นเดียวกับวัยผู้ใหญ่ที่มีการประชาสัมพันธ์และจัดโครงการเพื่อสร้างความตระหนักอย่าง

กว้างขวาง โดยเฉพาะเด็กวัยรุ่นที่อยู่ในโรงเรียนครูประจำห้องพยาบาลควรมีการวัดรอบเอวนักเรียนทุกคน ซึ่งนอกเหนือจากการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงที่ปฏิบัติเป็นประจำอยู่แล้ว รวมทั้งการให้ความรู้เกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนร่างกายกับเกณฑ์ปกติในวัยรุ่นไทยเพื่อจะได้รู้ว่าอยู่ในกลุ่มเสี่ยงที่จะมีภาวะความดันโลหิตสูงหรือไม่ ซึ่งถ้าวัยรุ่นรายใดมีค่าสัดส่วนร่างกายเกินค่าปกติก็ควรจะได้รับการวัดความดันโลหิตเป็นระยะๆ เพื่อติดตามประเมินว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงหรือไม่ รวมทั้งได้รับการดูแลและคำแนะนำในการปฏิบัติตัวที่เหมาะสมต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนของร่างกายกับภาวะความดันโลหิตสูงในนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมทั้งศึกษาในกลุ่มที่นับถือศาสนาอิสลามซึ่งอาจจะมีวิถีชีวิตด้านการออกกำลังกายและรับประทานอาหารที่แตกต่างไปจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาครั้งนี้ที่ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ทำการวัดความดันโลหิตเพียงช่วงเวลาเดียวซึ่งผลจากการศึกษาหลายการศึกษาพบว่า ความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงจะลดลงในการสำรวจครั้งที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ดังนั้นความชุกของภาวะความดันโลหิตสูงในการศึกษาครั้งนี้อาจจะสูงกว่าปกติได้ นอกจากนี้การตรวจพบภาวะความดันโลหิตสูงครั้งนี้ ไม่ใช่โรคความดันโลหิตสูง เพราะความหมายของโรคความดันโลหิตสูงในเด็กนั้นต้องได้รับการตรวจวัดยืนยันใน 3 โอกาสเวลาที่แยกจากกัน คือ ตรวจซ้ำใน 1-2 สัปดาห์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

เอกสารอ้างอิง

1. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004; 114(2 Suppl): 555-76.
2. Patel N, Walker N. Clinical assessment of hypertension in children. Clin Hypertens. 2016; 22:15. doi:10.1186/s40885-016-0050-0
3. Cheung EL, Bell CS, Samuel JP, et al. Race and obesity in adolescent hypertension. Pediatrics. 2017; 139(5): 1-9. doi:10.1542/peds.2016-1433
4. Lo JC, Sinaiko A, Chandra M, et al. Prehypertension and hypertension in community based pediatric practice. Pediatrics. 2013; 131(2): e415–24. doi: 10.1542/peds.2012-1292.
5. Díaz A, Calandra L. High blood pressure in school children and adolescents in Argentina over the past 25 years: a systematic review of observational studies. Arch Argent Pediatr. 2017; 115(1): 5-11. doi: 10.5546/aap.2017.eng.5.
6. Christofaro DG, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, et al. High blood pressure detection in adolescents by clustering overall and abdominal adiposity markers. Arq Bras Cardiol. 2011; 96(6): 465-70.
7. Krzywinska-Wiewiorowska M, Stawinska-Witos zynska B, Krzyzaniak A, et al. Environmental variation in the prevalence of hypertension in children and adolescents – is blood pressure higher in children and adolescents living in rural areas?. Ann Agric Environ Med. 2017; 24(1): 129–33. doi:10.5604/12321966.1230678
8. Dulskiene V, Kuciene R, Medzioniene J, et al. Association between obesity and high blood pressure among Lithuanian adolescents: A cross-sectional study. Ital J Pediatr. 2014; 40: 102. doi:10.1186/s13052-014-0102-6–
9. Aounallah-SkhiriEmail H, Ati JE, Traissac P, et al. Blood pressure and associated factors in a North African adolescent population. A national cross-sectional study in Tunisia. BMC Public Health. 2012;12(98):1-10.doi:10.1186/1471-2458-12-98.
10. Mehdad S, Hamrani A, Kari KE, et al. Prevalence of elevated blood pressure and its relationship with fat mass, body mass index and waist circumference among a group of Moroccan

overweight adolescents. Obes Res Clin Pract. 2013;7(4):e284-9.doi:10.1016/j.orcp.2012.02.006

11. Mohkam M, Karimi A, Eslami N, et al. Blood pressure screening in school-aged children in Tehran. Iran J Kidney Dis. 2011; 5(4): 229-33.
12. Taheri F, Namakin K, Kazemi T, et al. The prevalence of high blood pressure among children aged 11-18 years in Birjand district, Eastern Iran in 2012: a cross-sectional study. Int J School Health. 2014; 1(2): e22014-4. doi:10.17795/ intjsh-22014
13. Phetlom S. Association between overweight and essential hypertension in 10-12 years old children: Muang distric Lopburi province [master's thesis]. [Bangkok]: Mahidol University; 2007. 68 p.
14. Aekplakorn W, editor. The fourth health survey of Thai people by physical examination 2008-2009: children health. Bangkok: The Graphigo System; n.d. 210 p. Thai.
15. Shirasawa T, Shimada N, Ochiai H, et al. High blood pressure in obese and nonobese Japanese children: blood pressure measurement is necessary even in nonobese Japanese children. J Epidemiol. 2010; 20(5): 408-12.
16. Itagi V, Patil R. Obesity in children and adolescents and its relationship with hypertension. Turk J Med Sci. 2011; 41(2): 259-66. doi:10.3906/sag-0912-417
17. Meininger JC, Brosnan CA, Eissa MA, et al. Overweight and central adiposity in school-age children and links with hypertension. J Pediatr Nurs. 2010; 25(2): 119-25. doi:10.1016/j. pedn. 2008.09.003
18. Schwandt P, Bertsch T, Haas GM. Anthropometric screening for silent cardiovascular risk factors in adolescents: the PEP family heart study. Atherosclerosis. 2010; 211(2): 667-71. doi: 10.1016/ j.atherosclerosis.2010.03.032
19. Wattanasit P. Determinants of physical activity in Thai adolescents: testing the Youth Physical Activity Promotion Model [dissertation]. [Songkhla]: Prince of Songkla University; 2009. 199 p.
20. Drozdz D, Kwinta P, Korohoda P, et al. Correlation between fat mass and blood pressure in healthy children. Pediatr Nephrol. 2009; 24(9): 1735-40. doi:10.1007/s00467-009-1207-9
21. Polit DE, Beck CT. Nursing research: principles and methods. 7th ed. New York, London: Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. Chapter 20, Analyzing quantitative data: inferential statistics; p 477-507.
22. Kaewkungwal J, Singhasivanon P. Sample size in clinical research. In: Pitisuttithum P, Pichean soonthon C, editors. Textbook of clinical research. Bangkok: Amarin Printing and Publishing; 2011. Thai.
23. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ. 2000; 320(7244): 1240-3. doi: https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240
24. Yamborisut U, Kijboonchoo K, Wimonpeerapattana W, et al. Study on different sites of waist circumference and its relationship to weight-for-height index in Thai adolescents. J Med Assoc Thai. 2008; 91(8): 1276-84.
25. Centers for Disease Control and Prevention. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. United States. n.d. Report No.11 (246).
26. Sukhonthachit P, Aekplakorn W, Hudthagosol C, et al. The association between obesity and blood pressure in Thai public school children. BMC Public Health. 2014; 14:(729): 1-7. doi:10.1186/ 1471-2458-14-729
27. Rerksuppaphol S, Rerksuppaphol L. Association of obesity with the prevalence of hypertension in school children from central Thailand. J Res Health Sci. 2015; 15(1): 17-21.
28. Byun W, Dowda M, Pate RR. Associations between screen-based sedentary behavior and

cardiovascular disease risk factors in Korean youth. J Korean Med. Sci. 2012; 27: 388-94.

29. Mushtaq MU, Gull S, Abdullah HM, et al. Waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. BMC Pediatr. 2011; 11(105): 1-15. doi: 10.1186/1471-2431-11-105.
30. Choy CS, Chan WY, Chen TL, et al. Waist circumference and risk of elevated blood pressure in children: a cross-sectional study. BMC Public Health. 2011; 11(613): 7. doi: 10.1186/1471-2458-11-613
31. Durrani AM, Fatima W. Determinants of blood pressure distribution in school children. Eur J Public Health. 2012; 22(3): 369-73. doi: http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckr036
32. Kim S, So WY. Prevalence of metabolic syndrome among Korean adolescents according to the national cholesterol education program, adult treatment panel iii and international diabetes federation. Nutrients. 2016; 8(10): 1-9. doi: 10.3390/nu8100588
33. Elizondo-Montemayor L, Serrano-Gonzแlez M, Ugalde-Casas PA, et al. Waist-to-height: cutoff matters in predicting metabolic syndrome in Mexican children. Metab Syndr Relat Disord. 2011; 9(3): 183-90. doi: 10.1089/met.2010.0116