

Risk Factors Related to Preeclampsia*

Suchada Techawathakul, RN, MNS¹, Ameporn Ratinthorn, RN, PhD²,
Chaweewan Yusamran, RN, PhD², Dittakarn Boriboonhirunsarn, MD, PhD³

Abstract

Purpose: To investigate the relationship between pre-pregnancy body mass index, calcium intake, fiber intake, gestational weight gain, and mean arterial pressure in the second trimester and preeclampsia.

Design: A case-control study.

Methods: The study samples were postpartum mothers who sought services at King Chulalongkorn Memorial Hospital, the Thai Red Cross Society, and at Siriraj Hospital who had records of prenatal care at the hospitals. The study subjects were divided into two groups. The case group consisted of 75 subjects who were diagnosed with preeclampsia during pregnancy; the control group was composed of 150 subjects who had normal pregnancy. Data were collected by demographic characteristics questionnaire and frequency of food intake questionnaire. Data were analyzed using chi-square test and multiple logistic regression analysis.

Main findings: In different values of each variable, pre-pregnancy body mass index, calcium intake, fiber intake, gestational weight gain, and mean arterial pressure in the second trimester were significantly associated with developing preeclampsia ($p < .05$). It also found that pregnant women who had mean arterial pressure in the second trimester ≥ 90 mmHg have the risk of preeclampsia 10.537 times more than pregnant women who had mean arterial pressure < 90 mmHg ($p < .05$). Those who had calcium intake ≥ 800 mg/day and fiber intake ≥ 25 gm/day had decreased risk of preeclampsia for 0.368 and 0.083 times of those pregnant women who had less calcium and fiber intake ($p < .05$).

Conclusion and recommendations: Screening and monitoring risks of preeclampsia should be concerned about mean arterial pressure, pre-pregnancy body mass index, and weight gain in the second trimester. Pregnant women at risk for preeclampsia should be advised to have diet with high calcium and high fiber.

Keywords: calcium, fibers, mean arterial pressure, preeclampsia

J Nurs Sci. 2014;32(1):61-70

Corresponding Author: Assistant Professor Ameporn Ratinthorn, Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand; e-mail: ameporn.rat@mahidol.ac.th

* *Master thesis, Master of Nursing Science Program in Advanced Midwifery, Faculty of Nursing and Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, Thesis was funded in part by scholarship in Princess Mondraroph Kamalasma Foundation, The Nurses' Association of Thailand*

¹ *The Thai Red Cross College of Nursing, Bangkok, Thailand*

² *Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok, Thailand*

³ *Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand*

ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์*

สุชาดา เตชวาทกุล, พย.ม.¹ เอมพร สติธส, PhD², อวิพรรณ อยู่สำราญ, PhD²,
ดิฐกานต์ บริบูรณ์ศิริรักษ์, พ.บ.³

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ ปริมาณแคลเซียมในการบริโภค ปริมาณใยอาหารในการบริโภค การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ และค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองกับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์

รูปแบบการวิจัย: Case-control study

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือ สตรีระยะหลังคลอดบุตรที่มารับบริการในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย และโรงพยาบาลศิริราช ซึ่งมีประวัติการฝากครรภ์ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มศึกษา เป็นสตรีที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์จำนวน 75 ราย และกลุ่มเปรียบเทียบ เป็นกลุ่มสตรีตั้งครรภ์ปกติจำนวน 150 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และแบบสัมภาษณ์ความถี่ในการรับประทานอาหาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติโคสแควร์ และสถิติถดถอยโลจิสติกเชิงพหุคูณ

ผลการวิจัย: ในแต่ละตัวแปรที่มีค่าแตกต่างกัน ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ ปริมาณแคลเซียมในการบริโภค ปริมาณใยอาหารในการบริโภค การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ และค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสที่สอง มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าสตรีตั้งครรภ์ที่มีค่าความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสที่สอง ≥ 90 มิลลิเมตรปรอท มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์มากกว่าเป็น 10.537 เท่าของกลุ่มที่มีค่าความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ย < 90 มิลลิเมตรปรอท ($p < .05$) และสตรีตั้งครรภ์ที่บริโภคแคลเซียม ≥ 800 มิลลิกรัมต่อวัน และบริโภคใยอาหาร ≥ 25 กรัมต่อวัน มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เป็น 0.368 และ 0.083 เท่าของสตรีที่ได้รับสารอาหารดังกล่าวในปริมาณน้อยกว่า ($p < .05$)

สรุปและข้อเสนอแนะ: การคัดกรองและติดตามความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ควรคำนึงถึงค่าความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ย ค่าดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ และการเพิ่มของน้ำหนักในไตรมาสที่สอง สตรีตั้งครรภ์ที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ควรได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการรับประทานอาหารที่มีปริมาณแคลเซียมและใยอาหารสูง

คำสำคัญ: แคลเซียม ใยอาหาร ค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ย ภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์

J Nurs Sci. 2014;32(1):61-70

Corresponding Author: ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอมพร รติธธ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700, e-mail: amepom.rat@mahidol.ac.th

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการผดุงครรภ์ชั้นสูง คณะพยาบาลศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วนจากมูลนิธิหม่อมเจ้าหญิงมิ่งมัทธพร กมลาสน์ สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยฯ

¹ วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย

² คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

³ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ความสำคัญของปัญหา

ภาวะความดันโลหิตสูงในสตรีตั้งครรภ์ (preeclampsia) เป็นภาวะแทรกซ้อนทางสูติกรรมที่พบได้ไม่บ่อยแต่มีผลกระทบที่รุนแรงต่อทั้งสตรีตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ จากสถิติการตั้งครรภ์ทั่วโลกพบอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ร้อยละ 4-7¹ สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2555 พบอุบัติการณ์ร้อยละ 3.1² ในขณะที่โรงพยาบาลศิริราชปี พ.ศ. 2553 พบภาวะนี้ร้อยละ 5.31³ และในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ฯ ปี พ.ศ. 2554 พบร้อยละ 5.99⁴ ถึงแม้จำนวนการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงในสตรีตั้งครรภ์จะมีไม่มาก แต่ยังคงจัดเป็นปัญหาสำคัญที่คุกคามภาวะสุขภาพของมารดาและทารก เพราะนอกจากจะเป็นภาวะแทรกซ้อนทางสูติกรรมที่ทำให้มารดาเสียชีวิตเป็นอันดับสามรองจากภาวะตกเลือดหลังคลอดและการติดเชื้อแล้ว⁵ ภาวะความดันโลหิตสูงในสตรีตั้งครรภ์ยังส่งผลกระทบต่อมารดาและทารกอีกมากมาย และเนื่องจากในปัจจุบันนี้ยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ที่แน่ชัด⁶ การศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแนวทางการคัดกรอง การวินิจฉัยและรักษาตั้งแต่เริ่มแรก เพื่อลดความรุนแรงของโรคและป้องกันการสูญเสียชีวิตของมารดาและทารกในกลุ่มนี้ต่อไป

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์มีหลายปัจจัย ซึ่งสามารถแบ่งเป็นปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้ ปัจจัยที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ และปัจจัยที่ได้จากการประเมินทางคลินิก ปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้ ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ และแบบแผนการบริโภคอาหาร ซึ่งจากงานวิจัยพบว่าการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์จะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับดัชนีมวลกายของสตรีก่อนการตั้งครรภ์หรือเมื่อมาฝากครรภ์ครั้งแรกสูงมากกว่าเกณฑ์ปกติ^๗ เช่น การวิจัยของ Aksornphusitaphong และ Phupong^๘ ที่พบว่า สตรีตั้งครรภ์ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ (ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ 25-29.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น 3.5 เท่า (95% CI 1.3-8.9) แต่ถ้าวสตรีตั้งครรภ์มีภาวะอ้วน (ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ตั้งแต่ 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) จะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นถึง 16.2 เท่า (95% CI 4.5-58.3)¹⁰ และการวิจัยที่พบว่า สตรีตั้งครรภ์ที่มีการเพิ่มขึ้นของ

น้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ตั้งแต่ 16 กิโลกรัมขึ้นไปจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น¹¹ นอกจากนี้การศึกษายังพบว่า การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมและใยอาหารสูงจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ได้^{12,13} ซึ่งสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้แนะนำปริมาณแคลเซียมที่สตรีตั้งครรภ์ควรได้รับ คือ 800 มิลลิกรัมต่อวัน และปริมาณใยอาหาร คือ 25 กรัมต่อวัน¹⁴ สำหรับปัจจัยที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เช่น อายุและลำดับการตั้งครรภ์ จากการศึกษาพบว่าสตรีที่มีอายุเมื่อตั้งครรภ์น้อยกว่า 20 ปี และมากกว่า 35 ปีจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์มากขึ้น^{10,15} และพบการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงในขณะตั้งครรภ์ในสตรีตั้งครรภ์แรกมากกว่าสตรีตั้งครรภ์หลัง^{16,17} ในส่วนปัจจัยที่ได้จากการประเมินทางคลินิก ได้แก่ ค่าความดันโลหิตในไตรมาสแรก ไม่ว่าจะเป็ค่าความดันซิสโตลิก ค่าความดันไดแอสโตลิก หรือค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ย ต่างมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพียงเล็กน้อย¹⁸⁻²⁰ จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยจะเห็นได้ว่ามีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์หลายปัจจัย แต่ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทย พบการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ เช่น การศึกษาเกี่ยวกับอายุของสตรีเมื่อตั้งครรภ์¹⁰ ลำดับการตั้งครรภ์¹⁰ ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์^{9,10} การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์^๙ แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงการบริโภคอาหาร และค่าความดันโลหิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ ปริมาณแคลเซียมในการบริโภค ปริมาณใยอาหารในการบริโภค การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ และค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองกับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถประเมินคัดกรองเบื้องต้น และอาจนำมาใช้ในการป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์เมื่อสิ้นสุดไตรมาส

ที่สอง ปริมาณแคลเซียมและปริมาณใยอาหารในการบริโภค และค่าความดันโลหิตเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสอง กับภาวะเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สตรีระยะหลังคลอดบุตรซึ่งพักอยู่ในหน่วยหลังคลอด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย และโรงพยาบาลศิริราช ในช่วงระยะเวลาของการศึกษาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 ซึ่งมีประวัติการตั้งครรภ์เดี่ยว มีการคลอดระหว่างอายุครรภ์ 28-42 สัปดาห์ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนอย่างอื่นร่วมกับการตั้งครรภ์ครั้งนี้ ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูงเรื้อรัง โรคภัยร่อยดต์ โรคทางระบบภูมิคุ้มกัน การติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะ สามารถสื่อสารภาษาไทยได้ และมีประวัติการฝากครรภ์ โดยไม่จำกัดอายุมารดา ระดับการศึกษา จำนวนครั้งของการตั้งครรภ์ สถานภาพสมรส และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม โดยในการศึกษาคั้งนี้ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มศึกษา (case) หมายถึง กลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ (preeclampsia) คือมีความดันโลหิตสูงตั้งแต่ 140/90 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ร่วมกับการตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะหลังการตั้งครรภ์ 20 สัปดาห์ ทั้งชนิด mild preeclampsia และ severe preeclampsia²¹ และ 2) กลุ่มเปรียบเทียบ (control) หมายถึง กลุ่มสตรีที่ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 1 ปีวิจัย ต้องมีกลุ่มตัวอย่าง 10 ราย รวมกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 100 ราย²² ซึ่งปีวิจัยที่ต้องการศึกษารวม 5 ปีวิจัย คำนวณได้จำนวนกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ กลุ่มละ 75 ราย แต่เพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ทำให้อำนาจของการทดสอบทางสถิติมีมากขึ้น ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลจากกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบในสัดส่วน 1:2 ราย โดยเก็บข้อมูลในกลุ่มสตรีที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ จำนวน 75 ราย และกลุ่มสตรีที่ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ในช่วงเวลาเดียวกันจำนวน 150 ราย โดยไม่มีการสุ่มเนื่องจากการเป็นนักศึกษาทุกคนที่เข้าเกณฑ์จนได้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์และจากบันทึกการฝากครรภ์ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอายุเมื่อตั้งครรภ์ ลำดับของการตั้งครรภ์ ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ ในไตรมาสที่สอง และค่าความดันโลหิตเลือดแดงในไตรมาสที่สอง

2. แบบสัมภาษณ์ความถี่ในการรับประทานอาหาร เป็นแบบสัมภาษณ์ซึ่งผู้วิจัยจัดทำขึ้นจากการทบทวนงานวิจัยด้านโภชนาการ เพื่อประเมินย้อนหลังเกี่ยวกับปริมาณแคลเซียมและใยอาหารที่สตรีตั้งครรภ์ได้รับในช่วงอายุครรภ์ 4-6 เดือน ประกอบด้วยรายการอาหารที่มีปริมาณแคลเซียมและใยอาหารในระดับปานกลางถึงสูงมาก 56 รายการ แบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ 1) นมและผลิตภัณฑ์ 2) เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ 3) ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ 4) ผลไม้เปลือกแข็ง พีชเมล็ด ถั่วเมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ 5) ราก หัวของพืชและผลิตภัณฑ์ 6) ผักและผลิตภัณฑ์ และ 7) ผลไม้และผลิตภัณฑ์ ในแต่ละรายการ ให้สตรีระบุจำนวนความถี่ในการรับประทานอาหาร ขนาดส่วนอาหาร (เช่น กล่อง ทัพพี) และปริมาณที่รับประทานในแต่ละครั้งตามขนาดส่วนอาหาร เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมและใยอาหารที่ได้รับทั้งหมด จากนั้นจึงนำผลรวมของปริมาณแคลเซียมและใยอาหารมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งได้กำหนดปริมาณแคลเซียมที่สตรีตั้งครรภ์ควรได้รับ คือ 800 มิลลิกรัมต่อวัน และปริมาณใยอาหาร คือ 25 กรัมต่อวัน¹⁴ แบบสัมภาษณ์นี้ได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านโภชนาการจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องของภาษา และความครอบคลุมของเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับสตรีหลังคลอดจำนวน 30 รายเพื่อตรวจสอบความชัดเจนและเหมาะสมของรายการอาหารและนำมาปรับก่อนไปใช้จริง

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (หมายเลข Si 305/2011 รหัสโครงการ 259/2554 (EC3)) และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (COA No.400/

2011 IRB No.190/54) รวมถึงได้รับอนุญาตให้เข้าเก็บข้อมูลจากโรงพยาบาลทั้ง 2 แห่ง และกลุ่มตัวอย่างได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับการวิจัยและพิทักษ์สิทธิ์ด้วยวาจา พร้อมทั้งตัดสินใจยินยอมเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างร่วมกับการเก็บข้อมูลจากบันทึกการฝากครรภ์ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล
2. สัมภาษณ์การรับประทานอาหาร โดยผู้วิจัยจะใช้คำถามในลักษณะเดียวกันกับผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกราย และใช้เวลาในการนี่ยกยอนทบทวนถึงจำนวนครั้งในการรับประทานอาหารและปริมาณที่รับประทานเป็นประจำในแต่ละครั้งตามขนาดส่วนอาหาร ในช่วงระหว่างอายุครรภ์ 4-6 เดือน ตามรายการอาหารในแบบสัมภาษณ์ความถี่ในการรับประทานอาหาร โดยขอให้กลุ่มตัวอย่างตอบตามความเป็นจริงมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมและใยอาหาร โดยหลังจากได้ข้อมูลความถี่ในการรับประทานอาหารครบทุกรายการแล้ว ผู้วิจัยนำความถี่ในการรับประทานอาหารแต่ละรายการคูณด้วยปริมาณที่รับประทานในแต่ละครั้งตามส่วนอาหาร และคูณปริมาณแคลเซียมหรือปริมาณใยอาหารของ

รายการอาหารนั้น หลังจากนั้นจึงนำมารวมกันเพื่อหาผลรวมของปริมาณแคลเซียมและปริมาณใยอาหารที่กลุ่มตัวอย่างได้รับทั้งหมด ตัวอย่างเช่น กลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลว่าดื่มนมสดพ่องมันเนย 1 ถ้วย วันละ 2 ครั้ง (นมสดพ่องมันเนย 1 ถ้วย มีปริมาณแคลเซียม 246 มิลลิกรัม) ดังนั้นจะได้รับปริมาณแคลเซียมเท่ากับ $246 \times 2 = 492$ มิลลิกรัมต่อวัน

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลและตัวแปรที่ศึกษาโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ใช้สถิติไคสแควร์ และสถิติถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ (multiple logistic regression analysis) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 16-45 ปี โดยกลุ่ม preeclampsia มีอายุเฉลี่ย 27.93 ปี (SD 5.74) ส่วนกลุ่มที่ไม่มี preeclampsia มีอายุเฉลี่ย 27.63 ปี (SD 6.05) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่ม preeclampsia และกลุ่มที่ไม่มี preeclampsia ในแต่ละช่วงอายุ พบว่ามีสัดส่วนไม่แตกต่าง ($p > .05$) แต่กลุ่ม preeclampsia มีจำนวนสตรีที่ตั้งครรภ์แรกมากกว่ากลุ่มที่ไม่มี preeclampsia ($p = .032$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอายุและลำดับการตั้งครรภ์ โดยใช้สถิติ ไคสแควร์ ($n = 225$)

| ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง | กลุ่ม Preeclampsia | กลุ่มที่ไม่มี Preeclampsia | p-value |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|---------|
| | (n = 75) จำนวน (ร้อยละ) | (n = 150) จำนวน (ร้อยละ) | |
| อายุ (ปี) | | | |
| - ≤ 19 ปี | 6 (8.0) | 12 (8.0) | 1.000 |
| - 20-29 ปี | 42 (56.0) | 84 (56.0) | |
| - ≤ 30 ปี | 27 (36.0) | 54 (36.0) | |
| ลำดับการตั้งครรภ์ | | | |
| - ครรภ์แรก | 35 (46.7) | 48 (32.0) | .032 |
| - ครรภ์หลัง | 40 (53.3) | 102 (68.0) | |

ในส่วนของการเจ็บป่วยโรคทางอายุกรรมและสูติกรรมในอดีต พบว่า กลุ่ม preeclampsia ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยโรคทางอายุกรรมในอดีต ส่วนกลุ่มที่ไม่มี preeclampsia มีประวัติเคยเป็นไมเกรน 1 ราย (ร้อยละ 0.7) สำหรับประวัติการเจ็บป่วยโรคทางสูติกรรมใน

อดีตพบว่า กลุ่ม preeclampsia เคยมีประวัติเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ 1 ราย (ร้อยละ 1.3) และมีประวัติความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ 4 ราย (ร้อยละ 5.3) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มี preeclampsia ไม่พบประวัติการเจ็บป่วยโรคทางสูติกรรมในอดีต

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์รายคู่ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์โดยใช้สถิติโคสแควร์พบว่า ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่สอง ปริมาณแคลเซียมและปริมาณใยอาหารในการบริโภค

และค่าความดันโลหิตแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นยังพบว่า ลำดับการตั้งครรภ์ก็มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ และความสัมพันธ์รายคู่ของปัจจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูง ขณะตั้งครรภ์ โดยใช้สถิติโคสแควร์ (n = 225)

| ปัจจัย | กลุ่ม Preeclampsia | กลุ่มที่ไม่มี Preeclampsia | p-value |
|--|----------------------------|-----------------------------|---------|
| | (n = 75) จำนวน (ร้อยละ) | (n = 150) จำนวน (ร้อยละ) | |
| ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ | | | |
| - ≥ 25 กิโลกรัมต่อเมตร ² | 32 (42.7) | 24 (16.0) | < .001 |
| - < 25 กิโลกรัมต่อเมตร ² | 43 (57.3) | 126 (84.0) | |
| การเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์ในไตรมาสที่สอง | | | |
| - มากกว่าเกณฑ์ | 20 (26.7) | 21 (14.0) | .020 |
| - ต่ำกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ | 55 (73.3) | 129 (86.0) | |
| ปริมาณแคลเซียมในการบริโภค | | | |
| - ≥ 800 มิลลิกรัมต่อวัน | 37 (49.3) | 119 (79.3) | < .001 |
| - < 800 มิลลิกรัมต่อวัน | 38 (50.7) | 31 (20.7) | |
| ปริมาณใยอาหารในการบริโภค | | | |
| - ≥ 25 กรัมต่อวัน | 17 (22.7) | 123 (82.0) | < .001 |
| - < 25 กรัมต่อวัน | 58 (77.3) | 27 (18.0) | |
| ค่าความดันโลหิตแดงเฉลี่ยในไตรมาสสอง | | | |
| - ≥ 90 มิลลิเมตรปรอท | 44 (58.7) | 14 (9.3) | < .001 |
| - < 90 มิลลิเมตรปรอท | 31 (41.3) | 136 (90.7) | |
| ลำดับการตั้งครรภ์ | | | |
| - ครรภ์แรก | 35 (46.7) | 48 (32.0) | .032 |
| - ครรภ์หลัง | 40 (53.3) | 102 (68.0) | |

เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ พบว่ามีเพียง 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงในขณะตั้งครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการมีค่าความดันโลหิตแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองตั้งแต่ 90 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์มากถึง 10.537 เท่าของสตรีตั้งครรภ์กลุ่มที่มีความดันโลหิตแดงเฉลี่ยน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท (95% CI 4.293 – 25.860) ในขณะที่การบริโภคแคลเซียมตั้งแต่ 800 มิลลิกรัมต่อวันขึ้นไป จะช่วย

ลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ได้ 0.368 เท่าของสตรีตั้งครรภ์กลุ่มที่บริโภคแคลเซียมปริมาณน้อยกว่า 800 มิลลิกรัมต่อวัน (95% CI 0.162 - 0.836) ส่วนการบริโภคใยอาหารตั้งแต่ 25 กรัมต่อวันขึ้นไป จะลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ได้ 0.083 เท่าของสตรีตั้งครรภ์กลุ่มที่ได้รับใยอาหารปริมาณน้อยกว่า 25 กรัมต่อวัน (95% CI 0.035 - 0.197) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ การเพิ่มของน้ำหนักกระหว่างตั้งครรภ์เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่สอง ปริมาณแคลเซียมและใยอาหารในการบริโภค ค่าความดันโลหิตเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสอง และลำดับของการตั้งครรภ์ กับการเกิดความดันโลหิตสูงในสตรีตั้งครรภ์ วิเคราะห์โดยสถิติถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ (n = 225)

| ตัวแปร | β | SE | OR | 95% CI | | p-value |
|--|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | | | | Lower | Upper | |
| ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ ≥ 25 กิโลกรัมต่อเมตร ² | .452 | 0.454 | 1.571 | 0.645 | 3.829 | .320 |
| การเพิ่มของน้ำหนักกระหว่างตั้งครรภ์เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่สองเกินเกณฑ์ | .655 | 0.537 | 1.925 | 0.672 | 5.509 | .222 |
| ปริมาณแคลเซียมในการบริโภค ≥ 800 มิลลิกรัมต่อวัน | -.999 | 0.418 | 0.368 | 0.162 | 0.836 | .017 |
| ปริมาณใยอาหารในการบริโภค ≥ 25 กรัมต่อวัน | - 2.488 | 0.440 | 0.083 | 0.035 | 0.197 | < .001 |
| ค่าความดันโลหิตเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสอง ≥ 90 มิลลิเมตรปรอท | 2.355 | 0.458 | 10.537 | 4.293 | 25.860 | < .001 |
| การตั้งครรภ์แรก | .230 | 0.425 | 1.259 | 0.548 | 2.894 | .588 |
| ค่าคงที่ | .188 | 0.411 | 1.207 | | | |

การอภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์รายคู่ (ตารางที่ 2) พบว่า ดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ การเพิ่มของน้ำหนักกระหว่างตั้งครรภ์เมื่อสิ้นสุดไตรมาสสอง ปริมาณแคลเซียมในการบริโภค ปริมาณใยอาหารในการบริโภค และค่าความดันโลหิตเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสอง แต่ละปัจจัยที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ พบว่ามีเพียงปริมาณแคลเซียมและปริมาณใยอาหารที่บริโภค และค่าความดันโลหิตเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความดันโลหิตสูงในขณะตั้งครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการบริโภคแคลเซียมและใยอาหารที่มากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ได้ 0.368 เท่า และ 0.083 เท่า ตามลำดับ ในขณะที่ค่าความดันโลหิตเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองตั้งแต่ 90 มิลลิเมตรปรอท จะทำให้ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น 10 เท่า ผลจากการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Duvetkot, de Groot, Bloemenkamp และ Oei¹³ เกี่ยวกับ

ปริมาณการบริโภคแคลเซียมที่พบว่า มารดาที่เกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์จะบริโภคผลิตภัณฑ์จากนม ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่มีแคลเซียมน้อยกว่ามารดาที่มีความดันโลหิตปกตಿಯ่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการบริโภคแคลเซียมมีผลกับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงเนื่องจากแคลเซียมจะทำให้การหดตัวของหลอดเลือดซึ่งเป็นกล้ามเนื้อเรียบทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยผ่านกระบวนการตอบสนองของร่างกาย ดังนั้นสตรีตั้งครรภ์ที่ได้รับแคลเซียมในปริมาณที่มาก จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์น้อยกว่าสตรีตั้งครรภ์ที่ได้รับแคลเซียมน้อย²³⁻²⁵ ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณใยอาหารพบว่า สตรีตั้งครรภ์ที่บริโภคอาหารที่มีใยอาหารมาก จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์น้อยกว่ากลุ่มที่บริโภคอาหารที่มีใยอาหารน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{12,26-27} การบริโภคใยอาหารสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้เนื่องจากเส้นใยในอาหารจะชะลอการย่อยและดูดซึมไขมันซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง ทำให้การสะสมไขมันในร่างกายลดลง นอกจากนั้นในปริมาณอาหารที่เท่ากัน อาหารที่มีใยอาหารมากจะให้พลังงานน้อยกว่าอาหารประเภทอื่น

จึงลดความเสี่ยงต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักจากพลังงานที่สะสมในร่างกายได้ ส่วนค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสอง ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงคุณภาพและความต้านทานที่เกิดขึ้นในหลอดเลือดแดงขนาดเล็ก พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่ากลุ่มสตรีที่มีค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ยสูง จะมีแนวโน้มการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ขึ้น โดยพบว่าค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองที่เพิ่มขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับ 89 มิลลิเมตรปรอท จะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ที่เพิ่มขึ้น²⁰

สำหรับความสัมพันธ์ของดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ และการเพิ่มของน้ำหนักระหว่างตั้งครรภ์เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่สองกับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์รายคู่พบว่า ปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ แต่จากการวิเคราะห์โดยใช้สถิติถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ กลับพบว่าทั้งสองปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ซึ่งแตกต่างกับการวิจัยของ Aksomphusitaphong และ Phupong⁹ ที่พบว่า สตรีตั้งครรภ์ที่มีดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์ 25-29.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตรจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น 3.5 เท่า (95% CI 1.3-8.9) แต่ถ้าสตรีตั้งครรภ์ที่มีดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์เท่ากับหรือมากกว่า 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตรจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นถึง 16.2 เท่า (95% CI 4.5-58.3)¹⁰ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักในระยะตั้งครรภ์มากกว่าเกณฑ์จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น 4.2 เท่า²⁸ เนื่องจากกลุ่มสตรีที่มีน้ำหนักเกินหรือมีภาวะอ้วนจะมีระดับของไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) และกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) อยู่ในระดับสูง ส่งผลให้การทำหน้าที่ของเซลล์เยื่อหุ้มหลอดเลือดทำงานผิดปกติและเกิดความดันโลหิตสูงตามมา นอกจากนี้ ภาวะอ้วนยังมีความเกี่ยวข้องกับสารอนุมูลอิสระและสารบ่งชี้การอักเสบ โดยพบว่าสตรีตั้งครรภ์ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์จะมี C-reactive protein, TNF- α , IL-6 และ IL-8 เพิ่มขึ้น จึงส่งเสริมให้เกิดอาการแสดงของภาวะความดันโลหิตสูงในสตรีตั้งครรภ์อย่างเห็นได้ชัดเจน²⁹ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ไม่พบ

ความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจเนื่องมาจากปัจจัยของดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างมาก ประกอบกับปัจจัยที่ศึกษาอีก 3 ปัจจัย เช่น ความดันเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสสองมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์มากกว่าจึงส่งผลต่อค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยอื่นด้วย

ผลการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ของสตรีไทยที่ชัดเจนขึ้น แต่เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลังจึงอาจส่งผลกระทบต่อคำตอบเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร และเกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาในลักษณะของการติดตามไปข้างหน้า และเลือกวิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้การบันทึกรายการอาหารประจำวันเพื่อลดความคลาดเคลื่อนดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการดูแลสตรีเมื่อมาฝากครรภ์โดย 1) ควรมีการคัดกรองสตรีตั้งครรภ์ก่อนการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ โดยการประเมินค่าความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ยในไตรมาสที่สอง 2) ส่งเสริมให้สตรีตั้งครรภ์รับประทานอาหารที่มีปริมาณแคลเซียมมากกว่า 800 มิลลิกรัมต่อวัน และใยอาหารในปริมาณที่มากกว่า 25 กรัมต่อวัน โดยอาจแนะนำควบคู่ไปกับการสอนเรื่องอาหารแลกเปลี่ยน 3) ป้องกันการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ในสตรีตั้งครรภ์กลุ่มเสี่ยงซึ่งได้แก่สตรีตั้งครรภ์แรก มีดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์สูงกว่าเกณฑ์ หรือมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นระหว่างตั้งครรภ์เกินเกณฑ์ โดยการติดตามระดับความดันเลือดแดงเฉลี่ยร่วมกับค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นระหว่างการมาฝากครรภ์อย่างใกล้ชิด

สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาในลักษณะของการติดตามไปข้างหน้า รวมถึงการพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินการบริโภคแคลเซียมและใยอาหารเพื่อให้สามารถนำมาใช้ได้ง่ายขึ้นและควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยอื่นๆ เช่น การออกกำลังกาย หรือรูปแบบการรับประทานอาหารประเภทอื่นที่อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Landau R, Irion O. Recent data on the pathophysiology of preeclampsia and recommendations for treatment. *Rev Med Suisse*. 2005;1(4):290-5.
2. Bureau of Policy and Strategy; Office of Permanent Secretary, Ministry of Public Health. Public health statistics A.D. 2012. Nonthaburi (Thailand): Ministry of Public Health; 2013. (in Thai).
3. Titapant V, Pimsen S, Kannikaklang N, Hansiriratanaskul N, Wuttiviboonchok W, Kongkaew S, et al. Annual Statistical Report 2010. Bangkok: Department of Obstetric & Gynecologic Registry, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University; 2010. (in Thai).
4. Medical Record and Statistics Department, King Chulalongkorn Memorial Hospital. Chulalongkorn Hospital Statistic 2012. Bangkok (Thailand): King Chulalongkorn Memorial Hospital; 2013. (in Thai).
5. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KL, Gilstrap LC, Hauth JC, Wenstrom KD. Hypertensive disorders in pregnancy. In *Williams Obstetrics*. 21st ed. Boston: McGraw-Hill; 2003. p.761-807.
6. Shamsi U, Hatcher J, Shamsi A, Zuberi N, Qadri Z, Saleem S. A multicentre matched case control study of risk factors for preeclampsia in healthy women in Pakistan. *BMC Women's Health*. 2010;10:14.
7. Peacock AS, Bogossian F. Antenatal screening and predicting hypertension in pregnancy for midwives. *Women Birth*. 2010;23(3):81-9.
8. Bodnar LM, Ness RB, Markovic N, Roberts JM. The risk of preeclampsia rises with increasing prepregnancy body mass index. *Ann Epidemiol*. 2005;15(7):475-82.
9. Aksornphusitaphong A, Phupong V. Risk factors of early and late onset pre-eclampsia. *J Obstet Gynaecol Res*. 2013;39(3):627-31. (in Thai).
10. Luealon P, Phupong V. Risk factors of preeclampsia in Thai women. *J Med Assoc Thai*. 2010;93(6):661-6. (in Thai).
11. Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sorensen T, Olsen J, Rasmussen KM. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(6):1750-9.
12. Qiu C, Coughlin KB, Frederick IO, Sorensen TK, Williams MA. Dietary fiber intake in early pregnancy and risk of subsequent preeclampsia. *Am J Hypertens*. 2008;21(8):903-9.
13. Duvekot EJ, de Groot CJ, Bloemenkamp KW, Oei SG. Pregnant women with a low milk intake have an increased risk of developing preeclampsia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2002;105(1):11-4.
14. Bureau of Nutrition; Department of Health, Ministry of Public Health. Dietary reference intake for Thais 2003. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2003. (in Thai).
15. Mistovich JJ, Krost WS, Limmer DD. Beyond the basics: Preeclampsia and eclampsia. *EMS Mag*. 2008;37(11):51-5; quiz 56-7.
16. Anorlu RI, Iwuala NC, Odum CU. Risk factors for pre-eclampsia in Lagos, Nigeria. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2005;45(4):278-82.
17. Jacobs DJ, Vreeburg SA, Dekker GA, Heard AR, Priest KR, Chan A. Risk factors for hypertension during pregnancy in South Australia. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2003;43(6):421-8.

18. Poon LC, Kametas NA, Pandeva I, Valencia C, Nicolaides KH. Mean arterial pressure at 11(+0) to 13(+6) weeks in the prediction of preeclampsia. *Hypertension*. 2008;51(4):1027-33.
19. Cnossen JS, Vollebregt KC, de Vrieze N, ter Riet G, Mol BW, Franx A, et al. Accuracy of mean arterial pressure and blood pressure measurements in predicting pre-eclampsia: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2008;336(7653):1117-20.
20. Miller RS, Rudra CB, Williams MA. First-trimester mean arterial pressure and risk of preeclampsia. *Am J Hypertens*. 2007;20(5):573-8.
21. [No authors listed]. Report of the national high blood pressure education program working group on high blood pressure in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2000;183(1):S1-S22.
22. Peng C-Y J, Lee KL, Ingersoll GM. An introduction to logistic regression analysis and reporting. *The Journal of Educational Research*. 2002;96(1):3-14.
23. Kim J, Kim YJ, Lee R, Moon JH, Jo I. Serum levels of zinc, calcium, and iron are associated with the risk of preeclampsia in pregnant women. *Nutr Res*. 2012;32(10):764-9.
24. Engberink MF, Geleijnse JM, de Jong N, Smit HA, Kok FJ, Verschuren WM. Dairy intake, blood pressure, and incident hypertension in a general Dutch population. *J Nutr*. 2009;139(3):582-7.
25. Ramos JG, Brietzke E, Martins-Costa SH, Vettorazzi-Stuczynski J, Barros E, Carvalho C. Reported calcium intake is reduced in women with preeclampsia. *Hypertens Pregnancy*. 2006;25(3):229-39.
26. Brantsaeter AL, Haugen M, Samuelsen SO, Torjusen H, Trogstad L, Alexander J, et al. A dietary pattern characterized by high intake of vegetables, fruits, and vegetable oils is associated with reduced risk of preeclampsia in nulliparous pregnant Norwegian women. *J Nutr*. 2009;139(6):1162-8.
27. Frederick IO, Williams MA, Dashow E, Kestin M, Zhang C, Leisenring WM. Dietary fiber, potassium, magnesium and calcium in relation to the risk of preeclampsia. *J Reprod Med*. 2005;50(5):332-44.
28. Fortner RT, Pekow P, Solomon CG, Markenson G, Chasan-Taber L. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and risk of hypertensive pregnancy among Latina women. *Am J Obstet Gynecol*. 2009;200(2):167. e1-7.
29. Walsh SW. Obesity: A risk factor for preeclampsia. *Trends Endocrinol Metab*. 2007;18(10):365-70.