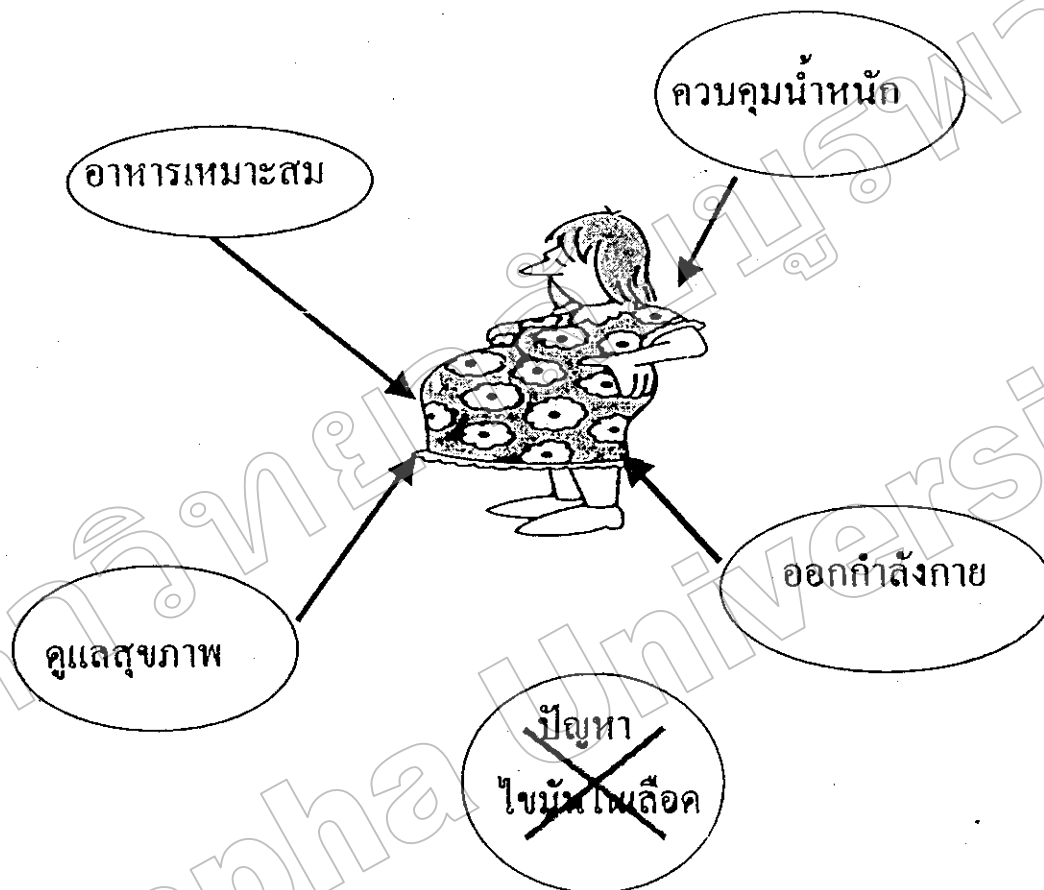


ระดับไขมันในเลือดของทารกและแรงงานหญิงมีครรภ์ที่ทำงาน
ในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก



อุษา สกยีนดี

ศิริพร จันทร์ฉาย

BURAPHA UNIVERSITY LIBRARY



3 2498 00234315 8

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารทางวิชาการหมายเลข 2

ISBN 974-384-038-9

ระดับไขมันในเลือดของทารกและแรงงานหญิงมีครรภ์ที่ทำงาน
ในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก

อุษา สกยินดี
ศิริพร จันทร์ฉาย
ฉัตรพงษ์ ฉัตรนัส
อรพิน ทองดี
สุนิศา แสงจันทร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

AS 0056334

3 3 ค.ค. 2548

190668

ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จาก
งบประมาณแผ่นดิน

เอกสารทางวิชาการหมายเลข 2

ISBN 974-384-038-9

มิถุนายน 2547

กิตติกรรมประกาศ

ก่อนที่จะบรรลุผลสำเร็จของการวิจัยเรื่องนี้ สิ่งที่ได้รับรู้และและไม่สามารถลืมได้ในชีวิตคือบทเรียนของอุปสรรคและความยากลำบากในการพึ่งพาบุคคลอื่น ตลอดจนกระบวนการบางอย่าง บางกิจกรรมที่อยู่นอกเหนือการควบคุม ที่ส่อเสียดมาตั้งแต่แรกก่อนการรับเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย ด้วยทางเลือกที่มีจำกัดและทั้งๆที่รู้ว่าจะมีหลากหลายปัญหาที่ต้องเผชิญ หากลงมารับผิดชอบในฐานะดังกล่าว แต่ก็จำเป็นต้องตัดสินใจรับดำเนินการให้ตามที่ได้รับมอบหมายและในฐานะผู้ร่วมทีม นอกจากการเพิ่มพูนสมรรถนะของตนเองแล้ว ยังทำให้ได้รับรู้ถึงรสชาติของการทำงานอย่างไม่เต็มศักยภาพของบุคคล ดังนั้นทุกสิ่งทั้งที่เผชิญและพบบนในยามวิกฤติคือกำไรและประสบการณ์สูงสุดอีกแบบฝึกหัดหนึ่ง

อีกด้านหนึ่งบนความท้อแท้ ท่ามกลางความเหนื่อยล้าและความหลากหลายของอารมณ์ความรู้สึก สิ่งที่ต้องจดจำและรำลึกถึงตลอดไปคือ น้ำใจและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิตมาศ หอมเทศ ไม่ว่าจะเป็นวิชาการ ความสะดวก กำลังใจได้รับอย่างมากมายมาตลอด จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงสำหรับทุกสิ่งที่มีให้มาสมน้ำสมเนื้อ ขอขอบคุณ คุณนงจรส ศุภกิจ คุณหทัยา เพ็ชรเจริญ และทีมแพทย์ พยาบาล จาก โรงพยาบาลศูนย์ชลบุรี โรงพยาบาลแม่และเด็กเขต 1 กรุงเทพฯ และ เขต 3 ชลบุรี ที่อนุเคราะห์ในเรื่องข้อมูลและความสะดวกต่างๆ

ขอขอบคุณเป็นพิเศษสำหรับทุกกำลังใจและความเป็นเพื่อน/น้อง ที่สมบูรณ์แบบที่สุด จาก Mr. Anderson ผู้ช่วยศาสตราจารย์ตีวรรณ อ่อนรัมย์ อาจารย์ยุวดี รอดจากภัย อาจารย์ภารดี อาษา และท่านอื่นๆ รวมทั้งนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยเหลือและให้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลอาหารและอื่นๆ

ท้ายที่สุดที่ไม่อาจลืมคือขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือทุกท่านทั้งที่ช่วยให้เกิดความสำเร็จ และผู้ที่ช่วยให้เกิดความชะงักงันและล่าช้าในการดำเนินงานในวิจัยครั้งนี้

หัวหน้าโครงการวิจัยฯ

มิถุนายน 2547

บทคัดย่อ

ระดับไขมันในเลือดของทารกและแรงงานหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม
ในเขตภาคตะวันออก

อุษา สกยินดี ศิริพร จันทร์ฉาย อธิพงษ์ ภิรมนัส อรพิน ทองดี และสุนิสา แสงจันทร์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะสำรวจอาหารบริโภค และความแตกต่างของปริมาณอาหารที่บริโภคกับระดับไขมันในเลือดของแรงงานหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก โดยใช้ตัวอย่างจากประชากรกลุ่มดังกล่าวที่ตั้งครรภ์ปกติ และสุขภาพแข็งแรง จำนวน 70 ราย หลังจากนั้นได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงกับกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติโดยใช้ระดับ คอเลสเตอรอล 200 มก./ดล เป็นเกณฑ์แบ่ง สถิติที่ใช้คือ สถิติพรรณนา และ Mann-Whitney U test ที่ $p \leq 0.05$

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดปกติมีส่วนได้รับสารอาหาร และพลังงานที่จำเป็นต่อร่างกายสูงกว่ากลุ่มหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงโดยเปรียบเทียบ แต่ปริมาณที่ได้รับของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงนั้นไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือดที่พบ เป็นดังนี้

	กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง(มก./ดล)	กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ(มก./ดล)
	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Cholesterol	233.21 \pm 23.45	178.95 \pm 16.21
Triglyceride (TG)	256.33 \pm 29.40	256.20 \pm 362.89
LDL-C	149.13 \pm 10.53	137.12 \pm 18.46
HDL-C	49.46 \pm 8.80	42.43 \pm 6.40

จากการศึกษาความแตกต่างของปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับกับค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือดของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงกับกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ นั้น ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าระดับไขมันในเลือดของทั้งสองกลุ่มนั้นต่างกัน ($p\text{-value} > 0.05$) ยกเว้นการได้รับสารอาหาร โปรตีนสัตว์ที่พบว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงที่มีระดับไขมันในเลือดโดยเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติเท่ากับโดยเฉลี่ยเท่ากับ 31.1 มก./ดล. โดยความแตกต่างดังกล่าวนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ($p\text{-value} = 0.04$,95% CI = -60.3 - 1.8)

ข้อเสนอแนะคือกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงควรหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีไขมัน
สูง โดยบริโภคพืช ผัก ผลไม้ให้มากขึ้น และออกกำลังกายสม่ำเสมอ ควบคุมน้ำหนักไม่ให้อ้วน

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

Abstract

Plasma lipid Level Among Newborn and Pregnant Industrial Workers in The East of Thailand.

Hokjindee U., Chanchay S., Thiramanus T., Thongdee O., and Sangjun S.

The objectives of this survey study were to investigate the dietary intake and plasma lipid of Pregnant Industrial Workers in The East of Thailand, and to study the different between dietary intake and plasma lipid level of them. The sample sizes were 70 pregnant workers. The inclusion criteria were normal pregnancy and healthy. The cut points of hyperlipidemia were cholesterol >200 mg/dl. and/or triglyceride >150 mg/dl. Three -days food records and quantification of dietary nutrient intake per person per day were assessed. The results show that the dietary intake in hyperlipidemia group and normalipidemic group are

	Hyperlipidemia group (mg./dl.)	Normalipidemic group (mg./dl.)
	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Cholesterol	233.21 \pm 23.45	178.95 \pm 16.21
Triglyceride (TG)	256.33 \pm 29.40	256.20 \pm 362.89
LDL-C	149.13 \pm 10.53	137.12 \pm 18.46
HDL-C	49.46 \pm 8.80	42.43 \pm 6.40

There were no evidences to point that the mean of plasma lipid in hyperlipidemia group and in normalipidemic group were diffents (p-value >0.05), except the mean of dietary animal protein intake in hyperlipidemia group was 31.1 mg/dl lower than in normalipidemic group and significantly different (p-value = 0.04; 95% CI= -60.3 to 1.8).

It is recommended that health consumption and daily exercises should be done by hyperlipidemia pregnant industrial workers.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข-ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	จ-ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1-5
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ข้อจำกัดของการวิจัย	3
นิยามศัพท์	3-4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6-19
ไขมันในเลือด	6
เมตาบอลิซึมของไลโปโปรตีน	7
ปัจจัยที่มีผลต่อระดับไขมันในเลือด	9
การประเมินอาหารที่บริโภค	16

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	19-22
รูปแบบการวิจัย	19
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	19
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
การเก็บรวบรวมข้อมูล	20
การวิเคราะห์ข้อมูล	21
บทที่ 4 ผลการศึกษา	23-40
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ และการคลอด	23
ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบแผนการบริโภค	32
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับไขมันในเลือด	38
ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์พลังงานและสารอาหาร และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือด	40
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	41-44
ข้อมูลแบบแผนการบริโภค	41
ข้อมูลเกี่ยวกับระดับไขมัน	41
ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่บริโภค	42
สรุปผลการวิจัย	44
ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46-49
ภาคผนวก	
แบบสัมภาษณ์	50-60
คู่มือการบันทึกอาหารที่บริโภค	61-64

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงปริมาณโคเรสเตอรอลในอาหารบางชนิด	13
ตารางที่ 2	ข้อมูลทั่วไปของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ	24-25
ตารางที่ 3	ข้อมูลด้านสุขภาพของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ	26-29
ตารางที่ 4	ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอดของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ	30-31
ตารางที่ 5	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับประเภทอาหารที่รับประทานของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ	32-33
ตารางที่ 6	ข้อมูลความถี่การรับประทานอาหารของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง	34-35
ตารางที่ 7	ข้อมูลความถี่การรับประทานอาหารของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ	36-37
ตารางที่ 8	ค่าเฉลี่ยของระดับ TG, LDL-C, HDL-C ของกลุ่มระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติ	38
ตารางที่ 9	ข้อมูลสารอาหารในกลุ่มหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ	39
ตารางที่ 10	ความแตกต่างของสารอาหารที่ได้รับกับค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือดของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ	40

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

หลายประเทศกำลังประสบปัญหาจากโรคเรื้อรังที่สัมพันธ์กับอาหาร(Diet related disease) เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ มะเร็ง หลอดเลือดสมอง เบาหวาน⁽¹⁾ โดยเฉพาะในเขตเมือง ทั้งนี้เนื่องจากวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือจากสังคมเกษตรสู่สังคมอุตสาหกรรมมากขึ้น พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ที่เคยบริโภคอาหารที่มีพลังงานต่ำมาเป็น การบริโภคอาหารที่มีพลังงานสูง การออกกำลังกายลดลงปัญหาสุขภาพจึงแตกต่างจากอดีต โรคหลอดเลือดหัวใจ(Coronary heart disease) เป็นโรคที่ทำให้มีอัตราการตายมากเป็นอันดับต้นๆใน หลายๆประเทศ รวมทั้งประเทศไทยที่มีสถิติของการตายจากโรคดังกล่าวสูงขึ้นทุกปี⁽²⁾ ทำให้ ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเป็นจำนวนมาก⁽³⁾ การหาทางป้องกันโรคดังกล่าวจึง เป็นเรื่องจำเป็น สาเหตุของการเกิดโรคดังกล่าวแม้จะมีหลายปัจจัย แต่ปัจจัยที่สำคัญเกี่ยวข้องกับ การบริโภคอาหารที่มีพลังงานมากเกินไปความต้องการของร่างกายโดยเฉพาะการบริโภคอาหารไขมัน ปัจจุบันมีการบริโภคไขมันเป็นจำนวนมากในหลายประเทศ

สไตน์เบิร์กและคณะ(Steinberg et. al.)⁽⁴⁾ เชื่อว่าอนุมูลอิสระเป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา ไลปิดเปอร์ออกซิเดชัน(Lipid peroxidation)ขึ้น จากปฏิกิริยาดังกล่าวพบว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัว(Poly unsaturated fatty acids) จะถูกออกซิไดส์ง่าย โดยเฉพาะ LDL ผลที่ได้จากปฏิกิริยานี้ได้ แก่สารประเภทอัลดีไฮด์(Aldehyde) ไฮดรอกไซด์(Hydroxide) อีพอกไซด์(Epoxyde) และอื่นๆ ซึ่งเป็นพิษต่อเซลล์ต่างๆของร่างกาย โดยเฉพาะที่ผนังหลอดเลือดแดง นอกจากนี้ LDL ที่ถูกออกซิไดส์(Oxidized LDL) จะไม่สามารถจับกับตัวรับ LDL (LDL receptor) ได้ ทำให้มี LDL และ Cholesterol ในเลือดสูงทำให้เกิด Foam cell ที่อุดมไปด้วย Cholesterol เกาะตามผนังเส้นเลือดเกิด เป็น Plaques ตามมา ทำให้การไหลเวียนของเลือดไม่สะดวกและเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจที่สำคัญและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ภาวะไขมันในเลือดสูง ได้แก่ ภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง ภาวะไตรกลีเซอไรด์ ในเลือดสูง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งอันทำให้เกิดโรคที่สำคัญ 3 ชนิด คือ โรคหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease) โรคของหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงสมอง (cerebrovascular disease) และโรคของหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงแขน ขา (peripheral vascular disease) ซึ่งเดิมเคยเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญเพราะเป็นสาเหตุหลักของการตายเฉพาะใน

ประเทศอุตสาหกรรมของโลกตะวันตก⁽⁵⁾ แต่ปัจจุบันแนวโน้มของปัญหาดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในประเทศกำลังพัฒนา เช่น ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไทย มาเลเซีย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการบริโภคอาหารและการดำเนินกิจกรรมประจำวันอื่นๆ สำหรับประเทศไทยกระทรวงสาธารณสุขรายงานถึงสาเหตุของการตายของประชาชนจากโรคระบบไหลเวียนของเส้นเลือดที่ผ่านหัวใจ

(Pulmonary circulation & other forms of heart diseases) พ.ศ.2530-2535⁽⁶⁾ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 40.3 เป็น 53.6 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน โดยเฉพาะโรคของหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงสมองเพิ่มขึ้นจาก 9.5 เป็น 11.5 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน มีการศึกษาวิจัยมากมายยืนยันได้ชัดเจนแล้วว่าภาวะไขมันในเลือดสูงเป็นสาเหตุสำคัญสาเหตุหนึ่งของปัญหาดังกล่าว^(7,8,9)

การตั้งครรภ์เป็นภาวะที่ร่างกายมีความต้องการสารอาหารเพิ่มมากขึ้นเพื่อสร้างเนื้อเยื่อภายในร่างกายมารดาเพื่อรองรับตัวอ่อนภายในครรภ์ และเพื่อการเจริญเติบโตของทารก การเปลี่ยนแปลงเมตาโบลิซึมต่างๆภายในร่างกายโดยเฉพาะฮอร์โมนเพศในระหว่างตั้งครรภ์ การเปลี่ยนแปลงแบบแผนการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และกิจกรรมประจำวันต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป จะมีผลต่อภาวะไขมันในเลือดของมารดา และอาจมีผลกระทบไปถึงทารกในครรภ์ เพราะมีรายงานการทดลองในอเมริกา⁽¹⁰⁾ ซึ่งรายงานว่าหนูทดลองที่บริโภคอาหารไขมันสูงขณะตั้งครรภ์จะมีภาวะไขมันในเลือดสูงและให้กำเนิดลูกหนูที่เมื่อโตขึ้นมีระบบการเผาผลาญไขมันเบี่ยงเบนไปจากปกติ ถึงแม้ว่าในภาพรวมแล้วประเทศไทยยังมีการบริโภคไขมันต่ำกว่าประเทศอุตสาหกรรมทางตะวันตก แต่ประชาชนในเขตอุตสาหกรรมและเขตเมืองซึ่งมีวิถีชีวิตเร่งรีบ มักรับประทานอาหารปรุงสำเร็จจากร้านค้า อาหารเหล่านี้อุดมไปด้วยไขมันจากสัตว์ ไขมันโคเลสเตอรอล และมีเส้นใยอาหารต่ำ นอกจากนี้ยังได้รับอิทธิพลการบริโภคจากทางตะวันตก ซึ่งนิยมบริโภคอาหารไขมันสูงและเส้นใยอาหารต่ำเช่นกัน เมื่อประกอบกับการขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกบริโภคอาหาร และการออกกำลังกายที่เหมาะสม ทำให้หญิงมีครรภ์ในชุมชนอุตสาหกรรมและเขตเมืองน่าจะมีระดับไขมันในเลือดสูง และอาจส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการของทารกในครรภ์ด้วย การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงระดับไขมันในเลือดของหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออกและทารกแรกเกิดจากหญิงมีครรภ์นั้น กับอายุครรภ์ จำนวนครั้งของการคลอด และอาหารบริโภคของหญิงมีครรภ์ เพื่อจะนำไปสู่แนวทางการดูแลและให้คำปรึกษาด้านโภชนาการแก่หญิงมีครรภ์ อันจะเป็นการป้องกันภาวะไขมันในเลือดสูงของทารกซึ่งอาจมีผลต่อเมตาโบลิซึมของไขมันของทารกนั้นเมื่อเติบโตขึ้นด้วยผู้ใหญ่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอาหารบริโภคของหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงต่างๆ ของการตั้งครรภ์ และเปรียบเทียบให้เห็นการเปลี่ยนแปลง
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณอาหารบริโภคกับระดับไขมันในเลือดของหญิงมีครรภ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาถึงความเสี่ยงจากปัญหาไขมันในเลือดสูงในหญิงมีครรภ์และทารกแรกเกิด ซึ่งอาจมีผลต่อเมตาโบลิซึมของไขมันของทารกนั้นเมื่อเติบโตขึ้นสู่ผู้ใหญ่

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาระดับไขมันในเลือดในการวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะ ระดับของ Total Cholesterol , Triglyceride , High density lipoprotein , Low density lipoprotein เท่านั้น

ข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นความพยายามอย่างยิ่งที่จะดำเนินไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดภายใต้ข้อจำกัดที่สำคัญคือเป็นโครงการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับ Human subjects ที่ต้องใช้เอกสารการอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย(IRB) ของมหาวิทยาลัยบูรพาอย่างเป็นทางการเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเป็นใบเบิกทางในการดำเนินงานและขอความร่วมมือจากโรงพยาบาลต่างๆ ในการเจาะเลือดกลุ่มตัวอย่าง แต่เนื่องจากได้รับแจ้งเพียงเรื่องการอนุญาตอย่างไม่เป็นทางการจากกรรมการฯซึ่งขาดลายลักษณ์อักษร ทำให้เกิดปัญหาความร่วมมือจากทีมแพทย์มากอีกทั้งไม่สามารถเก็บตัวอย่างเลือดจากทารกเพื่อตรวจหาระดับไขมันได้

นิยามศัพท์

กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง หมายถึง กลุ่มที่มีระดับโคเลสเตอรอล(Cholesterol)และไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride ; TG)สูง หรือมีตัวหนึ่งตัวใดสูงกว่าปกติ⁽¹⁾

กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ หมายถึง กลุ่มที่มีระดับโคเลสเตอรอล(Cholesterol)และไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride ; TG)ปกติ

ระดับไขมันในเลือดปกติ หมายถึงระดับไขมันที่ได้จากการวิเคราะห์แล้วมีค่าดังนี้

Cholesterol	$\leq 200 \text{ mg/dl}^{(12)}$
Triglyceride	$\leq 150 \text{ mg/dl}^{(12)}$
LDL-C	$\leq 150 \text{ mg/dl}^{(12)}$
HDL-C	$\geq 45 \text{ mg/dl}^{(13)}$

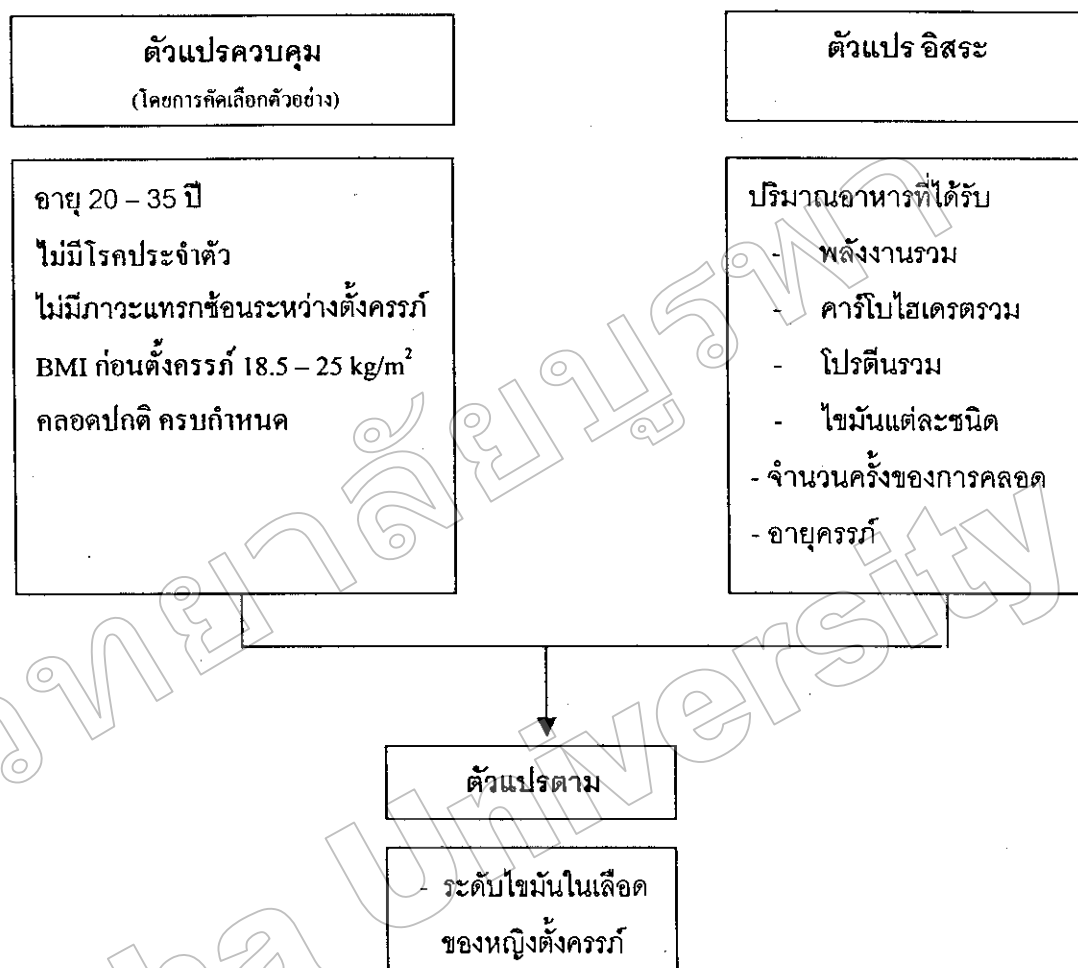
ระดับไขมันในเลือดสูง หมายถึงระดับไขมันที่ได้จากการวิเคราะห์แล้วมีค่าดังนี้

Cholesterol	$> 200 \text{ mg/dl}^{(12)}$
Triglyceride	$> 150 \text{ mg/dl}^{(12)}$
LDL-C	$> 150 \text{ mg/dl}^{(12)}$
HDL-C	$< 45 \text{ mg/dl}^{(13)}$

ดัชนีมวลกาย(Body mass index;BMI) หมายถึงอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักและส่วนสูงยกกำลังสอง หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเมตร

BMI	20-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร คือภาวะโภชนาการปกติ
BMI	≥ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร คือภาวะโภชนาการเกิน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่คล้ายคลึงกับงานวิจัยที่ทำ(Related work and similar studies)
การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมขณะตั้งครรภ์ การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมขณะตั้งครรภ์ปกติ
มีหลายอย่างด้วยกัน เนื่องจากมารดาต้องจัดสรรสารอาหารและพลังงานให้แก่ทารกอย่างพอเพียง
ขอบเขตของการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

1. ไขมันในเลือด
2. ปัจจัยที่มีผลต่อระดับไขมันในเลือด
3. การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของไขมันในระหว่างตั้งครรภ์
4. การประเมินอาหารบริโภค

ไขมันในเลือด

ไขมันในเลือดที่สำคัญมีอยู่ 4 ชนิด^(13,14) คือ กรดไขมันอิสระ(Free fatty acid) โคเรสเตอรอล(Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride) และ ฟอสโฟไลปิด(Phospholipid) ไขมันเหล่านี้ต้องรวมตัวกับโปรตีนเพื่อให้สามารถละลายอยู่ในน้ำเลือดได้ โดยกรดไขมันอิสระจะจับอยู่กับแอลบูมิน(Albumin) ส่วนไขมันที่เหลือจะจับกับโปรตีนชนิดอื่นเรียกว่า ไลโปโปรตีน(Lipoprotein) เพื่อขนส่งไขมันจากลำไส้เล็กไปยังตับ และจากตับไปยังแหล่งสะสมไขมันหรือเนื้อเยื่ออื่นๆ เช่น เนื้อเยื่อไขมัน(Adipose tissue) กล้ามเนื้อลาย(Skeleton muscle) เป็นต้น

ไลโปโปรตีน(Lipoprotein)แบ่งแยกโดยวิธี Ultracentrifugation และวิธี Electrophoresis ทั้ง 2 วิธี แบ่งตามปริมาณของไขมันและโปรตีนที่แตกต่างกันทำให้มีความหนาแน่นต่างกัน โดยแบ่งไลโปโปรตีน(Lipoprotein)ออกเป็น 4 ชนิดเช่นเดียวกันดังนี้

วิธี Ultracentrifugation

1. Chylomicron
2. Very Low Density Lipoprotein(VLDL)
3. Low Density Lipoprotein(LDL)
4. High Density Lipoprotein(HDL)

วิธี Electrophoresis

1. Chylomicron
2. Pre- β -lipoprotein
3. β -lipoprotein
4. α -lipoprotein

ส่วนโปรตีนที่อยู่ในไลโปโปรตีน(Lipoprotein) เรียกว่า อะโปโปรตีน(Apoprotein) แบ่งเป็น ApoA, B,C,D และ E และยังสามารถแบ่งย่อยได้เป็น A-I, A-II, A-III, C-I, C-II มีหน้าที่แตกต่างกันไป อาจมีหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้

1. เป็นตัวจับไขมัน(Lipid binding) ให้ไลโปโปรตีน(Lipoprotein) ละลายอยู่ในเลือดได้
2. เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา(Co-factor) ของเอนไซม์(Enzyme) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาบอลิซึมของไขมัน เช่น Apo A-I และ C-I เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของ Hepatic lipase และ Lipoprotein lipase ของเนื้อเยื่อไขมันตามลำดับ
3. เป็นตัวกำหนดการผลึกของ Lipoprotein กับ Receptor เช่น Apo B-100 จำเป็นต่อการผลึกของ LDL กับ LDL receptor
4. เป็นตัวช่วยให้เกิดการขนถ่ายไขมันผ่านเซลล์(Transcellular lipid transport) เช่น Apo B ช่วยขนถ่ายไตรกลีเซอไรด์จากเยื่อลำไส้เล็กในสภาพของไคโลไมครอน(Chylomicron) และไตรกลีเซอไรด์จากตับในสภาพของ VLDL

เมตาบอลิซึมของไลโปโปรตีน

ไคโลไมครอน(Chylomicron) เป็นไลโปโปรตีนที่สร้างจากเยื่อลำไส้เล็กผ่านคูโอเลนัมและเจนูม ทำหน้าที่ขนถ่ายไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งได้มาจากอาหารที่รับประทานเข้าไปเป็นส่วนใหญ่ผ่านไปตามระบบน้ำเหลือง เมื่อเข้าสู่ระบบน้ำเหลืองจะมีครึ่งชีวิต(Half - life) 2-3 นาที จะถูกย่อยด้วย Lipoprotein lipase จากกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อไขมันออกเป็น Core และ Surface remnant ส่วนของ Core remnant มี โครสเตอรอลเอสเทอร์ และ Apo E มาก ในส่วนของ Surface remnant มีฟอสโฟไลปิด โครสเตอรอล และ Apo C มาก บางส่วนของ Surface remnant จะเคลื่อนย้ายไปรวมกับ HDL₂ ได้ เป็น HDL₂ ส่วน Core remnant จะถูกจับที่ตับโดยอาศัย Apo E receptor ซึ่งมีผลต่อการสร้างโครสเตอรอลที่ตับ โดยยับยั้งการทำงานของ 3-Hydroxy-3-methylglutaryl(HMG) CoA reductase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการสังเคราะห์โครสเตอรอล แต่จะสังเคราะห์กรดน้ำดี(Bile acid) ส่งเข้าสู่ลำไส้ ในคนปกติภายหลังอาหารมื้อสุดท้าย 12 ชั่วโมงไปแล้วจะตรวจไม่พบไคโลไมครอน(Chylomicron) ในเลือด

VLDL เป็น Lipoprotein ที่สร้างมาจากตับ มีไตรกลีเซอไรด์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดปกติอัตราส่วนของไตรกลีเซอไรด์ต่อโครสเตอรอลใน VLDL เท่ากับ 5:1 ส่วนของโปรตีนใน VLDL ได้แก่ Apo B,C และ E สำหรับ Apo B-100 จำเป็นต่อการสร้าง VLDL ที่ตับ VLDL จะถูกย่อยโดย Lipoprotein lipase ในกระแสเลือดได้เป็น Intermediate

density lipoprotein (IDL) และ LDL ตามลำดับ ขบวนการดังกล่าวนี้จะทำให้ VLDL สูญเสีย Apo C, E ไครสเตอรอลและฟอสโฟไลปิดให้แก่ HDL แต่ยังคง Apo B-100 ไว้ให้แก่ LDL Apo C-II กระตุ้นการย่อย VLDL ส่วน Apo C-III ยับยั้งการย่อย VLDL การศึกษาในระยะหลังพบว่าเมื่อไตรกลีเซอไรด์ใน VLDL ถูกย่อยแล้วจะได้ VLDL ที่เล็กลง อาจเรียก VLDL remnant ซึ่งตรวจพบได้ในส่วนของ VLDL และ IDL ในคนปกติประมาณครึ่งหนึ่งของ VLDL remnant ถูกเผาผลาญต่อไปโดยตับ ส่วนอีกครึ่งหนึ่งถูกเปลี่ยนเป็น LDL

LDL เป็น Lipoprotein ที่ได้จากการย่อย VLDL ไขมันที่สำคัญใน LDL ได้แก่ ไครสเตอรอล ส่วนโปรตีนมีเพียงชนิดเดียวคือ Apo B การเผาผลาญ LDL ต้องอาศัย LDL receptor เป็นตัวรับจึงจะสามารถเข้าสู่เซลล์ได้แล้วจะถูกย่อยโดย Enzyme ใน Lysosome ส่วนของโปรตีนจะถูกย่อยเป็นกรดอะมิโน และ ไครสเตอรอลเอสเทอร์จะถูกย่อยเป็น ไครสเตอรอลอิสระ แม้ว่าเซลล์หลายชนิดภายในร่างกายมี LDL receptor แต่ตับเป็นอวัยวะที่สำคัญในการกำจัด LDL ในคนปกติ LDL จะถูกกำจัดออกจากกระแสเลือดใช้เวลาประมาณ 2 ½ วัน ด้วยเหตุนี้ปริมาณของ VLDL ที่ถูกสร้างโดยตับและอัตราเร็วของการกำจัด IDL ออกจากกระแสเลือดโดยตับหรือเนื้อเยื่ออื่นๆ ดังนั้นถ้าตัวรับ LDL เสียไป (Mutated) ก็จะมีผลต่อการสร้าง (Formation) และการกำจัด (Clearance) LDL ในกระแสเลือด

HDL แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Nascent และ Mature HDL ส่วนของ Nascent HDL นี้เป็น Lipoprotein ที่สร้างมาจากตับ ลำไส้เล็ก และได้มาจากการเผาผลาญโคไลไมครอน (Chylomicron) และ VLDL โดยมีรูปลักษณะเป็น Phospholipid bilayer disc ล้อมรอบด้วย Apo A และ E ไครสเตอรอลที่อยู่ใน Nascent HDL อยู่ในสถานะของ ไครสเตอรอลอิสระเท่านั้น ไครสเตอรอลที่เซลล์ส่วนปลายจะถูกกำจัดและเปลี่ยนเป็น ไครสเตอรอลเอสเทอร์โดย Lecithin : cholesterol acyltransferase (LCAT) และ Apo A-I ไครสเตอรอลเอสเทอร์นี้จะถูกขนถ่ายเข้าสู่ Nascent HDL โดยโปรตีนชนิดหนึ่งเกิดเป็น Mature HDL ขึ้นซึ่งก็สามารถผ่านเข้าสู่ตับได้แล้ว ไครสเตอรอลเอสเทอร์จะถูกเผาผลาญและขับออกทางน้ำดีในสภาพของ Neutral sterol เป็นส่วนใหญ่

HDL สามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิดคือ HDL₁, HDL_C, HDL₂ และ HDL₃ HDL₂ ประกอบด้วย ไขมันร้อยละ 60 โปรตีนร้อยละ 40 ส่วน HDL₃ ประกอบด้วย ไขมันร้อยละ 55 ส่วน HDL_C มี Apo E และมี ไครสเตอรอลเอสเทอร์มาก เชื่อว่าทั้ง HDL_C และ HDL₂ ก่อกำเนิดจาก HDL₃ โดยอาศัย LCAT ส่วน HDL_C เป็นตัวนำ ไครสเตอรอลจากเนื้อเยื่อส่วนปลายมาเผาผลาญที่ตับผ่านทาง Apo E receptor ของตับ นอกจากนี้ HDL_C ยังสามารถแข่งที่การผูกของ LDL receptor ที่ B, E receptor ของเนื้อเยื่อส่วนปลายได้ด้วย

จากกระบวนการที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าในที่สุดโคเรสเตอรอลเกือบทั้งหมดจะผ่านเข้าไปในตับ แล้วถูกขับออกทางน้ำดีซึ่งอยู่ในรูปของโคเรสเตอรอลเองหรือเกลือน้ำดี(Bile salt) ก็ได้ ดังนั้นถ้ามีความผิดปกติเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็น ตัวรับของเซลล์ตับหรือที่ ไลโปโปรตีนก็จะทำให้เกิดการค้างของโคเรสเตอรอลในกระแสเลือด ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจในที่สุด

Hyperlipidemia หมายถึง ภาวะที่มีไขมันในเลือดสูง โดยทางปฏิบัติไขมันที่สูงในเลือดและมีความสำคัญทางคลินิก ได้แก่โคเรสเตอรอล หรือไตรกลีเซอไรด์สูง ในเลือด หรือสูงทั้งสองอย่างก็ได้

Hyperlipoproteinemia หมายถึง ภาวะที่มี ไลโปโปรตีนต่างๆสูงในเลือดโดยอาจเป็นเพียงชนิดเดียวหรือมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ เนื่องจากโคเรสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ต่างรวมตัวอยู่กับโปรตีนเพื่อลอยตัวในเลือด ดังนั้นเมื่อตรวจพบ Hyperlipidemia ย่อมหมายถึงร่างกายอยู่ในสถานะของ Hyperlipoproteinemia

ภาวะไขมันในเลือดสูงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ^(12,15) เนื่องจากไขมันในเลือดสูงเป็นเวลานานจะทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง(Atherosclerosis) การลดระดับไขมันในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ จึงเป็นการลดความเสี่ยงของการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ

ปัจจัยที่มีผลต่อระดับไขมันในเลือด

อายุและเพศ

พบว่าชายที่อายุมากกว่า40 ปี จะพบภาวะหลอดเลือดแดงแข็งน้อยกว่าเพศหญิง และในหญิงทั้งหมดประจำเดือนจะพบได้บ่อยเช่นเดียวกับเพศชายทั้งนี้เนื่องจากฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลงและพบว่า HDL-C ในเลือดลดลงด้วย⁽¹⁶⁾

พันธุกรรม⁽¹⁷⁾

ครอบครัวที่มีสมาชิกในครอบครัวมีระดับไขมันในเลือดสูงหลายคนมักพบว่ามีความผิดปกติของกรรมพันธุ์ ซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงภาวะไขมันในเลือดสูงได้

การสูบบุหรี่

บุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ในบุหรี่จะมีสาร Carbon monoxide ที่สามารถทำลายผนังส่วนในของหลอดเลือดได้ นอกจากนี้สารนิโคตินจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของไขมันต่างๆ เช่น อัตราส่วนของ HDL-C และ LDL-C ลดลงได้ ผู้ที่สูบบุหรี่จะมีระดับของไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นและระดับของ HDL-C ลดลงขึ้นอยู่กับจำนวนบุหรี่ที่สูบ⁽¹⁸⁾ จากการศึกษาของ ไวส์สากุล และคณะ (Viseshakul D et. al.)⁽¹⁹⁾ ศึกษาผลของการสูบบุหรี่ต่อระดับไขมันในเลือดในคนปกติอายุ

และคณะ (Viseshakul D et. al.)⁽¹⁹⁾ ศึกษาผลของการสูบบุหรี่ต่อระดับไขมันในเลือดในคนปกติอายุ 20-60 ปี พบว่า ระดับ ไตรกลีเซอไรด์(TG) ในคนสูบบุหรี่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสูงขึ้นตามจำนวนบุหรี่ที่สูบ แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับไขมันตัวอื่นๆ

การดื่มแอลกอฮอล์

จากการศึกษาต่างๆพบว่า การดื่มแอลกอฮอล์ระดับปานกลาง 20-40 กรัมของแอลกอฮอล์หรือประมาณ 7-14 แก้วต่อสัปดาห์⁽¹⁹⁾ จะทำให้ระดับของ HDL-C ในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น⁽²⁰⁾ แต่ในทางวิชาการไม่แนะนำให้ดื่มเพราะแอลกอฮอล์มีโทษมาก การดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำในปริมาณที่มากมีผลต่อการทำลายเซลล์ตับและการเกิดอุบัติเหตุไวส์สากล และคณะ (Viseshakul D et al.)⁽¹⁹⁾ ศึกษาผลของการดื่มแอลกอฮอล์ต่อระดับไขมันในเลือดพบว่า ระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้น(TG) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับของ HDL-C ก็เพิ่มขึ้นด้วย

โรคอ้วน⁽²¹⁾

มีลักษณะเฉพาะคือการมีระดับไขมันสะสมมากเกินไป โดยมีความหนาของเซลล์ไขมันเพิ่มขึ้นหรือบางครั้งถ้ามีสะสมมากจำนวนเซลล์ไขมันก็เพิ่มขึ้นด้วย การประเมินโรคอ้วนในกลุ่มประชากรโดยทั่วไปนิยมใช้ การวัดส่วนสูงและน้ำหนักที่เรียกว่าดัชนีความหนาของร่างกาย(Body mass index; BMI) ถ้า BMI มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับระดับไขมันในเลือด คนที่เป็นโรคอ้วนมักพบว่า มีระดับของ LDL-C ในเลือดสูง แต่ระดับ HDL-C ในเลือดต่ำ⁽²²⁾ นอกจากนี้ยังพบว่าคนที่เป็นโรคอ้วนมักจะมีโรคอื่นๆแทรกด้วย เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน เป็นต้น

การออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นประจำอย่างน้อย 4 ครั้งต่อสัปดาห์และติดต่อกันครั้งละ 15-20 นาทีต่อครั้งจะทำให้ระดับ HDL-C เพิ่มขึ้น⁽²³⁾ จากการศึกษาของ เบอ์ลิน เจเอ(Berlin JA)⁽²⁴⁾ พบว่าการขาดการออกกำลังกายจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจเพิ่มเป็นสองเท่าของคนที่ไม่ออกกำลังกาย การออกกำลังกายที่พอเหมาะและสม่ำเสมอจะช่วยควบคุมน้ำหนักตัว ลดปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ลดโคเรสเตอรอล และ LDL-C แต่ระดับ HDL-C กลับเพิ่มขึ้นทำให้ลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ กลไกของการลดโคเรสเตอรอล อาจเนื่องมาจากเพิ่มการหลั่งของน้ำดี และโคเรสเตอรอลจากตับ ซึ่งอาจทำให้มีการเคลื่อนย้ายไขมันจากเนื้อเยื่อส่วนปลาย(Peripherol cell) ไปยังตับเพิ่มขึ้น การเพิ่มการหลั่งของน้ำดีจะลดปริมาณโคเรสเตอรอลและ LDL-C⁽²³⁾

โรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูงจะทำให้ผนังหลอดเลือดบีบตัวแรงขึ้นเพื่อที่จะส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย แรงกระแทกนี้จะทำให้เกิดอันตรายต่อผนังหลอดเลือด มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีเกิดเกล็ดเลือดไปเกาะบริเวณนั้น ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ต่อมาจะทำให้ไขมันไปเกาะติดได้ง่าย ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตามมา⁽²²⁾

โรคเบาหวาน

เป็นโรคที่มักพบว่ามีภาวะไขมันในเลือดสูง โดยเฉพาะ TG และ LDL-C ส่วน HDL-C จะต่ำ โคสกินเนน พีและคณะ(Koskinen P. et al.)⁽²⁵⁾ ศึกษาความสัมพันธ์ของไขมันและไลโปโปรตีนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินและคนปกติ พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานมีระดับของ TG และ LDL-C สูงกว่าคนปกติ ส่วนค่าเฉลี่ยของ HDL-C ต่ำกว่าคนปกติอย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษาของวิชัยและคณะ⁽²⁶⁾ ได้ทำการศึกษาและแสดงค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ ของ TG และ Cholesterol ในคนปกติและคนที่มีความดันโลหิตสูง ค่าเฉลี่ยเล็กน้อยและในผู้ป่วยเบาหวานโดยใช้ค่า TG ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มก./ดล. และค่า Cholesterol มากกว่าหรือเท่ากับ 200 มก./ดล. เป็นเกณฑ์ตัดสินความผิดปกติของระดับไขมัน ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยมีความผิดปกติของไขมันมากกว่าในกลุ่มคนปกติและในกลุ่มคนที่มีความดันโลหิตสูงเล็กน้อย และยังพบว่าคนที่มีความดันโลหิตสูงค่าเฉลี่ยเล็กน้อยจะมีความผิดปกติของระดับไขมันมากกว่าคนปกติ

การบริโภคอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวและมี Cholesterol⁽²⁷⁾

การบริโภคอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวและมี Cholesterol พบว่าจะส่งผลให้ระดับ Cholesterol ในเลือดสูง ทั้งนี้เนื่องจากระดับ Cholesterol ที่สูงขึ้นจะไปยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของ LDL receptor ทำให้ LDL-C ในเลือดเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ วิชัย ดันไพจิตรและคณะ(Tanphaichitr V. et al.)⁽²⁸⁾ สำรวจภาวะโภชนาการในพนักงานไฟฟ้าฝ่ายผลิตอายุ 30-55 ปี พบว่า ร้อยละ 71 ของเพศชายจำนวน 2,703 คน และร้อยละ 65 ของเพศหญิงจำนวน 972 คน มีระดับ Cholesterol ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 200 มก./ดล. ส่วนระดับ TG ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 200 มก./ดล. พบร้อยละ 23 และ 6 ในเพศชายและเพศหญิงตามลำดับ สาเหตุของ Cholesterol และ TG ในเลือดสูงของคนกลุ่มนี้ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากการรับประทานไขมันมากกว่าปกติร้อยละ 39 ของพลังงานทั้งหมด

อาหารที่มี Cholesterol พบเฉพาะในสัตว์เท่านั้น ส่วนอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมาก(Saturated fatty acid; SFA) พบได้ในไขมันสัตว์ ส่วนไขมันจากพืชจะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว(Unsaturated fatty acid) ยกเว้นในน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม

กรดไขมันอิ่มตัว^(29,30) ได้แก่ กรดพาลมิติก(Palmitic acid) กรดลอริก(Lauric acid) และกรดไมริสติก (Myristic acid) เป็นต้น ปัจจุบันพบว่ากรดเหล่านี้มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับ Cholesterol ในเลือด จากหลักฐานต่างๆยืนยันว่ากรดไขมันเหล่านี้แทรกแซงการทำงานของ LDL ออกจากกระแสโลหิตโดยยับยั้งการทำงานของตัวรับ LDL(LDL receptor)แต่กลไกของการยับยั้งยังไม่ทราบแน่ชัดเป็นไปได้ว่าปริมาณ Cholesterol อิสระในเซลล์เป็นปัจจัยหนึ่งที่คอยควบคุมการสังเคราะห์ตัวรับ LDL โดย Cholesterol อิสระออกฤทธิ์ผ่านโปรตีนของนิวเคลียส ซึ่งยึดเหนี่ยวส่วนที่คอยควบคุมสเตอรอล (Sterol regulatory element) -ของตัวส่งเสริมตัวรับ LDL ยับยั้งการถอดรหัสของ LDL ดังนั้นภาวะที่ก่อให้เกิดการสะสมของ Cholesterol อิสระภายในเซลล์มีผลทำให้การทำงานของตัวรับ LDL ลดลง อาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมากได้แก่ ไขมันสัตว์ทั้งที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า(Visible fat) เช่น ไขมันสัตว์ หรือไขมันที่สกัดจากพืช และที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า(Invisible fat) เช่น ไข่ นม เนื้อมันสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากนม

ปัจจัยทางอาหารที่มีผลต่อระดับไขมันในเลือด⁽³¹⁻³³⁾

ไขมันในเลือด(plasma lipid) ที่มีความสำคัญทางคลินิกมาก มี 2 ชนิด คือ

- โคลเลสเตอรอล(Cholesterol)
- ไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride)

โคเลสเตอรอลเป็นไขมันชนิดหนึ่ง ร่างกายได้รับโคเลสเตอรอลจากสองทางคือสร้างขึ้นเองและได้จากอาหาร ร่างกายสังเคราะห์โคเลสเตอรอลขึ้นเองประมาณวันละ 1 กรัม โดยได้จากสารตั้งต้นที่เรียกว่า อะเซทิลโคเอนไซม์ เอ (Acetylcoenzyme A) ผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน อะเซทิลโคเอนไซม์ เอ นี้ได้มาจากการเผาผลาญอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ไขมัน หรือ โปรตีนในร่างกาย อวัยวะที่ทำหน้าที่สังเคราะห์โคเลสเตอรอล ได้แก่ ตับ และลำไส้ สำหรับโคเลสเตอรอลที่ได้จากอาหารนั้น ต้องเป็นอาหารที่มาจากสัตว์เท่านั้นจึงจะมีโคเลสเตอรอล โดยมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไปในสัตว์แต่ละชนิดและอวัยวะแต่ละชนิดของสัตว์นั้นๆ อาหารที่ได้จากพืชจะไม่มีโคเลสเตอรอล

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณของโคเลสเตอรอลในอาหารบางชนิด⁽³²⁾

ชนิดอาหาร	ปริมาณโคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/100 กรัม)	ชนิดอาหาร	ปริมาณโคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/100 กรัม)
เนื้อวัว(ไม่ติดมัน)	91	ตับ(วัว, ลูกแกะ, หมู)	438
เนื้อหมู(ไม่ติดมัน)	89	ตับไก่	746
เนื้อไก่	80	ไข่	375
หอยแครง	50	ตับอ่อน	466
หอยนางรม	>200	สมอง	>2000
เนื้อปู	101	เนยเหลว	250
เนื้อกุ้ง	150	เนยแข็ง	90-113
ไข่ทั้งฟอง	504	ไอศกรีม ไขมัน 10 %	40
ไข่ขาว	0	น้ำมันหมู	95
ไข่แดง	1480	น้ำมัน	14
ไข่ปลา	>300	มาการีน/ไขมันพืช	0

ไตรกลีเซอไรด์ เป็นไขมันอีกชนิดหนึ่งซึ่งอาจคุกคามต่อสุขภาพได้หากมีระดับสูงอยู่ในกระแสเลือดเป็นเวลานานๆ มีผู้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกับโรคหัวใจขาดเลือดกันไว้มาก ผลการศึกษาพอสรุปได้ว่า ผู้ที่มีภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงมีโอกาสเป็นโรคหัวใจขาดเลือดมากกว่าคนที่ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดปกติ และหากภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงนั้นเกิดร่วมกับภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูงด้วยแล้ว โอกาสเป็นโรคหัวใจขาดเลือดยิ่งสูงมากยิ่งขึ้น สาเหตุที่ทำให้มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง พอสรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. รับประทานอาหารปริมาณมาก อาหารที่มีไขมันมาก อาหารรสหวานและอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาล และแป้ง ในปริมาณมาก ทำให้ได้รับพลังงานสูง
2. ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มาก เป็นประจำ
3. โรคอ้วน ทั้งโรคอ้วนที่เกิดจากการรับประทานอาหารมาก และโรคอ้วนที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย
4. โรคอื่นๆ เช่น เบาหวาน โรคไตบางชนิด ภาวะพร่องเอนไซม์ไลโปโปรตีน ฯลฯ

5. ความผิดปกติทางพันธุกรรม ความผิดปกติทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับไลโปโปรตีนเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงมากกว่าปกติได้ เช่น ร่างกายขาดเอนไซม์สำหรับย่อยไตรกลีเซอไรด์ที่อยู่ในโคไลไมครอน ทำให้โคไลไมครอนสูงตลอดเวลาในกระแสเลือด แม้ว่าจะงดอาหารมาแล้ว 12 ชั่วโมงก็ตาม

ผลกระทบของจำนวนครั้งในการคลอดมีชีวิตกับระดับไขมันในเลือด

ระดับไขมันในเลือดของหญิงตั้งครรภ์ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น ได้มีการศึกษาทั้งแบบติดตามไปข้างหน้าและการศึกษาย้อนหลัง พบว่า การตั้งครรภ์หลายครั้งอาจชักนำให้เกิดโรคเรื้อรังที่เกี่ยวกับระดับไขมันในเลือดสูงในวัยหมดประจำเดือนได้ โดยวัดจากระดับ HDL ที่ลดลงตามจำนวนครั้งของการคลอดบุตรมีชีวิต Stiphout⁽³⁴⁾ ทำการศึกษาในผู้หญิงชาวฮอลแลนด์จำนวน 831 คน ตั้งแต่ปี 1975 ติดตามไปจนถึงปี 1985 โดยศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการเกิด coronary heart disease พบว่าหญิงตั้งครรภ์มีค่าเฉลี่ยค่า HDL สูงกว่าหญิงไม่ได้ตั้งครรภ์ เมื่อเปรียบเทียบระดับของ HDL ก่อนและหลังการตั้งครรภ์ก็พบว่าระดับ HDL หลังการตั้งครรภ์ลดลงกว่าในช่วงของการตั้งครรภ์ และเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่เคยและไม่เคยตั้งครรภ์พบว่าระดับ HDL ในกลุ่มที่เคยตั้งครรภ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เคยตั้งครรภ์

ลีวีต และคณะ(Lewis et al)⁽³⁵⁾ ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการคลอดมีชีวิตกับปริมาณไลโปโปรตีนในเลือดของหญิงตั้งครรภ์จำนวน 2,787 คน ระหว่างปี 1985 – 1991 พบว่า ระดับ HDL เฉลี่ยของหญิงที่ไม่เคยตั้งครรภ์เลย เคยตั้งครรภ์ 1 ครั้ง และเคยตั้งครรภ์หลายครั้งมีค่า 57 ± 0.4 , 55 ± 0.7 , 54 ± 0.5 ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ MONICA(Monitoring Trends and Determinants in CVD)⁽³⁶⁾ ซึ่งศึกษาติดตามผู้หญิง 1,998 คนเป็นเวลา 3 ปี พบว่าผู้หญิงที่มีการตั้งครรภ์ 1 ครั้งหรือมากกว่า จะมีค่า HDL ลดลง 2.4 มก./ดล. เมื่อเปรียบเทียบกับหญิงที่ไม่เคยตั้งครรภ์

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับไขมันในเลือดมารดาและทารก

เมื่อทารกอยู่ในครรภ์สามารถติดต่อสื่อสารกับมารดาได้โดยผ่านทางรกซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญสำหรับทารก มีหน้าที่แทนปอดในการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ทำหน้าที่แทนไตในการขับถ่ายของเสีย ทำหน้าที่เป็นทางผ่านอาหารจากมารดา สร้างอาหาร สร้างภูมิคุ้มกัน และสร้างฮอร์โมนต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ HCG เอสโตรเจน และโปรเจสเตอโรน

การศึกษาลถึงความสัมพันธ์ของระดับไขมันในเลือดของมารดาและทารกที่เคยมีผู้ศึกษาไว้ในต่างประเทศ ยังมีความขัดแย้งกันอยู่ โดย Ibeziako et al⁽³⁷⁾ ซึ่งทำการศึกษาในหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่

มีภาวะแทรกซ้อนชาวไนจีเรีย 30 คน ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคเลสเตอรอลในเลือด มารดาและทารก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sabine ,Barnes et al ,Whyte and Yee และ Glueck et al แต่ขัดแย้งกับผลการศึกษาของ Jitka et al ที่ทำการสำรวจภาวะโภชนาการหญิงตั้งครรภ์จำนวน 556 คน พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างค่าโคเลสเตอรอล ในเลือดของมารดาและทารก

การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของไขมันในระหว่างตั้งครรภ์

การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต^(38,39,40) แบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ ในระยะแรกของการตั้งครรภ์ เอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนที่เพิ่มขึ้นมีผลเพิ่มการทำงานของเบต้าเซลล์จากตับอ่อน ทำให้มีการหลั่งอินซูลินเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีการสะสมของกลัยโคเจนในเนื้อเยื่อมากขึ้น มีการใช้กลูโคสเป็นแหล่งให้พลังงานหลัก ทำให้มีการสะสมไขมันในเนื้อเยื่อมากขึ้น ครั้งแรกของการตั้งครรภ์จึงเป็นเสมือนระยะ anabolism ของไขมัน สำหรับครึ่งหลังของการตั้งครรภ์นั้น รกสร้างฮอร์โมน human placental lactogen (HPL) ซึ่งมีฤทธิ์ต้านฤทธิ์ของอินซูลินมากขึ้น ทำให้ Glucose Tolerance ลดลง ประสิทธิภาพในการนำน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ของอินซูลินลดลง จึงทำให้มีการสลายไขมันมาใช้มากขึ้น แหล่งสำคัญของพลังงานในระยะนี้จึงเป็นกรดไขมันและคีโตนแทนที่จะเป็นกลูโคสเช่นในครึ่งแรกของการตั้งครรภ์ ทั้งนี้เพื่อสงวนกลูโคสให้แก่ทารก ช่วงนี้จึงเป็นระยะ catabolism ของไขมัน

การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของไขมันในระหว่างตั้งครรภ์⁽⁴¹⁻⁴⁴⁾ จะมี โคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ไลโปโปรตีน และอะโพลีโพรตีนในเลือดสูงขึ้น ไลโปโปรตีนที่มีการเพิ่มระดับสูงขึ้นอย่างชัดเจนได้แก่ ไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำมาก (very low density lipoprotein - VLDL) และ ไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ (low density lipoprotein - LDL) ซึ่งจะเพิ่มระดับสูงสุดในช่วงประมาณอายุครรภ์ 36 สัปดาห์ จากนั้นจึงค่อยๆลดลง การเพิ่มขึ้นของ VLDL และ LDL เป็นผลจากการเพิ่มระดับของเอสโตรเจน และโปรเจสเตอโรน ส่วนการลดลงของไลโปโปรตีนทั้ง 2 ชนิดในช่วงก่อนคลอดนั้นเกิดจากการที่ร่างกายใช้ LDL ในการสร้างโปรเจสเตอโรนมากขึ้น สำหรับระดับของไลโป-โปรตีนความหนาแน่นสูง (high density lipoprotein - HDL) นั้นมีการเพิ่มระดับของ HDL₂ ในช่วงครึ่งแรกของการตั้งครรภ์โดยมีระดับสูงสุดประมาณสัปดาห์ที่ 28 ของการตั้งครรภ์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มระดับของเอสโตรเจน การลดลงหลังจากนั้นจะสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับอินซูลินซึ่งเป็นตัวควบคุม HDL Hytten et al⁽⁴³⁾ สรุปว่า การสะสมไขมันเริ่มเกิดขึ้นในช่วงกลางๆ ของการตั้งครรภ์ และเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ด้วยฤทธิ์ของโปรเจสเตอโรนที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการตั้งครรภ์ภาวะการสร้าง ไขมันนี้ก็กลับเข้าสู่ปกติ

การประเมินอาหารที่บริโภค(Dietary assessment)⁽⁴⁵⁾

วิธีการประเมินอาหารที่บริโภคและสารอาหารที่บริโภค(Assessment of food consumption nutrient intake) ที่ใช้ในการศึกษาทางระบาดวิทยาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอาหารและการเกิดโรค วิธีที่ดีที่สุดคือการประเมินอาหารที่บริโภคของแต่ละบุคคล(Individual assessment) มีเทคนิค 2 อย่างคือ การจดบันทึกและการรำลึกย้อนหลัง(Recording and recall techniques) แต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียต่างกัน แม้ว่าจะได้มีการพัฒนาวิธีต่างๆที่เข้ามาเป็นลำดับก็ตาม แต่ยังไม่มียังการใดที่เป็นวิธีที่สามารถประเมินได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด การเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระดับความถูกต้อง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ความสามารถและความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่าง งบประมาณการวิจัย ฯลฯ

วิธีประเมินอาหารที่บริโภคที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

1. วิธีการชั่งน้ำหนักอาหารที่รับประทานโดยละเอียด(Precise weighing method) เป็นวิธีการประเมินอาหารด้วยการชั่งน้ำหนักและจดลงในแบบฟอร์มพิเศษในแต่ละวัน โดยระบุถึง ชนิด ปริมาณอาหารและเครื่องดื่มที่บริโภค ผู้สำรวจต้องแจกแจงรายละเอียดให้ผู้ถูกประเมินทราบ โดยปกติจะชั่งอาหารและการจดบันทึกประมาณ 3-7 วัน บันทึกทันทีในขณะที่รับประทานหรือหลังรับประทานเสร็จเพื่อกันลืมหรือเพื่อบันทึกต่อการจดบันทึก วิธีนี้เหมาะที่จะใช้กับงานวิจัยและใช้ตรวจสอบหรือประเมินความถูกต้องของวิธีการประเมินทางระบาดวิทยา แต่เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายสูง ผู้ถูกประเมินต้องรู้หนังสือและให้ความร่วมมือในระดับสูง
2. การจดบันทึกน้ำหนักอาหารที่รับประทาน(Weighed inventory) วิธีนี้ต้องชั่งอาหารทุกรายการที่รับประทานตามน้ำหนักก่อนรับประทานด้วยตนเองและชั่งน้ำหนักอาหารที่เหลือเมื่อรับประทานเสร็จแล้วจดบันทึกไว้เพื่อนำมาคำนวณปริมาณและสารอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน วิธีนี้ต้องทราบตำรับอาหาร(Recipe) และต้องมีธนาคารข้อมูล(Data bank) ของอาหารที่รับประทานโดยทั่วไปที่มีการรับประทานตามปกติในท้องถิ่นนั้นๆ อาหารชนิดใดที่ไม่มีในตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารของไทย จำเป็นต้องเก็บตัวอย่างอาหารมาเพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลที่ต้องการ วิธีนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงมากเหมาะสำหรับสำรวจภาวะโภชนาการทั่วไป แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างและต้องกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด
3. การจดบันทึกประจำวันรายการอาหารที่รับประทาน(Dietary record or food record) โดยการกะปริมาณอาหารจากการใช้เครื่องชั่ง คตง วัดในครัวเรือน เช่น ช้อนชา ช้อนโต๊ะ

ถ้วย แก้ว ฯลฯ กับหุ่นจำลองอาหาร 3 มิติ หรือเปรียบเทียบกับตัวอย่างอาหาร(Food model) และผู้สำรวจต้องนำข้อมูลเหล่านี้มาแปลให้เป็นน้ำหนักอาหารที่รับประทาน โดยทั่วไปจะทำการบันทึก 3 วัน หรือ 7 วันติดต่อกัน แต่การประเมินสารอาหารต่างๆ เช่น วิตามิน เกลือแร่ โคเรสเตอรอล และ แอลกอฮอล์ต้องใช้เวลาประเมินในระยะยาว จากการศึกษาพบว่าถ้ามีการบันทึกอาหารมากกว่า 7 วัน ความถูกต้อง(Validity)ของข้อมูลจะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากความเบื่อหน่าย ถ้าบันทึกเพียง 3 วัน ควรเป็นวันธรรมดา 2 วัน วันหยุด 1 วัน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด เพราะวันหยุดอาจมีการบริโภคอาหารมากเป็นพิเศษ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลด้วย การกะประมาณอาหารโดยไม่มีหุ่นจำลองอาหารหรือรูปถ่ายอาหารเพื่อประกอบการประเมินจะทำให้การกะประมาณอาหารผิดพลาดมากหรือน้อยกว่าความเป็นจริงประมาณร้อยละ 50 แต่ถ้าใช้รูปถ่ายประกอบการประเมินจะมีความถูกต้องอยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 25 วิธีการจะบันทึกอาหารสำหรับงานวิจัยและการศึกษาทางระบาดวิทยาควรจะจดบันทึกเป็นน้ำหนักความสำเร็จของวิธีการนี้ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างสูงเพราะผู้ประเมินต้องอธิบายให้ผู้ถูกประเมินเข้าใจตรงกันถึงวิธีการบันทึก รายละเอียด เช่น ส่วนประกอบของอาหาร การกะประมาณ วิธีการปรุงอาหาร รวมถึงเครื่องมือต่างๆ ฯลฯ

วิธีการประเมินอาหารที่รับประทานในอดีต

1. การบันทึกอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง(Record of actual intake or 24 hours recall) เป็นวิธีการประเมินอาหารที่รับประทานในเวลา 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา ผู้สัมภาษณ์จะถามเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ วิธีการปรุง แหล่งที่ได้มาของอาหารและเครื่องมือทุกชนิด ทั้งนี้รวมถึงอาหารว่าง หรืออาหารระหว่างมื้อด้วย ความสำเร็จของวิธีการนี้ต้องอาศัยการจำและความร่วมมือของผู้ถูกประเมิน ฉะนั้นในเด็กที่อายุต่ำกว่า 12 ปี หรือผู้สูงอายุจึงไม่เหมาะที่จะใช้วิธีนี้ การกะประมาณอาหารทำได้โดยเทียบกับเครื่องตวงในครัวเรือน หรือเทียบกับตัวอย่างอาหารจริง(Food model) แล้วเปลี่ยนมาเป็นน้ำหนักอาหารแต่ละชนิดอีกที นอกจากนี้ผู้สัมภาษณ์ควรมีเทคนิคการสัมภาษณ์ที่ดี เช่น ไม่ควรแจ้งให้ผู้ถูกประเมินทราบล่วงหน้า การถามควรเป็นคำถามที่กลางๆ ไม่เป็นการชี้แนะ การบันทึกอาหารควรทำให้เป็นระบบโดยเริ่มตั้งแต่ตอนเช้าจนเข้านอน

2. การรำลึกย้อนหลัง(Diet history or recall of usual intake) เป็นการรำลึกย้อนหลังถึงรูปแบบอาหารที่รับประทานในอดีตที่ผ่านมาในระยะยาว วิธีการคือ การถามถึงความถี่ของการรับประทานอาหารแต่ละชนิด(Food frequency method) ที่สนใจศึกษาในระยะยาว หลักการคือ การประเมินอาหารที่บริโภคมาแล้วในอดีตที่ผ่านมาในระยะยาวเป็นสัปดาห์ เป็นเดือน เป็นปี ซึ่งเป็นรูปแบบของการบริโภค เมื่อใช้วิธีการนี้ร่วมกับวิธีการบันทึกอาหารที่รับประทานสามารถใช้ศึกษาบริโภคนิสัยที่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคเรื้อรังได้ นิยมใช้ในการศึกษาทางระบาดวิทยา วิธีการนี้เหมาะที่จะใช้จัดรูปแบบของการบริโภคอาหารในระยะยาวได้ ใช้ประเมินในกลุ่มบุคคลที่มีการศึกษาไม่สูง แต่ไม่เหมาะกับกลุ่มที่มีรูปแบบการบริโภคอาหารที่ไม่แน่นอน นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความจำของกลุ่มที่ถูกประเมินด้วย โดยทั่วไปวิธีการนี้จะใช้ได้ดีในการประเมินค่าเฉลี่ยของพลังงานและ Macronutrients ในกลุ่มบุคคลย้อนหลังไป 2 ปีก่อนสัมภาษณ์ แต่สำหรับสาร Micronutrients จะประเมินได้ถูกต้องน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารอาหารจำพวก Micronutrients แปรเปลี่ยนไปตามความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ ฤดูกาลต่างๆ วิธีการประกอบอาหาร ฯลฯ

จากข้อจำกัดของวิธีการประเมินอาหารที่บริโภคในแต่ละวัน การศึกษาค้นคว้านี้ได้เลือกวิธีการบริโภคอาหารอย่างละเอียด 3 วัน ช่วยในการประเมินอาหารที่บริโภค

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Analytical research) แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study)

• ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ทำการศึกษาครั้งนี้คือสตรีมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออกที่ฝากครรภ์ในโรงพยาบาลของรัฐและได้รับการตรวจระดับไขมันในเลือดที่โรงพยาบาลของรัฐ

กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากกลุ่มประชากรดังกล่าวที่ยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

- เป็นหญิงตั้งครรภ์เดี่ยวที่มีอายุ ระหว่าง 20 – 35 ปี
- เริ่มตั้งครรภ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2544
- ไม่สูบบุหรี่ / คัดสุรา
- ไม่มีภาวะแทรกซ้อนในเรื่อง ครรภ์เป็นพิษ ความดันโลหิตสูงมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท เจ็บป่วยเรื้อรังด้วยโรคหัวใจ ตับ ไต และ เบาหวาน
- ดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์ อยู่ระหว่าง < 18.5 ถึง > 25 กิโลกรัม/ตารางเมตร
- ไม่มีประวัติคนในครอบครัวเป็น type II hypercholesterolemia

หลังจากนั้นได้แบ่งกลุ่มศึกษาออกเป็นสองกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบดังนี้

1. กลุ่มศึกษา(Case) คือ หญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง ได้แก่หญิงที่มีระดับ Cholesterol >200 mg/dl และ/หรือที่มีระดับTriglyceride(TG) >150 mg/dl
2. กลุ่มเปรียบเทียบ(Control)หญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ ได้แก่หญิงที่มีระดับ Cholesterol <=200 mg/dl และ/หรือที่มีระดับTriglyceride(TG) <=150 mg/dl

ขนาดตัวอย่าง

$$n = (Z^2 \alpha_2 \sigma^2) / d^2$$

$$n = \text{จำนวนตัวอย่าง}$$

$$Z^2 \alpha_2 = 1.96 (\text{ที่ระดับ } \alpha=0.05)$$

เลือกของวัยกลางคนที่มียายุระหว่าง 20-60 ปี)

$$d = 20$$

$$n = [(1.96)^2(64.1)^2]/(20)^2 = 39.4$$

จำนวนตัวอย่างที่ต้องใช้กลุ่มละ 39 คน

• เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์

1.1 ข้อมูลทั่วไป

1.2 ข้อมูลสุขภาพ

1.3 แบบสัมภาษณ์แบบแผนและนัยการบริโภค

1.4 แบบสัมภาษณ์รายละเอียดของอาหารที่รับประทาน(Food record)

2. แบบบันทึกผลการตรวจระดับไขมันและรายงานการคลอด

• การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาข้อมูลครั้งนี้เก็บรวบรวมโดยการซักประวัติ การตรวจร่างกาย สัมภาษณ์ข้อมูลและคัดลอกข้อมูลจากแบบรายงานผู้ป่วยของโรงพยาบาล การบันทึกอาหารที่บริโภค โดยทุกกิจกรรมกระทำโดยพยาบาลวิชาชีพที่ผ่านการอบรมและมีประสบการณ์ในการเก็บข้อมูลการวิจัยในลักษณะคล้ายกับโครงการนี้มาก่อน

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำหนังสือขออนุญาตไปยังโรงพยาบาลต่างๆและทำการนัดหมายล่วงหน้า
2. ประสานงานกับโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆเพื่อขอความร่วมมือในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง
3. ตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับประวัติ การตรวจร่างกาย ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงวัดความดันโลหิต และอื่นๆ
4. อธิบายรายละเอียด ขั้นตอนการดำเนินงาน ข้อดี ข้อเสียของโครงการเพื่อสร้างความสนใจในการเข้าร่วมโครงการฯ และข้อปฏิบัติสำหรับกลุ่มตัวอย่าง
5. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอด ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลแบบแผนการบริโภค
6. ให้กลุ่มตัวอย่างจดบันทึกอาหารที่บริโภค 3 วัน โดยมีวิธีการดังนี้

6. ให้กลุ่มตัวอย่างจดบันทึกอาหารที่บริโภค 3 วัน โดยมีวิธีการดังนี้
 - 6.1 แจกคู่มือบันทึกอาหารบริโภค ด้วยดวง ซ้อนดวง เพื่อใช้กะปริมาณอาหาร พร้อมให้คำแนะนำถึงวิธีการจดบันทึกอาหารที่บริโภคแก่กลุ่มตัวอย่าง โดยเน้นให้จดบันทึกรายการอาหารที่บริโภคแต่ละชนิดโดยละเอียด ถ้าปรุงเองให้บอกส่วนประกอบและปริมาณ แล้วให้พยายามไปเยี่ยมบ้าน และสัมภาษณ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการจดบันทึกโดยใช้ตัวอย่างอาหารจริงช่วยในการกะปริมาณอีกครั้งทั้ง 3 วันของการจดบันทึก
 - 6.2 นำข้อมูลจากการบันทึกอาหารบริโภค 3 วัน มาแปลงเป็นน้ำหนักอาหาร โดยใช้คู่มือประเมินปริมาณอาหาร⁽⁴⁵⁾ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เป็นปริมาณอาหารที่บริโภคใน 1 วันต่อคน
7. แนะนำขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเจาะเลือด

- **ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

ตัวแปรต้น คือ การบริโภคอาหาร

ตัวแปรตาม คือ ระดับไขมันในเลือด

ตัวแปรควบคุม คือ อายุ BMI การรับประทานยาลดไขมันหรือวิตามิน การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย

- **การวิเคราะห์ข้อมูล**

การศึกษากครั้งนี้ข้อมูลอาหารใช้ Program INMUCAL วิเคราะห์พลังงานและสารอาหาร ยกเว้นวิตามินอี ส่วนการวิเคราะห์ทางสถิติใช้ Program STATA VERSION 7 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ แสดงเป็นจำนวน ร้อยละ มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ข้อมูลแบบแผนและนิสัยการบริโภค แสดงเป็นจำนวน ร้อยละ มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละกลุ่ม
3. ข้อมูลอาหารบริโภคทำการวิเคราะห์ดังนี้
 - 3.1 นำชนิดและปริมาณอาหารทั้งหมด เปลี่ยนเป็นน้ำหนักอาหารทุกรายการอาหารข้อสำเร็จ จดปริมาณและส่วนประกอบไว้ ถ้าเป็นอาหารสำเร็จรูปดูตามฉลากและคำหับการปรุงประกอบ

3.2 น้ำหนักอาหารที่ได้ถ้าเป็นสุกจะเปลี่ยนกลับเป็นน้ำหนักอาหารดิบ

3.3 รวมน้ำหนักอาหารที่บันทึกไว้ 3 วัน โดยรวมอาหารชนิดเดียวกันไว้ด้วยกันแล้วหาค่าเฉลี่ย

3.4 นำชนิดและค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารทั้งหมดไปคำนวณพลังงานสารอาหารหลัก โดยใช้

Program INMUCAL

คำนวณพลังงาน สารอาหารที่ได้จากค่าเฉลี่ยอาหารบริโภค 3 วัน แสดงเป็นจำนวน ร้อยละ มัชฌิม เลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของพลังงานและสารอาหารหลักในกลุ่มที่มีไขมันสูงและกลุ่มไขมันปกติโดยใช้ Mann-Whitney U test กำหนด $\alpha \leq 0.05$

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณการบริโภคกับระดับไขมันในเลือดของหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก ผลการศึกษามีดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอด
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบแผนการบริโภค
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับไขมันในเลือด
- ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์พลังงาน สารอาหารและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับไขมันของกลุ่มตัวอย่าง

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอด
- ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นสตรีมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 20-34 ปี ในการศึกษานี้ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์โดยจัดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มตามผลการศึกษาที่พบคือกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง(>200 มก.ดล.)จำนวน 39 คน และกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ(<=200มก./ดล.)จำนวน 31 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 70 คนลักษณะข้อมูลทั่วไปที่พบในกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างมีความสอดคล้องกันในหลายลักษณะกล่าวคือ (ตารางที่ 2)

- ข้อมูลส่วนบุคคล อายุเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกันคือ 27.5 ± 4.6 ปีและ 27.5 ± 4.6 ปีในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติตามลำดับ และมากกว่า ร้อยละ 93.0 ของทั้งสองกลุ่มนับถือศาสนาพุทธ ส่วนข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวุฒิการศึกษานั้นกระจายไปในแต่ละระดับชั้นการศึกษาตั้งแต่ระดับต่ำกว่าประถมศึกษาจนถึงปริญญาตรี ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำ ร้อยละ 20.5 ของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ รองลงมาคืออุตสาหกรรมก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 15.4 นอกนั้นทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ในขณะที่กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกตินั้นสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมโลหะและอโลหะ อุตสาหกรรมบริการ และอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมากพอๆกัน(ร้อยละ 16.1 ในแต่ละประเภท)และมากกว่าโรงงานประเภทอื่นๆ รองลงมาคืออุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมก่อสร้าง และอุตสาหกรรมอาหารและ

เครื่องดื่ม คือในแต่ละประเภทคิดเป็นร้อยละ 9.7 เท่ากัน นอกนั้นอยู่ในโรงงานประเภทอื่นๆ ระยะเวลาที่ทำงานในโรงงานนั้นจนถึงปัจจุบันของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงโดยเฉลี่ย เท่ากับ 3.2 ± 3.0 ปี และเท่ากับ 3.3 ± 2.9 ปีสำหรับกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติเท่ากับ 7080.8 ± 4314.6 บาท 9433.5 ± 8851.0 บาท (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

ลักษณะ	ระดับไขมันใน เลือดสูง		ระดับไขมันใน เลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
• อายุ(ปี)						
<20	1	2.6	0	0.0	1	1.4
20-34	35	89.7	28	90.3	63	90.0
≥ 35	3	7.7	3	9.7	7	8.6
(Mean \pm SD.)	27.5 ± 4.6		27.1 ± 4.5		27.3 ± 4.5	
• ศาสนา						
พุทธ	38	97.4	29	93.6	67	95.7
คริสต์	0	0.0	1	3.2	1	1.4
อิสลาม	1	2.6	1	3.2	2	2.9
• การศึกษา						
ประถมศึกษา/ต่ำกว่า	10	25.6	10	32.3	20	28.6
มัธยมศึกษาตอนต้น	11	28.2	4	12.9	15	21.4
มัธยมศึกษาตอนปลาย	9	23.1	9	29.0	18	25.7
ปวช./พาณิชย	2	5.1	2	6.5	4	5.7
ปวส./อนุปริญญา	2	5.1	3	9.7	5	7.1
ปริญญาตรี	5	12.8	3	9.7	8	11.4

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ต่อ)

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
●ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำ						
อุตสาหกรรมเกษตร	2	5.1	3	9.7	5	7.1
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	6	15.4	3	9.7	9	12.9
อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม	4	10.3	3	9.7	7	10.0
อุตสาหกรรมแปรรูปไม้	2	5.1	1	3.2	3	4.3
อุตสาหกรรมโลหะและอโลหะ	3	7.7	5	16.1	8	11.4
อุตสาหกรรมเคมีและพลาสติก	4	10.3	2	6.5	6	5.9
อุตสาหกรรมบริการ	2	5.1	5	16.1	7	10.0
อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	8	20.5	3	9.7	11	15.7
อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	5	12.8	5	16.1	10	14.3
อุตสาหกรรมอื่นๆ	3	7.7	1	3.2	4	5.7
● ระยะเวลาในการทำงาน(ปี)						
1	14	35.9	11	35.5	25	35.7
2-5	17	43.6	13	41.9	30	42.9
>5	8	20.5	7	22.6	15	21.4
(Mean±SD)	3.2±3.0		3.3±2.9		3.2±2.9	
● รายได้เฉลี่ยต่อเดือน(บาท)						
<5000	12	30.8	5	16.1	17	24.3
5000-10000	24	61.5	22	71.0	46	65.7
>10000	3	7.7	4	12.9	7	10.0
(Mean±SD)	7080.8±4314.6		9433.5±8851.0		8122.7±6760.1	

เลือดปกติเฉลี่ย 28.4 ± 4.2 และ 26.3 ± 3.8 กก./ตร.ม ตามลำดับ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าอัตราส่วน ร้อยของดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์และขณะตั้งครรภ์นั้นเท่ากันแต่ต่างกันที่ดัชนีมวลกายเฉลี่ย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
● น้ำหนักตัวก่อนตั้งครรภ์ (กิโลกรัม)						
<45	7	18.0	9	29.0	16	22.9
45-52	14	35.9	7	22.6	21	30.0
53-73	16	41.0	14	45.2	30	42.9
>73	2	5.1	1	3.2	3	4.3
(Mean \pm SD.)	53.4 \pm 9.1		52.2 \pm 10.2		52.9 \pm 9.5	
● น้ำหนักตัวปัจจุบัน(กิโลกรัม)						
<58	6	15.4	11	35.5	17	24.3
58-65	11	28.2	6	19.4	17	24.3
66-73	9	23.1	9	29.0	18	25.7
>73	13	33.3	5	16.1	18	25.7
(Mean \pm SD.)	68.5 \pm 11.0		62.9 \pm 10.3		66.0 \pm 11.0	

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ต่อ)

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
● ความดันโลหิต(มม.ปรอท)						
ต่ำ(<100/60)	4	10.3	0	0.0	4	5.7
ปกติ(>101/60-140/90)	34	87.1	31	100.0	65	92.9
สูง(>140/90)	1	2.6	0	0.0	1	1.4
(Mean±SD.)	119.2±12.6/ 76.1±10.7		119.6±9.1/ 76.4±7.7		119.4±11.1/ 76.2±9.4	
● คำนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์ (กก./ตร.ม.)						
<20	16	41.0	11	35.5	27	38.6
20-24.9	18	46.2	17	54.8	35	50.0
>=25	5	12.8	3	9.7	8	11.4
(Mean±SD.)	21.7±3.2		21.6±3.6		21.7±3.3	
● คำนีมวลกายปัจจุบัน(กก./ตร.ม.)						
<20	16	41.0	11	35.5	27	38.6
20-24.9	18	46.2	17	54.8	35	50.0
>=25	5	12.8	3	9.7	8	11.4
(Mean±SD.)	28.4±4.2		26.3±3.8		27.4±4.1	

การมีโรคประจำตัวเรื้อรัง ได้แก่โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง นั้น ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดไม่มีโรคประจำตัวเรื้อรังดังกล่าว และไม่มียาที่ต้องรับประทานประจำ ในขณะที่กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง ร้อยละ 2.6 ไม่ได้รับประทานวิตามินประจำ แต่กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติทั้งหมดได้รับประทานวิตามิน จำนวนครึ่งของการตั้งครรภ์(นับรวมครรภ์ปัจจุบัน)ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

เฉลี่ย 1.6 ± 0.6 และ 1.7 ± 0.9 8 ครั้ง ตามลำดับ ประวัติการคลอดผิดปกติ การแท้ง และการสูบบุหรี่ กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติมีส่วนของผู้ที่มีประวัติความผิดปกติดังกล่าวน้อยกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง ทั้งยังเป็นกลุ่มที่มีการออกกำลังกายสม่ำเสมอทั้งกลุ่ม(ตารางที่ 3 ต่อ)

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ต่อ)

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
• การมีโรคประจำตัวเรื้อรัง						
ไม่มี	37	94.9	30	96.8	67	95.7
มี	2	5.1	1	3.2	3	4.3
• โรคหลอดเลือดหัวใจ						
ไม่มี	39	100.0	30	96.8	69	98.6
มี	0	0.0	1	3.2	1	1.4
• โรคความดันโลหิตสูง						
ไม่มี	39	100.0	30	96.8	69	98.6
มี	0	0.0	1	1.2	1	1.4
• โรคเบาหวาน						
ไม่มี	38	97.4	31	100.0	69	98.6
มี	1	2.6	0	0.0	1	1.4
• โรคไขมันในเลือดสูง						
ไม่มี	39	100.0	31	100.0	70	100.0
มี	0	0.0	0	0.0	0	0.0

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ต่อ)

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
• ยาที่รับประทานประจำ						
ไม่มี	39	100.0	31	100.0	70	100.0
มี	0	0.0	0	0.0	0	0.0
• วิตามินที่รับประทานประจำ						
ไม่มี	38	97.4	31	100.0	69	98.6
มี	1	2.6	0	0.0	1	1.4
• ประวัติการเจ็บป่วยของคนในครอบครัว						
ไม่มี	32	82.1	27	87.1	59	84.3
มี	7	17.9	4	12.9	11	15.7
• โรคหลอดเลือดหัวใจ						
ไม่มี	39	100.0	30	96.8	69	98.6
มี	0	0.0	1	3.2	1	1.4
• โรคความดันโลหิตสูง						
ไม่มี	37	94.9	28	90.3	65	92.9
มี	2	5.1	3	9.7	5	7.1
• โรคเบาหวาน						
ไม่มี	31	79.5	25	80.7	56	80.0
มี	8	20.5	6	19.3	14	20.0
• โรคไขมันในเลือดสูง						
ไม่มี	39	100.0	31	100.0	70	100.0
มี	0	0.0	0	0.0	0	0.0

ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอด

หญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ตารางที่ 3) อัตราส่วนของ การคลอดบุตรเป็นเพศชายต่อหญิงของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกัน คือประมาณ 2 : 1 อายุ ครรภ์โดยเฉลี่ยของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติเท่ากับ 38.1 ± 2.3 และ 37.8 ± 1.9 สัปดาห์ ตามลำดับ น้ำหนักของทารกแรกคลอดเฉลี่ย 3222.0 ± 570.6 และ 2903.5 ± 528.4 กรัมในกลุ่มครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมัน

ตารางที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอดของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง และระดับไขมันในเลือดปกติ

ลักษณะ	ระดับไขมันใน เลือดสูง		ระดับไขมันใน เลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
● จำนวนครั้งของการตั้งครรภ์ (นับรวมครรภ์ปัจจุบัน)						
1	17	43.6	18	58.1	35	50.0
2	20	51.3	7	22.6	27	38.6
≥ 3	2	5.1	6	19.3	8	11.4
(Mean \pm SD.)	1.6 ± 0.6		1.7 ± 0.9		1.6 ± 0.8	
● ประวัติการคลอดผิดปกติ						
ไม่มี	27	69.2	27	87.1	54	77.1
มี	12	30.8	4	12.9	16	22.9
● ประวัติการแท้ง						
ไม่มี	26	66.7	28	90.3	54	77.1
มี	13	33.3	3	9.7	16	22.9
● ประวัติการสูบบุหรี่						
ไม่มี	37	94.9	31	100.0	68	97.1
มี	2	5.1	0	0.0	2	2.9

ตารางที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับการคลอดของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ต่อ)

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<ul style="list-style-type: none"> ประวัติการดื่มเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ 						
ไม่มี	28	71.8	27	87.1	55	78.6
มี	11	28.2	4	12.9	15	21.4
<ul style="list-style-type: none"> ประวัติการออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ 						
ไม่ออก	1	2.6	0	0.0	1	1.4
ออก	38	97.4	31	100.0	69	98.6
<ul style="list-style-type: none"> เพศทารก 						
ชาย	25	64.1	20	64.5	45	64.3
หญิง	14	35.9	11	35.5	25	35.7
<ul style="list-style-type: none"> อายุครรภ์(สัปดาห์) 						
<38	10	25.6	14	45.2	24	34.3
38-40	25	64.1	16	51.6	41	58.6
>40	4	10.3	1	3.2	5	7.1
(Mean±SD.)	38.1±2.3		37.8±1.9		38.0±2.1	
<ul style="list-style-type: none"> น้ำหนักทารก(กรัม) 						
<2500	5	12.8	5	16.1	10	14.3
2500-3999	31	79.5	26	83.9	57	81.4
≥4000	3	7.7	0	0.0	3	4.3
(Mean±SD.)	3222.0±570.6		2903.5±528.4		3081.0±571.1	

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบแผนการบริโภค

• ประเภทของอาหารที่รับประทาน

จำนวนมือของอาหารที่รับประทานในแต่ละวันนั้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.9 ± 0.2 และ 2.9 ± 0.3 มือซึ่งถือว่าเกือบเท่ากันทั้งสองกลุ่ม แต่สัดส่วนของประเภทอาหารที่รับประทานประจำ จำแนกตามวิธีการปรุงของแต่ละกลุ่มนั้นสัดส่วนของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงจะมีอัตราส่วนของการรับประทาน อาหารประเภทผัด/ทอดสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ รสชาติของอาหารที่ชอบทั้งสองกลุ่มนั้นชอบอาหารรสเผ็ดเป็นสัดส่วนที่สูง เป็นที่น่าสังเกตว่ากลุ่มผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงนั้นเกือบร้อยละ 8.0 นิยมใช้น้ำมันหมูในการปรุงอาหาร ในขณะที่กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติทั้งหมดนั้นใช้น้ำมันพืชในการปรุงอาหาร(ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับประเภทอาหารที่รับประทานของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
• จำนวนมือของอาหารที่รับประทานต่อวัน (มือ)						
2	2	5.1	3	9.7	5	7.1
3	37	94.9	28	90.3	65	92.9
(Mean \pm SD.)	2.9 ± 0.2		2.9 ± 0.3		2.9 ± 0.3	
• ประเภทของอาหารที่รับประทานประจำ						
ผัด/ทอด	27	69.2	18	58.1	45	64.3
ย่าง/ปิ้ง	2	5.1	1	3.2	3	4.3
อบ	1	2.6	0	0.0	1	1.4
ต้ม/นึ่ง	9	23.1	12	38.7	21	30.0

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับประเภทอาหารที่รับประทานของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ(ต่อ)

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
● รสชาติของอาหารที่ชอบ						
ชอบ	17	43.6	12	38.7	29	41.5
เผ็ด	7	18.0	6	19.4	13	18.6
เค็ม	10	25.6	9	29.0	19	27.1
จืด	3	7.8	4	12.9	7	10.0
หวาน/มัน เช่นกะทิ ผัด	1	2.5	0	0.0	1	1.4
ทอดแห้งไม่มีมัน	1	2.5	0	0.0	1	1.4
● ประเภทของน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหารประจำ						
น้ำมันพืช	36	92.3	31	100.0	67	95.7
น้ำมันหมู	3	7.7	0	0.0	3	4.3

● ความถี่การบริโภคอาหารแต่ละชนิด

ความถี่ในการรับประทานชนิดอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไขมันของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ ได้แก่ เนื้อหมูติดมัน ไข่ไก่ ไข่เป็ด เนื้อวัวติดมัน หรืออาหารประเภทที่กะทิเป็นส่วนประกอบ อาหารประเภทผัด มากกว่า 5 ครั้ง ต่อสัปดาห์ขึ้นไปยังพบได้บ่อย โดยเฉพาะขนมที่มีกะทิเป็นส่วนประกอบ (ตารางที่ 6,7)

ตารางที่ 6 ข้อมูลความถี่การรับประทานอาหารของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

ลักษณะ	ความถี่ในการรับประทานอาหาร(ครั้ง)ใน 1 สัปดาห์(%)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
● อาหารประเภทเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์								
1. เนื้อหมูติดมัน	18.0	20.5	23.1	7.7	5.1	2.6	23.0	0.0
2. หมูเนื้อแดง	12.8	10.3	10.8	30.8	18.0	0.0	5.1	10.3
3. กุนเชียง	79.5	15.4	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4. เนื้อวัวติดมัน	61.5	7.7	10.3	12.8	2.6	2.6	0.0	2.6
5. เนื้อวัวไม่ติดมัน	56.4	12.8	10.3	10.3	2.6	2.6	0.0	5.1
6. ไก่	23.1	10.3	33.3	10.3	5.1	7.7	2.6	7.7
7. เป็ด	79.5	12.8	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	2.6
8. ปลา	2.6	0.0	25.6	12.8	20.5	18.0	2.6	18.0
● อาหารประเภทไข่								
9. ไข่ไก่, ไข่เป็ด	2.6	2.6	7.7	12.8	5.1	12.8	2.6	53.9
● อาหารประเภทเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์								
10. ถั่วลิสง	53.9	7.7	15.4	15.4	2.6	2.6	0.0	2.6
11. เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	82.1	7.7	7.7	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0
12. เมล็ดเตาโม, เมล็ดฟักทอง แห้ง	84.6	5.1	7.7	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 6 ข้อมูลความถี่การรับประทานอาหารของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง (ต่อ)

ลักษณะ	ความถี่ในการรับประทานอาหาร(ครั้ง)ใน 1 สัปดาห์(%)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
● วิธีการปรุงอาหาร								
13. อาหารประเภททอด	0.0	2.6	25.6	20.5	15.4	10.8	2.6	23.1
14. อาหารประเภทผัด	0.0	2.6	10.3	5.1	20.5	10.3	5.1	46.2
15.อาหารที่มีกะทิเป็นส่วนประกอบ เช่น คัมกะทิ, แกงกะทิ, แกงคั่ว ฯลฯ	15.4	25.6	28.2	20.5	10.3	0.0	0.0	0.0
● อาหารประเภทขนมหวาน								
16. ขนมชั้น	71.8	23.1	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17. ทองหยอด	82.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18. ฝอยทอง	79.5	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19. กะลวยแชง	41.0	23.1	20.5	10.3	2.6	0.0	2.6	0.0
20. ทองม้วน	79.4	10.3	7.7	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0
21. สังขยา	48.7	20.5	20.5	2.6	2.6	0.0	2.6	2.6
22. ลอดช่องน้ำกะทิ	48.7	18.0	12.8	10.3	2.6	2.6	2.6	2.6
23. กะลวยบวชชี	38.5	18.0	28.2	7.7	2.6	2.6	0.0	2.6
24. ฟักทองแงบวช	64.1	10.3	7.7	10.3	2.6	0.0	0.0	5.1
25. ขนมอื่นๆ ที่มีส่วนผสมของกะทิ	64.1	5.1	10.3	10.3	0.0	5.1	2.6	2.6

● ความถี่การบริโภคอาหาร

ตารางที่ 7 ข้อมูลความถี่การรับประทานอาหารของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ

ลักษณะ	ความถี่ในการรับประทานอาหาร(ครั้ง)ใน 1 สัปดาห์(%)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
● อาหารประเภทเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์								
1. เนื้อหมูติดมัน	19.4	16.1	16.1	22.6	19.4	3.2	0.0	3.2
2. หมูเนื้อแดง	22.9	3.2	16.1	25.8	3.2	6.5	9.7	22.6
3. กุนเชียง	51.6	29.0	9.7	3.2	3.2	0.0	0.0	3.2
4. เนื้อวัวติดมัน	66.3	12.9	6.5	12.9	3.2	0.0	0.0	3.2
5 เนื้อวัวไม่ติดมัน	58.1	12.9	6.5	12.9	3.2	0.0	0.0	6.5
6. ไก่	9.7	9.7	19.4	2.6	16.1	16.1	0.0	6.5
7. เป็ด	90.3	6.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8. ปลา	3.2	3.2	12.9	29.0	9.7	9.7	19.4	12.9
● อาหารประเภทไข่								
9. ไข่ไก่, ไข่เป็ด	0.0	6.5	12.9	9.7	9.7	9.7	6.5	41.9
● อาหารประเภทเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์								
10. ถั่วลิสง	35.5	16.1	29.3	9.7	3.2	0.0	0.0	6.5
11. เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	80.0	13.6	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0
12. เมล็ดแดงโม, เมล็ดฟักทองแห้ง	80.7	6.5	3.2	3.2	0.0	6.5	0.0	0.0
● วิธีการปรุงอาหาร								
13. อาหารประเภททอด	3.2	0.0	19.4	12.9	9.7	16.1	0.0	38.7
14. อาหารประเภทผัด	0.0	3.2	16.1	12.9	16.1	12.9	3.2	35.5
15.อาหารที่มีกะทิเป็นส่วนประกอบ เช่น คัมกะทิ, แกงกะทิ, แกงคั่ว ฯลฯ	29.0	19.4	25.8	16.1	3.2	3.2	3.2	0.0

ตารางที่ 7 ข้อมูลความถี่การรับประทานอาหารของหญิงมีครรภ์ที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ (ต่อ)

ลักษณะ	ความถี่ในการรับประทานอาหาร(ครั้ง)ใน 1 สัปดาห์(%)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
● อาหารประเภทขนมหวาน								
16. ขนมชั้น	48.4	32.3	9.7	6.4	3.2	0.0	0.0	0.0
17. ทองหยอด	77.4	16.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18. ฝอยทอง	77.4	16.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19. กล้วยแขก	41.9	19.4	16.1	16.1	3.2	0.0	0.0	0.0
20. ทองม้วน	61.3	22.6	6.5	6.5	3.2	0.0	3.2	0.0
21. สังขยา	48.4	32.3	6.5	6.5	0.0	3.2	0.0	3.2
22. ลอดช่องน้ำกะทิ	35.5	32.3	16.1	9.7	3.2	3.2	0.0	0.0
23. กล้วยขาว	45.2	19.4	12.9	16.1	3.2	0.0	0.0	3.2
24. ฝักทองแกงบวด	45.2	16.1	22.6	3.2	9.7	3.2	0.0	0.0
25. ขนมอื่นๆ ที่มีส่วนผสมของ กะทิ	67.7	3.2	9.7	9.7	3.2	0.0	3.2	3.2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับไขมันในเลือด

ค่าเฉลี่ยของระดับTG, LDL-C, HDL-C ของกลุ่มระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันมากนักและทุกกลุ่มสูงกว่าค่ามาตรฐาน(ตารางที่ 7)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของระดับTG, LDL-C, HDL-C ของกลุ่มระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

ลักษณะ	ระดับไขมันในเลือดสูง		ระดับไขมันในเลือดปกติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
TG						
>150	39	100.0	24	77.42	63	90.0
<=150	0	0.0	7	22.58	7	10.0
(Mean±SD.)	256.33±29.40		256.20±362.89		256.27±240.28	
LDL-C						
>150	17	43.59	6	19.35	23	32.86
<=150	22	56.41	25	80.65	47	67.14
(Mean±SD.)	149.13±10.53		137.12±18.46		144.03±15.57	
HDL-C						
<45	24	61.54	13	41.94	37	52.86
>=45	15	38.46	18	58.06	33	47.14
(Mean±SD.)	49.46±8.80		42.43±6.40		46.34±8.53	

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์พลังงานและสารอาหารและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือด

การวิเคราะห์พลังงานและสารอาหาร

สารอาหารและพลังงานที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้รับจากการจดบันทึกอาหารบริโภค 3 วัน และหาค่าเฉลี่ยเป็นปริมาณที่บริโภค 1 วัน ในกลุ่มที่ระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติพบว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงมีปริมาณการบริโภคพลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน รวม ไขมัน เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ วิตามินซี โดยเฉลี่ย ต่ำกว่ากลุ่มที่ระดับไขมันในเลือดปกติ)

ส่วนการบริโภคโปรตีนสัตว์ โปรตีนพืช และวิตามินอีในกลุ่มดังกล่าวนี้สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ(ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ข้อมูลสารอาหารในกลุ่มหญิงมีครรภ์ที่ระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

พลังงานสารอาหาร	ระดับไขมันในเลือดสูง			ระดับไขมันในเลือดปกติ		
	Mean ±SD	MAX	MIN	Mean ±SD	MAX	MIN
● พลังงาน(kcal.)	1934.1 ± 698.1	3167.4	540.0	2230.1 ± 964.6	4970.1	707.2
● คาร์โบไฮเดรต(กรัม)	249.4 ± 99.3	445.7	58.4	269.7 ± 100.1	568.9	103.2
● โปรตีนรวม(กรัม)	84.5 ± 43.3	204.1	27.9	114.2 ± 81.8	355.8	30.6
● โปรตีนสัตว์(กรัม)	61.4 ± 40.6	166.7	16.5	92.5 ± 79.5	335.0	24.1
● โปรตีนพืช(กรัม)	22.5 ± 9.6	48.7	5.2	21.7 ± 6.5	39.9	6.5
● ไขมัน(กรัม)	66.7 ± 36.0	215.9	20.6	76.9 ± 56.8	327.3	18.3
● เบต้าแคโรทีน(μg)	1380.7 ±2036.0	12224.1	36.9	1747.0 ±1809.6	5808.3	37.8
● วิตามินเอ(R.E.)	708.3 ±1133.3	5562.7	46.3	1185.9 ±1981.2	8241.7	60.9
● วิตามินซี(มก.)	82.4 ± 95.5	496.9	2.6	155.2 ± 226.1	1011.3	8.2
● วิตามินอี(มก.)	0.7 ± 4.5	27.9	0.0	0.0	0.0	0.0

- ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์พลังงาน สารอาหารและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับไขมันของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาความแตกต่างของปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับกับค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือดของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงกับกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติ นั้น ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าระดับไขมันในเลือดของทั้งสองกลุ่มนั้นต่างกัน ($p\text{-value} > 0.05$) ยกเว้นการได้รับสารอาหาร โปรตีนสัตว์ที่พบว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงที่มีระดับไขมันในเลือดโดยเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติเท่ากับโดยเฉลี่ยเท่ากับ 31.1 มก./คล. โดยความแตกต่างดังกล่าวนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.04$, 95% CI = -60.3 - 1.8) (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ข้อมูลสารอาหารในกลุ่มหญิงมีครรภ์ที่ระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติ

พลังงานสารอาหาร	ระดับไขมันใน เลือดสูง	ระดับไขมันใน เลือดปกติ	t	df	p-value	95% CI.
	Mean \pm SD	Mean \pm SD				
• พลังงาน(kcal.)	1934.1 \pm 698.1	2230.1 \pm 964.6	-296.031	68	0.141	-962.8 -100.7
• คาร์โบไฮเดรต(กรัม)	249.4 \pm 99.3	269.7 \pm 100.1	-20.347	68	0.399	-68.2 - 27.5
• โปรตีนรวม(กรัม)	84.5 \pm 43.3	114.2 \pm 81.8	-29.804	68	0.054	-69.2 - 0.6
• โปรตีนสัตว์(กรัม)	61.4 \pm 40.6	92.5 \pm 79.5	-31.071	68	0.037*	-60.3 - 1.8
• โปรตีนพืช(กรัม)	22.5 \pm 9.6	21.7 \pm 6.5	0.804	68	0.690	-3.2 - 4.8
• ไขมัน(กรัม)	66.7 \pm 36.0	76.9 \pm 56.8	0.659	68	0.758	-3.6 - 4.9
• เบต้าแคโรทีน(μ g)	1380.7 \pm 2036.0	1747.0 \pm 1809.6	-366.342	68	0.435	-1297.5-564.8
• วิตามินเอ(R.E.)	708.3 \pm 1133.3	1185.9 \pm 1981.2	-477.610	68	0.209	-1229.1-273.9
• วิตามินซี(มก.)	82.4 \pm 95.5	155.2 \pm 226.1	-72.803	68	0.731	-152.6 - 7.1
• วิตามินอี(มก.)	0.7 \pm 4.5	0.0	0.715	68	0.376	-0.9 - 2.3

โดยวิธี Mann-Whitney U test , * $p\text{-value} \leq 0.05$

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาแบบภาคตัดขวาง(cross-sectional study) ในกลุ่มหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ข้อมูลแบบแผนการบริโภค

นั้นอัตราส่วนร้อยละของแต่ละกิจกรรมในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติไม่ได้แตกต่างกันอย่างชัดเจนมากนัก

ข้อมูลเกี่ยวกับระดับไขมัน

ค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือดที่พบในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติตามลำดับเป็นดังนี้

ระดับ Cholesterol Mean \pm SD เท่ากับ 233.21 ± 23.45 และ 178.95 ± 16.21

ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ระดับไขมันในเลือดสูงนั้นมีค่ามากกว่าค่าปกติ(≤ 200 มก./ค.ล.) จัดอยู่ในเกณฑ์ผิดปกติปกติ ในขณะที่กลุ่มที่ระดับไขมันในเลือดปกติมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ปกติที่กำหนดจึงปกติเป็นไปตามข้อกำหนดในการจัดกลุ่ม

ระดับ Triglyceride (TG) Mean \pm SD เท่ากับ 256.33 ± 29.40 และ 256.20 ± 362.89

ค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มสูงกว่าค่าปกติ(≤ 150 มก./ค.ล.)และจากเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งค่าปกติและค่าที่สูง(ผิดปกติ)ถือว่าผิดปกติทั้งสองกลุ่ม⁽¹²⁾

ระดับ LDL-C Mean \pm SD เท่ากับ 149.13 ± 10.53 และ 137.12 ± 18.46

ค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่เกินค่าปกติ(≤ 150 มก./ค.ล.)ถือว่าปกติทั้งสองกลุ่ม⁽¹²⁾

ระดับ HDL-C Mean \pm SD เท่ากับ 49.46 ± 8.80 และ 42.43 ± 6.40

ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ระดับไขมันในเลือดสูงนั้นมีค่ามากกว่าค่าปกติ (≥ 45 มก./ดล.) จัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในขณะที่กลุ่มที่ระดับไขมันในเลือดปกตินั้นมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ปกติที่กำหนดจึงผิดปกติ⁽¹³⁾

ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่บริโภค

พลังงาน(kcal.)

ค่าเฉลี่ยของพลังงาน(kcal.) ที่กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติที่ได้รับจากการบริโภคอาหารนั้นต่างกันเล็กน้อยคือ Mean \pm SD = 1934.1 \pm 698.1 และเท่ากับ 2230.1 \pm 964.6 kcal. ตามลำดับโดยที่กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงนั้นได้รับพลังงานต่ำกว่าค่าปกติที่หญิงมีครรภ์พึงได้รับเล็กน้อย(ค่าปกติ= 2000 kcal.) ในขณะที่ระดับไขมันในเลือดปกตินั้นได้รับพลังงานสูงกว่าค่าปกติที่หญิงมีครรภ์พึงได้รับและสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง⁽⁴⁶⁾

การบริโภคโปรตีน(กรัม)

ปริมาณการบริโภคโปรตีน(กรัม) ที่กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและระดับไขมันในเลือดปกติที่ได้รับจากการบริโภคอาหารนั้นค่าปกติที่ควรได้รับคือไม่น้อยกว่า 1 ใน 4 ส่วนของแคลอรีทั้งหมดที่ร่างกายต้องการหรือประมาณ 2-3 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมซึ่งโดยทั่วไปคนไทยมักได้รับมากกว่า 3 ใน 4 ของแคลอรีทั้งหมดและส่วนใหญ่ได้จากข้าว⁽⁴⁶⁾ และจากข้อมูลทั่วไป(ตารางที่ 2) ที่พบว่าน้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง Mean \pm SD เท่ากับ 53.4 \pm 9.1 และ 52.2 \pm 10.2 ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติตามลำดับ ดังนั้นปริมาณการบริโภคโปรตีน(กรัม) ที่ควรได้รับจึงประมาณคนละ 14.6 กรัมและ 13 กรัมในแต่ละกลุ่มตามลำดับดังกล่าว สรุปได้ว่าปริมาณการบริโภคโปรตีน(กรัม) ที่แต่ละกลุ่มได้รับจึงสูงกว่าค่าปกติทั้งสองกลุ่มคือ Mean \pm SD 249.4 \pm 99.3 กรัมและเท่ากับ 269.7 \pm 100.1 กรัมตามลำดับ(ตารางที่ 9)

โปรตีนรวม(กรัม)

โปรตีนรวม(กรัม) ความต้องการปกติเท่ากับ 80 กรัมต่อวันต่อคน⁽⁴⁶⁾ จากการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มได้รับปริมาณโปรตีนรวม(กรัมต่อวันต่อคนในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติตามลำดับ)ต่อวันต่อคนเฉลี่ยประมาณ 84.5 \pm 43.3 และเท่ากับ 114.2 \pm 81.8 กรัมต่อวันต่อคนในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติตามลำดับ

โปรตีนสัตว์(กรัม)

โปรตีนสัตว์(กรัม) Mean \pm SD 61.4 \pm 40.6 และ 92.5 \pm 79.5 กรัมต่อวันต่อคนในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติตามลำดับ (ไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนด)

โปรตีนพืช(กรัม)

โปรตีนพืช(กรัม) Mean \pm SD 22.5 \pm 9.6 และ 21.7 \pm 6.5กรัมต่อวันต่อคนในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติตามลำดับ (ไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนด)

ไขมัน(กรัม)

ไขมัน(กรัม) Mean \pm SD 66.7 \pm 36.0 และ 76.9 \pm 56.8 กรัมต่อวันต่อคนในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและมีระดับไขมันในเลือดปกติตามลำดับ ซึ่งค่าปกติที่ควรได้รับต่อวันต่อคนเท่ากับ 2 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมหรือประมาณ 20-40% ของแคลอรีประจำวัน⁽⁴⁶⁾ ซึ่งจากข้อมูลทั่วไป(ตารางที่ 3) ที่พบว่าน้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง Mean \pm SD เท่ากับ 53.4 \pm 9.1 และ 52.2 \pm 10.2 ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติตามลำดับ ดังนั้นระดับไขมันที่ควรได้รับต่อคนต่อวันจึงควรเป็น 106.8 และ 104.4 กรัมต่อคนต่อวัน กล่าวได้ว่าปริมาณไขมันที่ได้รับในแต่ละกลุ่มจึงต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ควรจะเป็น แต่ทั้ง 2 กลุ่มก็ได้รับในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนัก

เบต้าแคโรทีน(ไมโครกรัม)

เบต้าแคโรทีน(ไมโครกรัม) Mean \pm SD ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติได้รับเฉลี่ยต่อคนต่อวันเท่ากับ 1380.7 \pm 2036.0 และ 1747.0 \pm 1809.6 ไมโครกรัม ตามลำดับ(ไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนด)

วิตามินเอ(ม.ก.)

วิตามินเอ(ม.ก.) (Mean \pm SD ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติ ได้รับเฉลี่ยต่อคนต่อวันเท่ากับ 708.3 \pm 1133.3 708.3 และ 1185.9 \pm 1981.2 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด(ค่ามาตรฐานที่ควรได้รับต่อคนต่อวันเท่ากับ 1988 หน่วยสากล)⁽⁴⁶⁾ ทั้งสองกลุ่ม

วิตามินซี(มก.)

วิตามินซี(มก.) Mean \pm SD ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและไขมันในเลือดปกติ ได้รับเฉลี่ยต่อคนต่อวันเท่ากับ 82.4 ± 95.5 และ 155.2 ± 226.1 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด (ค่ามาตรฐานที่ควรได้รับต่อคนต่อวันเท่ากับ 27 มก.)⁽⁴⁶⁾ ทั้งสองกลุ่ม

วิตามินอี(มก.)

วิตามินอี(มก.) Mean \pm SD ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูง ได้รับเฉลี่ยต่อคนต่อวันเท่ากับ 0.7 ± 4.5 ในขณะที่กลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติไม่ได้ได้รับสารอาหารดังกล่าว (ไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนด)

กล่าวโดยสรุปกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดปกติจะเป็นกลุ่มที่มีประวัติการได้รับสารอาหารและพลังงานสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงเกือบทุกประเภทโดยเปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงแม้จะได้รับพลังงานและสารอาหารน้อยกว่าเกือบทุกประเภทโดยเปรียบเทียบแต่ก็ไม่ได้รับน้อยหรือต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด

- จากการศึกษาความแตกต่างของปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับกับค่าเฉลี่ยของระดับไขมันในเลือดของกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงกับระดับไขมันในเลือดปกติพบว่า ความแตกต่างดังกล่าวไม่มีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) ยกเว้นการได้รับสารอาหารโปรตีนสัตว์ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.04$)

สรุปผลการวิจัย

การบริโภคอาหารโปรตีนจากสัตว์ของแรงงานหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก มีความสัมพันธ์กับระดับไขมันในเลือด ($p\text{-value} = 0.04$)

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากประเด็นสำคัญดังนี้

1. การเก็บข้อมูลเป็นไปในช่วงเวลาอันสั้น
2. การบริโภคอาหารของหญิงมีครรภ์นี้อาจแตกต่างจากกลุ่มประชากรอื่นๆ
3. การเจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับไขมันนั้นกระทำได้เพียงครั้งเดียวและไม่สามารถเก็บตัวอย่างเลือดจากทารกที่เกิดจากหญิงมีครรภ์ดังกล่าว เนื่องจากข้อจำกัดของ IRB ดังกล่าว

ไขมันในเลือดปกติเท่ากับโดยเฉลี่ยเท่ากับ 31.1 มก./ดล. โดยความแตกต่างดังกล่าวนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}=0.04$, 95% CI = -60.3 - 1.8) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากประเด็นสำคัญดังนี้

1. การเก็บข้อมูลเป็นไปในช่วงเวลาอันสั้น
2. การบริโภคอาหารของหญิงมีครรภ์นั้นอาจแตกต่างจากกลุ่มประชากรอื่นๆ และมีความคลาดเคลื่อนของการบันทึก อันเป็นจุดอ่อนของวิธีการบันทึกอาหารที่บริโภคแต่ละวิธี
3. การเจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับไขมันนั้นกระทำได้เพียงครั้งเดียวและไม่สามารถเก็บตัวอย่างเลือดจากทารกที่เกิดจากหญิงมีครรภ์ดังกล่าว เนื่องจากข้อจำกัดของ IRB ดังกล่าว
4. การบริโภคอาหารบางชนิด และ วิตามินบางตัว หรือ เบต้าแคโรทีน อาจมีผลต่อการยับยั้งหรือOxidizedระดับไขมันในเลือดได้

ข้อเสนอแนะ

1. ในกลุ่มที่มีระดับไขมันในเลือดสูงควรแนะนำเรื่องการออกกำลังกาย ที่เหมาะสม การรับประทานอาหารจำพวกพืช ผัก โดยเฉพาะผักที่มีเบต้าแคโรทีนสูง เช่น สลัดหรือบางชนิด หัวผักกาดแดง ผลไม้ที่มีสีส้มเหลือง เป็นต้น ให้มาก
2. แนะนำเรื่องการตรวจสุขภาพประจำปี
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง วิตามิน และ เบต้าแคโรทีนกับการลดระดับไขมันในเลือด
4. ทดลองให้วิตามินที่เป็นตัวกันOxidized แก่ผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงเพื่อลดระดับไขมันในเลือด

บรรณานุกรม

1. ปรียา ลิพทกุลม วิชัย ตันไพจิตร. ภาวะปัจจุบันของโรคเรื้อรังที่สัมพันธ์กับอาหารใน
ประชาชนไทย. โภชนศาสตร์คลินิก 2538;2:65-75.
2. กระทรวงสาธารณสุข. สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2538. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา
องค์การทหารผ่านศึก;2538. หน้า 87.
3. Schauffele HH, D'Agostino RB, Kannel WB. Risk for cardiovascular disease in
elderly and associated medicare cost: The Framingham study. Am J Prev
Med 1993;9:146-53.
4. Steinberg D, Witztum L. Lipoprotein and atherogenesis current concepts. JAMA
1990; 264:3047-52.
5. พรทิพย์ โล่ห์เลขา. Lipoproteins and atherosclerosis. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชัยเจริญ, 2536.
6. สถิติทางสาธารณสุข ปี 2532 – 2536 กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์
การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก , 2537.
7. Shekelle RB, Shryock AM, Paul O, et al. Diet, serum cholesterol and death from
coronary heart disease. N Engl J Med. 1981 ; 304 : 65-70.
8. Hjermann I, Byre KV, Holme I, Leren P. Effect of diet and smoking intervention on
the incident of coronary heart disease. Lancet. 1981 ; 2 : 1303-10.
9. Kushi LH, Lew RA, Stare FJ, et al. Diet and 20-year mortality from coronary heart
disease. N Eng J Med. 1985 ; 312 : 811-8.
10. Brown SA, Rogers LK, Dunn JK, Gotto AM, Jr, Patsch W. Development of
cholesterol homeostatic memory in rat is influenced by maternal diets.
Metabolism 1990 ; 39(5) : 468 -473.
11. วิชัย ตันไพจิตร, ชชาติ พรพัฒน์กุล. โรคหัวใจและภาวะโภชนาการ. ใน: สมชาติ
โลจายะ, บรรณาธิการ. โรคหัวใจและหลอดเลือด. ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรุงเทพ
เวชสาร;2536. หน้า 664-90.
12. พรทิพย์ โล่ห์เลขา. ไลโปโปรตีนและภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชัย
เจริญ; 2536. หน้า 138.

13. ประณีต ผ่องแผ้ว. การประเมินภาวะโภชนาการโดยวิธีการทางเคมีภาวะโปรตีนและไขมัน. ใน: ประณีต ผ่องแผ้ว, บรรณาธิการ. โภชนศาสตร์ชุมชน. กรุงเทพฯ: บริษัท ลิฟวิ้งทรานส์ มีเดีย จำกัด; 2539, หน้า 127-78.
14. ประหยัด โกมารทัต. ไขมัน. ใน:มนตรี จุฬาวินทผล, บรรณาธิการ. ชีวเคมี. ครั้งที่ 30. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรเจริญ; 2530. หน้า 63-82.
15. Anderson KM, Castelli WP, Levy D. Cholesterol and mortality 30 years of follow up from the Framingham study. JAMA 1987;257:2176-80.
16. Kannel WB. Cardiovascular hazards of oral contraceptive use(editorial). JAMA 1997;37:2530-1.
17. คุณณี สุทธปรียาศรี. โภชนศาสตร์คลินิก. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531. หน้า 190-96.
18. Brete SB. Cigarette smoking and ischemic heart disease. Br Med J 1961;1:379-83.
19. Viseshakul D, Chularongmantri V, Premvatana P, Chuprasert S, Palachewis K. High-density lipoprotein cholesterol in Thai adult: coronary heart disease and diabetes. J Mes Ass Thailand 1989;63(5):252-66.
20. Castelli WP, Gardon T, Hyortland MC. Alcohol and blood lipids. The cooperative lipoprotein phenotyping study. Lancet 1977; 2:153-58.
21. จุฬารณ รุ่งพิสุทธิพงษ์. ผลกระทบของโรคอ้วนต่อสุขภาพ. ใน :สาคร ธนมิตร, ประไพศรี สิริจักรวาล, ประภาศรี ภูวเสถียร, บรรณาธิการ. ก้าวไปกับโภชนาการเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สื่ออักษร ; 2532. หน้า 185-95.
22. พรณี เสถียรโชค, ประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี. โรคหัวใจขาดเลือด. ใน : สมชาติ โตจายะ, บรรณาธิการ. โรคหัวใจและหลอดเลือด. ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรุงเทพเวชสาร ; 2536. หน้า 429-69.
23. กัลยา กิจบุญชู. โภชนาการและการออกกำลังกายในผู้ใหญ่. ใน :สาคร ธนมิตร, ประไพศรี สิริจักรวาล, ประภาศรี ภูวเสถียร, บรรณาธิการ. ก้าวไปกับโภชนาการเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สื่ออักษร ; 2532. หน้า 29-44.
24. Berlin JA, Colditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. Am J Epidemiology 1990; 132:612-28.

25. Koskinen P, Manttari M, Maninen V, Huttunen JK, Heinonen OR, Frick MH.
Coronary heart disease incidence in NIDDM patients in the Helsinki Heart
Study. *Diabetes Care* 1992;15:820-25.
26. วิชัย ตันไพจิตร. ปาฐกถาโภชนาการ อารี วัลยะเสวี บทบาทของไขมันกับสุขภาพและ
การเจ็บป่วย. ใน : วิชัย ตันไพจิตร, บรรณาธิการ. โภชนศาสตร์คลินิก
2533;4:120-30.
27. Tanphaichitr V. Present knowledge in diet and lipid metabolism. *Intern Med*
1986;3:82-8.
28. Tanphaichitr V. Dyslipidemia and coronary heart disease *Intern Med*
1987;3:188-92.
29. วิชัย ตันไพจิตร, ปรีชา ลีพกุล, รัตนา พากเพียร. กรดไขมันกับการบำบัดภาวะผิดปกติ
ของไลโปโปรตีนในเลือด. *โภชนศาสตร์คลินิก* 2536; 1:-8.
30. วิชัย ตันไพจิตร. กรดไขมันกับสุขภาพ. *โภชนศาสตร์คลินิก* 2539;4:65-79.
31. สมใจ วิชัยดิษฐ. โภชนศาสตร์ประยุกต์. กรุงเทพฯ : บริษัทประยูรวงศ์, 2529 : 23.
32. พิมพ์ วัชรพงศ์กุล, วิไลลักษณ์ ศรีสุระ. โคเลสเตอรอลในอาหารไทย. *โภชนาการสาร*.
2532 ; 23 : 202 – 212.
33. วิชัย ตันไพจิตร. โรคไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด. *โภชนศาสตร์คลินิก*. 2535 ; 3 : 67 – 70.
34. Stiphout W A H J , Hofman A , de Bruijn A M. Serum lipid in young woman before ,
during , and after pregnancy. *Am J Epidemiol*. 1987 ; 126 : 922 – 928.
35. Lewis C E , Funkhouser E , Racynski J M , Sidney S , Bild D , Howard B V: Adverse
effect of pregnancy on HDL cholesterol in young adult woman. *Am J*
Epidemiol. 1992 ; 45 : 761 – 767.
36. Miller V T. Dyslipoproteinemia in woman. *Endocrinol Metab Clin Noth Am*. 1990 ; 19
: 381 – 389.
37. Ibeziako P A , Jeyakuma L H , Ette S I. Cholesterol and phospholipid levels in Nigerian
mother & newborn. *J Trop Pediatr*. 1982 ; 28(6) : 135 – 138.
38. Cunningham F G . Maternal adaptations to pregnancy. William Obstetrics 19th edition.
Connecticut : Prentice – Hall International ; 1993 : 254 – 255.

39. สุริย์ สิมารักษ์, ชีระ ทองสง. สรีระวิทยาของการตั้งครรภ์ การตั้งครรภ์และการคลอด.
ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์, 2535 : 65 – 71.
40. Fahraes L , Larsson – Cohn U , Wallentin L. Plasma lipoproteins including HDL during
normal pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1985 ; 66(4) : 468 – 472.
41. จตุพล ศรีสมบูรณ์. การปรับตัวของมารดาขณะตั้งครรภ์ พัฒนาการและสรีระวิทยาของ
ทารก. ตำราสูติศาสตร์ ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์, 2535 : 54 – 62.
42. Widdowson E. Chemical composition of newly born mammals. *Nature.* 1950 ; 166–
626.
43. Cunningham F G . Prenatal Care. William Obstetrics 19th edition. Connecticut : Prentice
Hall International ; 1993 : 254 – 255.
44. Munoz A , Uberos J , Molina A , Cano d , Ruiz C , Molina Font J A. Relationship of
blood rheology to lipoprotein profile during normal pregnancies and those
with intrauterine growth retardation. *J Clin Pathol.* 1995 ; 48 : 571 – 574.
45. ประณีต ผ่องแผ้ว. การประเมินภาวะโภชนาการและการประเมินอาหารบริโภค. ใน :
ประณีต ผ่องแผ้ว, บรรณาธิการ. โภชนศาสตร์ชุมชน, 2539. หน้า 87-126.
46. ค้วน ขาวหนู. สารอาหาร. โภชนศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5 แก้ไขปรับปรุง กรุงเทพฯ.
โรงพิมพ์ทิพย์พิสุทธิ์, 2534. หน้า 27-80.

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

Case Study

ในงานวิจัยเรื่อง "ระดับไขมันในเลือดของทารกและแรงงานหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก"

เรียน แพทย์และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลทุกท่านทราบ

หญิงมีครรภ์ท่านนี้ยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยดังกล่าว ดังนั้นหากท่านพบหญิงตั้งครรภ์รายนี้มารับบริการที่หน่วยงานของท่านโปรดให้ความอนุเคราะห์แก่คณะผู้วิจัยด้วยการดำเนินการหรือปฏิบัติดังนี้

1. แจ้งให้ผู้ประสานงานโครงการคือคุณ.....ฝ่าย.....
โทรศัพท์.....ทราบ และดำเนินการดังต่อไปนี้
2. สัมภาษณ์ จักประวัติและกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ตามแบบฟอร์มที่แนบมาพร้อมนี้
3. นัดเจาะเลือดหญิงตั้งครรภ์รายนี้ 2 ครั้ง และเก็บเลือดจากสายสะดือทารกแรกคลอดเพื่อหาระดับไขมันในเลือด ตามระยะเวลาดังนี้
 - 3.1 เจาะเลือดครั้งที่ 1 เมื่ออายุครรภ์ระหว่าง 13-28 สัปดาห์
 - 3.2 เจาะเลือดครั้งที่ 2 เมื่อหญิงตั้งครรภ์รายนี้มาคลอด
 - 3.3 เก็บเลือดจาก Cord blood ทันทีที่ตัดสายสะดือของทารก

เพื่อส่งให้ห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลตรวจเพื่อหาระดับไขมันในเลือด (Cholesterol และ Triglyceride)

และหากมีข้อสงสัยหรือต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมใดๆ โปรดติดต่อผู้ประสานงานโครงการฯ หรือนักวิจัยได้ตลอดเวลา ตามหมายเลขโทรศัพท์ต่อไปนี้

1. อาจารย์อุษา ชกยินดี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลข 01-8130105
2. ผ.ศ.ดร.กิตติพงษ์ ภิรมณ์ส คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลข 038-745900 ต่อ3721
3. อาจารย์อรพิน ทองดี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลข 038-745900 ต่อ3721
4. อาจารย์สุนิสา แสงจันทร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลข 09-8348588

ขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับความอนุเคราะห์และความร่วมมืออันดีจากท่าน

คณะผู้วิจัย

โปรด X ในช่อง [] ที่ปฏิบัติแล้ว เจาะเลือดครั้งที่ 1 [] แล้ว ครั้งที่ 2 [] และเก็บเลือดจาก Cord blood [] แล้ว

ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ID [][]

H.N.....

ข้าพเจ้านาง.....ยินยอมเป็นตัวอย่างในการทำวิจัยเรื่อง "ระดับไขมันในเลือดของทารกและแรงงานของหญิงมีครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก"

เรื่องนี้เป็นประโยชน์ในการนำผลไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาถึงความเสี่ยงภัยจากปัญหาไขมันในเลือดสูงในหญิงมีครรภ์และทารกแรกเกิด ซึ่งอาจมีผลต่อเมตาโบลิซึมของไขมันเมื่อเติบโตขึ้นด้วยผู้ใหญ่

ในการเป็นตัวอย่างของงานวิจัยเรื่องดังกล่าว ข้าพเจ้าเข้าใจและทราบว่าต้องปฏิบัติตามนี้

1. เข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ
2. ยินยอมให้เจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับไขมัน
3. สามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการฯ ได้ และการถอนตัวนี้จะไม่ผลต่อการรักษาพยาบาลที่ข้าพเจ้าพึงได้รับ
4. ข้อมูลต่างๆที่ข้าพเจ้าได้ให้ในการทำวิจัยในเรื่องนี้จะถูกนำเสนอในทางวิชาการโดยปกปิดแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างเคร่งครัด
5. ยินยอมให้นำเลือดจากสายสะดือของทารกคลอดซึ่งเป็นบุตร ไปตรวจหาระดับไขมันในเลือด
6. การเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้จะไม่อันตรายเป็นค่าตอบแทนข้าพเจ้าและทารก แต่ถ้าข้าพเจ้าสามารถระบุได้อย่างแน่ชัดว่าได้รับอันตรายจากการเข้าร่วมวิจัยฯ ข้าพเจ้าสามารถเรียกร้องสิทธิได้ตามกฎหมาย

ชื่อ-สกุล ของหญิงมีครรภ์.....

ลายมือชื่อหญิงตั้งครรภ์.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลายมือชื่อนักวิจัย 1.

2.

3.

4.

พยาน

ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
แบบสอบถามโครงการวิจัย
เรื่อง

“ระดับไขมันในเลือดของทารกและแรงงานของหญิงมีครรภ์ที่ทำงาน
ในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก”

สัมภาษณ์เฉพาะหญิงมีครรภ์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นหญิงตั้งครรภ์ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก
2. มีอายุระหว่าง 20-35 ปี
3. ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของการตั้งครรภ์
4. มีดัชนีมวลกาย[น้ำหนัก(กิโลกรัม)÷ส่วนสูง(เมตร)] ก่อนตั้งครรภ์อยู่
ระหว่าง 18.5-25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

เลขที่แบบ	
สัมภาษณ์	
ID.[][]	
]	
H.N.ของหญิงตั้งครรภ์.....	
A.N.....	
ชื่อโรงพยาบาลที่ฝากครรภ์/คลอด.....	
อำเภอ.....จังหวัด.....โทรศัพท์วันที่สัมภาษณ์	
.....เดือน.....พ.ศ.....	
ชื่อผู้สัมภาษณ์/บันทึกข้อมูล.....โทรศัพท์	
ชื่อผู้ตรวจสอบข้อมูล/ประสานงาน.....โทรศัพท์	

<p>ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหญิงมีครรภ์</p> <p>คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน [] และเติมข้อความลงใน.....ให้ครบตามความเป็นจริงมากที่สุด</p>	<p>สำหรับนักวิจัย</p>
<p>1. ปัจจุบันคุณอายุเท่าใด.....ปี (อายุเต็มปีนับถึงวันเกิดครั้งสุดท้าย)</p>	<p>[] [] 3-4</p>
<p>2. คุณนับถือศาสนาอะไร</p>	
<p>1. [] พุทธ 2. [] คริสต์ 3. [] อิสลาม 4. [] อื่นๆ(ระบุ).....</p>	<p>[] 5</p>
<p>3. คุณจบการศึกษาสูงสุดชั้นไหน</p>	<p>[] 6</p>
<p>1. [] ชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า 2. [] ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น</p>	
<p>3. [] ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 4. [] ป.ว.ช./พาณิชย์</p>	
<p>5. [] ป.ว.ส./อนุปริญญา 6. [] ปริญญาตรี</p>	
<p>7. [] ปริญญาโท/สูงกว่า</p>	
<p>4. ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่คุณกำลังทำงานอยู่ในปัจจุบันเป็นโรงงานประเภทใด</p>	<p>[] 7</p>
<p>1. [] อุตสาหกรรมการเกษตร</p>	
<p>2. [] อุตสาหกรรมการก่อสร้าง</p>	
<p>3. [] อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม</p>	
<p>4. [] อุตสาหกรรมแปรรูปไม้</p>	
<p>5. [] อุตสาหกรรมโลหะและอโลหะ</p>	
<p>6. [] อุตสาหกรรมเคมีและพลาสติก</p>	
<p>7. [] อุตสาหกรรมบริการ</p>	
<p>8. [] อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p>	
<p>9. [] อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม</p>	
<p>10. [] อื่นๆ(ระบุ).....</p>	
<p>5. คุณทำงานที่โรงงานนี้มานานเท่าใด.....ปี.....เดือน.....</p>	<p>[] [] 8-9</p>
<p>6. ปัจจุบันมีรายได้ทั้งหมดประมาณเดือนละเท่าไร.....บาท(เฉพาะที่เป็นตัวเงิน)</p>	<p>[] [] [] [] 10-14</p>

<p>ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ</p> <p>คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน [] และเติมข้อความลงใน.....ให้ครบตามความเป็นจริงมากที่สุด</p>	<p>สำหรับนักวิจัย</p>
1. น้ำหนักตัวก่อนตั้งครรภ์ครั้งนี้กิโลกรัม	[] [] 15-16
2. น้ำหนักตัวในปัจจุบันกิโลกรัม	[] [] 17-18
3. ส่วนสูงเซนติเมตร	[] [] 19-21
4. คำนี้นมลูกปัจจุบันกิโลกรัม/ตารางเมตร (คำนวณจากการเอาน้ำหนักเป็นกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง)	[] [] 22-24
5. ความดันโลหิตตัวบนmmHg.	[] [] 25-27
ความดันโลหิตตัวล่างmmHg.	[] [] 28-29
6. ท่านมีโรคเรื้อรังต่อไปนี้ที่ขอรับการรักษามาจากแพทย์หรือไม่	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 1 ไม่มี 2 มี </div>	
6.1 โรคหลอดเลือดหัวใจ [] [] เป็นมานานปี	[] 30
6.2 โรคความดันโลหิตสูง [] [] เป็นมานานปี	[] 31
6.3 โรคเบาหวาน [] [] เป็นมานานปี	[] 32
6.4 โรคไขมันในเลือดสูง [] [] เป็นมานานปี	[] 33
7. ท่านรับประทานยาใดเป็นประจำหรือไม่	[] 34
1 [] ไม่รับประทาน	
2 [] รับประทาน(ระบุชื่อยา/ขนาดที่รับประทาน.....)	2[] 35
[] รับประทาน(ระบุชื่อยา/ขนาดที่รับประทาน.....)	2[] 36
[] รับประทาน(ระบุชื่อยา/ขนาดที่รับประทาน.....)	2[] 37
8. ท่านรับประทานวิตามินใดเป็นประจำหรือไม่	
1 [] ไม่รับประทาน	[] 38
2 [] รับประทาน(ระบุชื่อยา/ขนาดที่รับประทาน.....)	2[] 39
[] รับประทาน(ระบุชื่อยา/ขนาดที่รับประทาน.....)	2[] 40
[] รับประทาน(ระบุชื่อยา/ขนาดที่รับประทาน.....)	2[] 41

<p>ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ(ต่อ)</p> <p>คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงใน [] และเติมข้อความลงใน.....ให้ครบตามความเป็นจริงมากที่สุด</p>	<p>สำหรับนักวิจัย</p>
<p>9.ประวัติการเจ็บป่วยของคนในครอบครัว/ญาติฝ่ายหญิงตั้งครรภ์เอง(เช่น บิดา มารดา พี่น้อง ปู่ ย่า ตา ยาย)เคยมีใครเป็นโรคเหล่านี้หรือไม่</p> <p>1 ไม่มี 2 มี เป็นมานานปี</p>	<p>1[]42</p>
<p>9.1 โรคหลอดเลือดหัวใจ [] [] เป็นมานานปี</p>	<p>2[]43</p>
<p>9.2 โรคความดันโลหิตสูง [] [] เป็นมานานปี</p>	<p>2[]44</p>
<p>9.3 โรคเบาหวาน [] [] เป็นมานานปี</p>	<p>2[] 45</p>
<p>9.4 โรคไขมันในเลือดสูง [] [] เป็นมานานปี</p>	<p>2[]46</p>
<p>10.ประวัติการตั้งครรภ์และการคลอด</p>	
<p>10.1 เคยตั้งครรภ์มาแล้วกี่ครั้ง(รวมครั้งนี้).....ครั้ง</p>	<p>[] 47</p>
<p>10.2 เคยตั้งครรภ์หรือคลอดผิดปกติหรือไม่</p>	
<p>1 [] ไม่เคย 2 [] เคย(ระบุสาเหตุ.....)</p>	<p>[]48</p>
<p>10.3 เคยแท้งหรือไม่</p>	
<p>1 [] ไม่เคย 2 [] เคย(ระบุสาเหตุ.....)</p>	<p>[]49</p>
<p>11. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่</p>	
<p>1. [] ไม่สูบ 2 [] สูบ (สูบนาน.....ปี)จำนวนที่สูบ.....มวน/วัน</p>	<p>1[]50</p>
<p>3 [] เคยสูบ(เคยสูบนาน.....ปี)จำนวนที่สูบ.....มวน/วัน</p>	<p>2[]51 / 3 []52</p>
<p>12. ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมแอลกอฮอล์หรือไม่</p>	
<p>1. [] ไม่ดื่ม 2 [] ดื่ม (ดื่มนาน.....ปี)ชนิดของเครื่องดื่มชื่อ.....</p>	<p>1[]53</p>
<p>3 [] เคยดื่ม(เคยดื่มนาน.....ปี)ปริมาณที่ดื่ม.....แก้ว/วัน</p>	<p>2[]54 / 3 []55</p>
<p>13. ท่านออกกำลังกายจนเหงื่อออก ใจเต้นเร็วอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ใช่หรือไม่</p>	
<p>1 [] ไม่ใช่</p>	<p>1[]56</p>
<p>2 [] ใช่(ระบุวิธีออกกำลังกาย.....นานครั้งละประมาณ.....นาที)</p>	<p>2[]57</p>

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านแบบแผนและนิสัยการบริโภค	สำหรับนักวิจัย
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน [] และเติมข้อความลงใน.....ให้ ครบตามความเป็นจริงมากที่สุด	
1. ท่านรับประทานอาหารวันละกี่มื้อ 1 [] มื้อ 2. [] มื้อ 3 [] มื้อ 4 [] อื่นๆระบุ.....	[] 58
2. ท่านชอบรับประทานอาหารประเภทใดเป็นประจำ 1.[] ผัก ทอด 2. [] ย่าง ปิ้ง 3 [] อบ 4 [] ต้ม นึ่ง	[] 59
3. ท่านชอบรับประทานอาหารรสชาติแบบใด 1 [] เผ็ด 2. [] เฝื่อน 3 [] จืด 4 [] หวาน มัน เช่น กะทิ ผัก ทอด	[] 60
4. [] แห้ง 5. [] แห้ง ไม่มีมัน 6 [] อื่นๆ	
4.ท่านใช้น้ำมันชนิดใดปรุงอาหาร 1.[] น้ำมันพืช 2. [] น้ำมันหมู	[] 61
5.โปรดระบุอาหารที่ท่านชอบรับประทาน	
5.1 เนื้อสัตว์ ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	
5.2 ข้าว แป้ง ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	
5.3 ผัก ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	
5.4 ผลไม้ ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	
5.5 ของหวาน ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	
5.6 เครื่องดื่ม ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	
5.7 ประเภทอื่นๆที่ชอบ ได้แก่..... เหตุผลที่ชอบ.....	

<p>ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านแบบแผนและนิสัยการบริโภค(ต่อ)</p> <p>คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงใน [] และเติมข้อความลงใน.....ให้ ครบตามความเป็นจริงมากที่สุด</p> <p>6. โปรดระบุอาหารที่ท่านไม่ชอบรับประทาน</p> <p>6.1 เนื้อสัตว์ ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p> <p>6.2 ข้าว แป้ง ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p> <p>6.3 ผัก ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p> <p>6.4 ผลไม้ ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p> <p>6.5 ของหวาน ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p> <p>6.6 เครื่องดื่ม ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p> <p>6.7 ประเภทอื่นๆที่ชอบ ได้แก่..... เหตุผลที่ไม่ชอบ.....</p>	<p>สำหรับนักวิจัย</p>
---	-----------------------

ส่วนที่ 6 บันทึกผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาระดับไขมันในเลือดของหญิงตั้งครรภ์

ครั้งที่	วันที่/เดือน/ปี	อายุครรภ์ (สัปดาห์)	ระดับ Cholesterol (mg/dl)	ระดับ Triglyceride (mg/dl)	ระดับ HDL Cholesterol(mg/dl)	ระดับ LDL Cholesterol(mg/dl)	ผู้รายงาน วัน/เดือน/ปี
1							
2							
3							

หมายเหตุ ครั้งที่ 1 เจาะเลือดเมื่ออายุครรภ์อยู่ระหว่าง 13-28 สัปดาห์(ไตรมาสที่ 2)

ครั้งที่ 2 เจาะเลือดเมื่อมาคลอด(ไตรมาสที่ 3)

ครั้งที่ 3 เก็บเลือดจาก Cord blood หลังตัดสายสะดือเด็ก ในวันที่ทารกคลอด
งดอาหารและน้ำก่อนเจาะเลือด ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงก่อนเจาะเลือด

ส่วนที่ 7 บันทึกผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาระดับไขมันในเลือดจาก Cord Blood ของ
ทารกแรกคลอด

ข้อมูลบุตรของนาง.....

เพศของทารก [] 1 ชาย 2. [] หญิง น้ำหนักแรกคลอด.....กรัม

วันที่/เดือน/ปี ที่ทารกคลอด	อายุครรภ์ (สัปดาห์)	ระดับ Cholesterol (mg/dl)	ระดับ Triglyceride (mg/dl)	ระดับ HDL Cholesterol(mg/dl)	ระดับ LDL Cholesterol(mg /dl)	ผู้รายงาน/วันที่ เดือน/ปี

หมายเหตุ โปรดเก็บเลือดจาก Cord blood ทันทีหลังจากตัดสายสะดือทารกและส่งห้อง
Lab. เพื่อตรวจหาความผิดปกติเกี่ยวกับทารกโปรดบันทึกลักษณะอาการ

.....

คู่มือการบันทึกอาหารบริโภค

การบันทึกรายละเอียดของอาหารที่บริโภคแต่ละมื้อในแต่ละวันเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้ทราบว่าผู้บริโภคได้รับสารอาหารเพียงพอแก่ความต้องการของร่างกายหรือไม่ ดังนั้นขอให้พยายามบันทึกรายละเอียด ชนิด และปริมาณของอาหารที่รับประทานให้ครบทุกรายการตามความจริง และกรุณาอ่านคำแนะนำวิธีการบันทึกให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนลงมือบันทึก

คำแนะนำในการบันทึก

1. ขอให้ทำการบันทึกทั้งหมด ในแต่ละมื้อ ในแต่ละวันรวมทั้งอาหารว่างให้ครบทุกมื้อ
2. ขอให้บันทึกทั้งหมดรวม 3 วัน คือ วันธรรมดา และวันหยุดราชการหรือหยุดงาน 1 วัน เช่น วันอังคาร พฤหัสบดี และวันเสาร์ หรือ วันจันทร์ พุธ และอาทิตย์ เป็นต้น
3. บันทึกทันทีขณะรับประทานอาหารหรือเมื่อรับประทานเสร็จ เพื่อกันลืม
4. รายการอาหารที่รับประทานแต่ละมื้อหรือแต่ละครั้ง ขอให้บันทึกอย่างละเอียด เช่น ข้าวผัดหมูใส่ไข่ น้ำพริกผักจิ้ม(ให้บอกชนิด ปริมาณน้ำมัน จำนวนชิ้นหมู ผัก ให้ละเอียด ฯลฯ)
5. การบันทึกอาหารแต่ละมื้อหรือแต่ละครั้งให้บันทึกลักษณะของอาหารชนิดนั้นๆให้ชัดเจน เช่น
 - 5.1 ผัก ให้ระบุว่าเป็นส่วน หัว ลำต้น ดอก หรือใบ เช่น ต้นหอม หอมหัวใหญ่ ผักกระฉิน (ผักหรือยอด) ฯลฯ
 - 5.2 ผลไม้ ให้ระบุว่าเป็น ผล หรือ ดิบ เช่น มะม่วงแรดดิบ มะละกอสุก ฯลฯ
 - 5.3 เนื้อสัตว์ ให้ระบุให้ชัดเจน เช่น เนื้อติดมัน หมูสามชั้น หมูเนื้อแดง เนื้อไก่ติดหนัง หรือ เฉพาะหนังไก่ ฯลฯ
 - 5.4 ไขมัน ให้ระบุว่าเป็นน้ำมันอะไร น้ำมันพืชหรือน้ำมันจากสัตว์ พร้อมระบุชื่อน้ำมัน เช่น น้ำมันพืชกึ่ง น้ำมันมะพร้าว น้ำมันหมู ฯลฯ
6. การบันทึกอาหารที่รับประทานให้บันทึกเฉพาะส่วนที่รับประทานได้จริงๆเท่านั้น โดยระบุปริมาณ
7. ถ้าเป็นรายการที่ทราบน้ำหนักให้ระบุปริมาณด้วย เช่น นมรสหวาน 1 กล่อง 240 ซีซี ขนมจีบ 2 จีบกลาง หมูสามชั้น ½ ถ้วยตวง ผักกาดหอม ½ ถ้วยตวง ถ้าไม่ทราบน้ำหนัก

หนักให้กะปริมาณ หรือใช้ช้อนที่ใบบริโภคประจำช่วยกะปริมาณ เช่น ข้าวสวย 1
ทัพพี ค่ะน้ำ 10 ช้อน หัวกะทิ 2 ช้อนชา แต่งโม 6 ช้อนสามเหลี่ยม ฯลฯ

8. ขนมหหรืออาหารบรรจุเสร็จในซองหรือกล่องให้ระบุชื่อ ยี่ห้อ ในช่องหมายเหตุ
9. เครื่องปรุง เช่น น้ำปลา พริกไทย น้ำส้ม ไม่ต้องบันทึก ยกเว้น น้ำตาล กะทิ กระเทียม
เจียว น้ำมัน คอฟฟี่เมต กาแฟต้องบันทึก
(โปรดศึกษาจากตัวอย่างการบันทึกหน้าถัดไป)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ตัวอย่าง

ส่วนที่ 5 แบบบันทึกการบริโภคอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง

วัน/เวลาที่รับประทาน	สถานที่	ชื่อรายการอาหาร	ชนิดของอาหารที่เป็นส่วนประกอบ	ปริมาณที่รับประทาน	หมายเหตุ
จันทร์/มือเช้า 07.00น.	ที่บ้าน	<ul style="list-style-type: none"> ข้าวราดแกง เขียวหวานกับไข่เขียว 	<ul style="list-style-type: none"> ข้าวสวย เนื้อไก่ไม่ติดหนัง มะเขือเปาะ กะทิ(น้ำแกง) ไข่ไก่ขนาดกลาง น้ำมันพืชกึ่ง 	<ul style="list-style-type: none"> 1 ½ ถ้วยตวง ½ ถ้วยตวง 2 ลูกกลาง 1 ท็อปปี้ 1 ฟอง 2 ช้อนชา 	<ul style="list-style-type: none"> 15 จิ้น
		<ul style="list-style-type: none"> น้ำพริกผักจิ้ม 	<ul style="list-style-type: none"> น้ำพริกกะปิ กระเทียมสด(ฝัก) ถั่วฝักยาวสด ผักบุ้งลาว 	<ul style="list-style-type: none"> 2 ช้อนโต๊ะ 10 ฝักกลาง 3 ฝักกลาง ½ ถ้วยตวง 	<ul style="list-style-type: none"> ขาว 5 นิ้ว ขาว 5 นิ้ว
		<ul style="list-style-type: none"> ส้มเขียวหวาน 	<ul style="list-style-type: none"> ส้มเขียวหวานขนาดกลาง 	<ul style="list-style-type: none"> 2 ผล 	
มือเที่ยง /12.00น.	ที่ทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> กล้วยเตี๋ยลูกชิ้นเนื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> เส้นใหญ่ ลูกชิ้นขนาดกลาง เนื้อเปื่อยมัน ถั่วงอกสด ผักบุ้ง น้ำตาล 	<ul style="list-style-type: none"> 1 ถ้วยตวง 6 ลูก 1/4ถ้วยตวง 2 ช้อนโต๊ะ ½ ถ้วยตวง 2 ช้อนชา 	
		<ul style="list-style-type: none"> กาแฟร้อน 	<ul style="list-style-type: none"> กาแฟ 	<ul style="list-style-type: none"> 2 ช้อนชา 	<ul style="list-style-type: none"> ไม่ได้คอฟฟี่เมต

ตัวอย่าง

ส่วนที่ 5 แบบบันทึกการบริโภคอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง

วัน/เวลาที่รับประทาน	สถานที่	ชื่อรายการอาหาร	ชนิดของอาหารที่เป็นส่วนประกอบ	ปริมาณที่รับประทาน	หมายเหตุ
มือเย็น/19.00 น.	ที่บ้าน	● ข้าวปลาทูทอด	● ข้าวสวย ● ปลาทูขนาดกลาง	● 2½ ถ้วย ● 1 ชีก	● ตัวละ 10 บาท
		● แดงโม	● แดงโม	● 4 ชิ้น	● ชิ้นละ 2 คำ
ว่าง/ ก่อนนอน /20.30น.		● นมสด	● นมสดรสจืด	● 250 ซีซี	

หมายเหตุ อาหารอื่นๆก็บันทึกเช่นเดียวกัน รายการอาหารแต่ละรายการให้ชนิดของอาหารที่เป็นส่วนประกอบอยู่คนละบรรทัด