

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก



แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

มหาวิทยาลัยบูรพา

1. ชื่อวิทยานิพนธ์:

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อ ไขมันและไลโปโปรตีนในซีรัม
ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE ON SERUM LIPIDS AND LIPOPROTEINS

2. ชื่อนิสิต (นาย,นาง,นางสาว): นางสาวปัทมา พันธุ์สนธิ

หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

☒ ภาคปกติ☐ ภาคพิเศษ

รหัสประจำตัว 45911907

คณะ/วิทยาลัย วิทยาศาสตร์

3. หน่วยงานที่สังกัด:

4. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย:

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าว
ข้างต้นแล้ว ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ

- 1) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย
- 2) วิธีการอย่างเหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent) รวมทั้งการปกป้องสิทธิประโยชน์และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
- 3) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิต หรือ ไม่มีชีวิต

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มีมติเห็นชอบ ดังนี้

(/) รับรองโครงการวิจัย

() ไม่รับรอง

5. วันที่ให้การรับรอง: เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548

ลงนาม

(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ พันธุ์วัฒนา)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

การวิจัยเรื่อง

ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อไขมันและไลโปโปรตีนในซีรัม

เรียน อาสาสมัคร ที่เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้

ท่านเป็นบุคคลหนึ่งที่อาสาสมัครเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากในปัจจุบันคนไทยมีอาชีพ หรือกิจกรรมที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย และขาดการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดโรคต่างๆ มากมาย เช่น โรคความดันเลือดสูง โรคอ้วน โรคไขมันในเลือดสูง โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน ฯลฯ ซึ่งโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันเป็นสาเหตุของความตายซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งในชายและหญิง ในการศึกษาทางระบาดวิทยาแสดงให้เห็นว่า การมีไขมัน และโคเลสเตอรอลในเลือดอยู่ในระดับสูงจะส่งผลให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันได้ สาเหตุมาจากการขาดการออกกำลังกาย

ในการวิจัยนี้จะได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อไขมันและไลโปโปรตีนในซีรัม โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอและกลุ่มที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ

เมื่อท่านได้ตัดสินใจเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ ท่านจะได้รับการสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น และมีการเจาะเก็บโลหิตจากเส้นเลือดดำ ในปริมาตรประมาณ 5 มิลลิลิตร ทั้งนี้เลือดของท่านจะใช้เพื่อการตรวจหาปริมาณไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล และชนิดของไลโปโปรตีน เท่านั้น

ในการเจาะเก็บโลหิตดำเนินการโดยนักเทคนิคการแพทย์หรือพยาบาล อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการนี้ ได้แก่ เข็มเจาะโลหิตเบอร์ 21 หลอดไซริงค์ ขนาดความจุ 5 มิลลิลิตร หลอดเก็บโลหิต จะใช้แบบที่ใช้ได้ครั้งเดียวเท่านั้น (Disposable) หลังจากที่เจาะเก็บโลหิตแล้ว จะมีการปิดพลาสติกครอบให้เพื่อความสะอาดของแผลรอยเจาะด้วย และในบางกรณีจะมีการจัดเก็บโลหิตจากผู้ที่มาบริจาคเลือดและยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัยนี้ โดยเก็บเลือดที่เหลืออยู่ที่ปลายสายในปริมาตรประมาณ 5 มิลลิลิตรเท่านั้น

หลังจากที่ผู้วิจัยทราบผลแล้วจะได้รายงานให้ท่านทราบเป็นการส่วนตัวพร้อมทั้งอธิบาย และแปลความหมายของผลการตรวจให้ทราบโดยละเอียดหากท่านต้องการ โดยข้อมูลของท่านจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับใช้เพื่อรายงานผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น ในการดำเนินการนี้ผู้วิจัยจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บโลหิตทั้งหมด

ระยะเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากท่าน ทั้งการสัมภาษณ์ และเจาะเก็บโลหิต จะใช้เวลาประมาณ 30 นาที

ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับท่านมีเพียงผลกระทบบนเป็นผลมาจากการเจาะเก็บโลหิตเท่านั้นซึ่งนับว่ามีความเสี่ยงน้อยมาก ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นมีเพียงการเกิดรอยเจาะเลือดเท่านั้น ซึ่งจะค่อย ๆ หายได้เองในเวลาไม่นาน

ที่สำคัญที่สุดคือ ประโยชน์ที่ท่านจะได้รับในการเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้ ท่านได้ทราบข้อมูลผลการตรวจปริมาณไขมันในเลือดของท่านเอง ทำให้ท่านทราบว่า การดำเนินชีวิตของท่านในขณะนี้มีความเสี่ยงต่อการมีไขมันในเลือดสูงหรือไม่ ซึ่งทำให้ท่านสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การบริโภคและการออกกำลังกายเพื่อให้ปริมาณไขมันในเลือดของท่านอยู่ในภาวะที่เหมาะสม ลดความเสี่ยงต่อการมีไขมันในเลือดสูงได้ ซึ่งการมีภาวะไขมันในเลือดสูงนั้นจะนำไปสู่การเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมามากมาย เช่น โรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคอ้วน โรคความดันเลือดสูง โรคหัวใจ เป็นต้น

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ไขมันในเลือดของท่านเรียบร้อยแล้ว จะจัดส่งรายงานผลการตรวจไขมันในเลือดให้ท่านตามที่อยู่ที่ได้ระบุไว้ในแบบสัมภาษณ์ ภายในเวลา 1 เดือนนับจากวันที่เจาะเลือด

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด สามารถสอบถามได้โดยตรงจากผู้วิจัยที่ไปร่วมเก็บรวบรวมข้อมูลในวันทำการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือสามารถติดต่อสอบถามได้ตลอดเวลาที่

ชื่อ.....ปัทมา พันธุ์สนธิ.....โทรศัพท์...0-9932-7295..... หรือ

ที่อยู่.....99/42 ม.1 ต. บ่อทอง อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี 20270.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่ง ในความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัย



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อไขมันและไลโปโปรตีนในซีรัม

วันให้คำยินยอม วันที่เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในใบยินยอมนี้ให้ข้าพเจ้าฟังจนข้าพเจ้าเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม
(.....)

ลงนาม.....พยาน
(.....)

ลงนาม.....พยาน
(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย
(.....)

ในกรณีที่ผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ ผู้แทนโดยชอบด้วยกฎหมาย
(.....)

ลงนาม.....พยาน
(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย
(.....)

แบบสอบถาม

เรื่อง

Effect of aerobic exercise on serum lipids and lipoproteins

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) ต่อไขมันและไลโปโปรตีนในซีรัม โดยข้อมูลทุกอย่างจะถูกเก็บเป็นความลับ ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือจากท่านช่วยกรอกแบบสอบถามดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

- ชื่อ - นามสกุล _____ อายุ _____ ปี
- ที่อยู่ (ติดต่อได้) _____ โทร. _____
- เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- อาชีพ ☐ ทำสวน ☐ ทำไร่ ☐ ค้าขาย ☐ เจ้าของกิจการ ☐ ช่างก่อสร้าง ☐ รับราชการ ☐ รับจ้าง ☐ อื่น ๆ ระบุ _____
- อาชีพของท่านต้องใช้แรงงานหรือไม่ ☐ ไม่ใช้แรงงาน ☐ ใช้แรงงาน ประมาณ _____ ชม/วัน
- ท่านสูบบุหรี่หรือไม่? ☐ ไม่สูบ ☐ สูบ เวลาที่สูบที่สุดคือ _____
- ท่านทานเครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่ ☐ ทาน ☐ ไม่ทาน เวลาที่ทานที่สุดคือ _____
- ท่านทานยาอะไรอยู่ในขณะนี้หรือไม่ ☐ ไม่ทาน ☐ ทาน โปรดระบุชนิดของยา _____
- ท่านป่วยเป็นโรคต่อไปนี้หรือไม่? (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ☐ โรคเบาหวาน ☐ โรคหัวใจและหลอดเลือด ☐ โรคความดันโลหิตสูง
 - ☐ โรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อ
 - ☐ อื่น ๆ (กรุณาระบุชนิดของโรค) _____
 - ☐ ไม่เคยป่วย
- บุคคลในครอบครัวของท่านมีประวัติเป็นโรคต่อไปนี้หรือไม่? (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ☐ โรคเบาหวาน ☐ โรคหัวใจและหลอดเลือด ☐ โรคความดันโลหิตสูง
 - ☐ โรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อ
 - ☐ อื่น ๆ (กรุณาระบุชนิดของโรค) _____
 - ☐ ไม่มีบุคคลในครอบครัวป่วยเป็นโรคดังกล่าว

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการออกกำลังกาย

11. ท่านออกกำลังกายอย่างไร (ต่อสัปดาห์)?

☐ 1-2 วัน ☐ 2-3 วัน ☐ 3-4 วัน ☐ 4-5 วัน ☐ 5-7 วัน

☐ ไม่เคยออกกำลังกายเลย

12. ในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาแต่ละครั้ง ท่านใช้เวลานานเท่าใด ?

☐ 15-20 นาที ☐ 20-30 นาที ☐ 30-60 นาที ☐ มากกว่า 60 นาที

13. ท่านเลือกการออกกำลังกายประเภทใด? (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เดินหรือ วิ่ง ☐ แอโรบิคแดนซ์ ☐ โยคะ ☐ รำมวยจีน ☐ แบดมินตัน

☐ จักรยาน ☐ ว่ายน้ำ ☐ อื่นๆ (กรุณาระบุชนิดกีฬาที่เล่น) _____

14. ถ้าท่านเดินหรือวิ่งท่านใช้ระยะทางประมาณเท่าใด?

☐ 100-500 เมตร ☐ 500-1000 เมตร ☐ มากกว่า 1000 เมตร

15. ท่านทำงานบ้านหรือไม่?

☐ ไม่ทำ ☐ ทำ (ให้เติมกิจกรรมที่ทำ) _____

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร

16. ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านรับประทานยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดใดบ้าง?

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ น้ำมันปลา ☐ น้ำมันพริมโรส ☐ เลซิติน ☐ น้ำมันตับปลา

☐ อื่น ๆ (กรุณาระบุชนิดของยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร) _____

☐ ไม่ได้รับประทานยาหรืออาหารเสริมใด ๆ

17. คุณรับประทาน เครื่องดื่มต่อไปนี้บ่อยครั้งเพียงใด?

เครื่องดื่ม	ชา	กาแฟ	เบียร์	ไวน์	สุรา
ความถี่					
ไม่เคยดื่ม					
1 ถ้วย / วัน					
มากกว่า 1 ถ้วย / วัน					
1-3 ถ้วย/ สัปดาห์					
1-3 ถ้วย / เดือน					

18. ท่านรับประทานอาหารมื้อใดบ้าง ?

☐ อาหารเช้า ☐ อาหารว่างช่วงสาย ☐ อาหารกลางวัน ☐ อาหารว่างช่วงบ่าย

☐ อาหารเย็น ☐ อาหารว่างตอนค่ำ

19. คุณรับประทานอาหารเช้าบ่อยเพียงใด ?

- ☐ ไม่รับประทาน
- ☐ 1-3 ครั้ง/ สัปดาห์
- ☐ 4-6 ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ ทุกวัน

20. คุณรับประทานอาหารกลางวันบ่อยเพียงใด ?

- ☐ ไม่รับประทาน
- ☐ 1-2 ครั้ง/ สัปดาห์
- ☐ 3-4 ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ 5 ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ ทุกวัน

21. คุณรับประทานอาหารเย็นบ่อยเพียงใด?

- ☐ ไม่รับประทาน
- ☐ 1-2 ครั้ง/ สัปดาห์
- ☐ 3-4 ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ 5 ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ ทุกวัน

22. คุณรับประทานอาหารประเภททอดกี่ครั้งต่อสัปดาห์?

- ☐ น้อยกว่า 1 ครั้ง / สัปดาห์
- ☐ 1-3 ครั้ง / สัปดาห์
- ☐ 4-6 ครั้ง / สัปดาห์
- ☐ ทุกวัน

23. คุณดื่มนมและรับประทานผลิตภัณฑ์จากนมประเภทใดเป็นส่วนใหญ่?

- ☐ ปราศจากไขมัน (Nonfat)
- ☐ ไขมันต่ำ (Lowfat)
- ☐ นมสดไม่ก่้าจัดไขมัน (Regular)
- ☐ ไม่ทราบประเภทของนมและผลิตภัณฑ์จากนมที่รับประทาน

24. คุณรับประทานอาหารต่อไปนี้บ่อยครั้งเพียงใด ?

ความถี่ ชนิดอาหาร	ไม่เคย	1-3 ครั้ง / เดือน	1 ครั้ง/ สัปดาห์	2-4 ครั้ง/ สัปดาห์	5 ครั้งหรือ มากกว่า/ สัปดาห์
ผลิตภัณฑ์จากสัตว์					
เนื้อไก่					
เนื้อหมู					
เนื้อวัว					
ไข่ไก่					
ไข่เป็ด					
ไข่นกกระทา					
กุ้ง					
หมีก					
ปู					
ปลา					
หอย					
กุ้ง					
เครื่องในสัตว์					
อื่น ๆ (โปรดระบุ)					
แป้งและน้ำตาล					
ขนมปัง					
มัฟฟิน					
บิสกิต					
ข้าว					
กล้วยเตี้ยว					
แพนเค้ก					

ความถี่ / ชนิดอาหาร	ไม่เคย	1-3 ครั้ง / เดือน	1 ครั้ง / สัปดาห์	2-4 ครั้ง / สัปดาห์	5 ครั้งหรือมากกว่า / สัปดาห์
มันฝรั่งทอด					
เค้ก					
โคนัท					
ลูกเกด					
บราวนี่					
พาย					
ชอคโกแลต					
ลูกอม					
ไอศกรีม					
เยลลี่					
ชีสเบอร์เกอร์					
แฮมเบอร์เกอร์					
พิซซ่า					
ไก่ทอด					
แซนวิช					
มักกะโรนี					
สปาเกตตี้					
มันฝรั่งทอด					
อื่น ๆ (โปรดระบุ)					
ผักและผลไม้					
องุ่น					
กล้วย					
แคนตาลูป					
แอปเปิ้ล					
ส้ม					

ความถี่ ชนิดอาหาร	ไม่เคย	1-3 ครั้ง / เดือน	1 ครั้ง/ สัปดาห์	2-4 ครั้ง/ สัปดาห์	5 ครั้งหรือ มากกว่า/ สัปดาห์
ฝรั่ง					
มะม่วง					
สตอเบอรี่					
น้ำส้ม					
น้ำแอปเปิ้ล					
น้ำสตอเบอรี่					
มะเขือเทศ					
ซอสมะเขือเทศ					
บัตถอกโคลี่					
ฟักทอง					
ข้าวโพด					
ถั่วต่าง ๆ					
ผักขม					
คะน้า					
แครอท					
อื่น ๆ (โปรดระบุ)					
<u>ไขมันและน้ำมัน</u>					
น้ำมันพืช					
น้ำมันสัตว์					

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยของ BMI ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชาย และเพศหญิง ในช่วงอายุต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BMI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11.455 ^a	19	.603	1.794	.026
Intercept	999.045	1	999.045	2972.365	.000
EXERCISE	.245	1	.245	.729	.394
AGE	7.230	4	1.808	5.378	.000
SEX	1.445	1	1.445	4.299	.040
EXERCISE * AGE	.130	4	3.250E-02	.097	.983
EXERCISE * SEX	.245	1	.245	.729	.394
AGE * SEX	.830	4	.208	.617	.651
EXERCISE * AGE * SEX	1.330	4	.332	.989	.415
Error	60.500	180	.336		
Total	1071.000	200			
Corrected Total	71.955	199			

a. R Squared = .159 (Adjusted R Squared = .070)

ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ Total Cholesterol (TC) ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มี การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชายและเพศหญิง ในช่วงอายุต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TC

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	149759.397 ^a	19	7882.074	20.360	.000
Intercept	7421319.366	1	7421319.366	19170.034	.000
EXERCISE	87807.274	1	87807.274	226.815	.000
AGE	48376.941	4	12094.235	31.241	.000
SEX	1431.206	1	1431.206	3.697	.056
EXERCISE * AGE	10363.205	4	2590.801	6.692	.000
EXERCISE * SEX	116.985	1	116.985	.302	.583
AGE * SEX	598.690	4	149.672	.387	.818
EXERCISE * AGE * SEX	1065.097	4	266.274	.688	.601
Error	69683.625	180	387.131		
Total	7640762.389	200			
Corrected Total	219443.022	199			

a. R Squared = .682 (Adjusted R Squared = .649)

ตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ Total Triglyceride (TG) ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชายและเพศหญิง ในช่วงอายุต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9658.134 ^a	19	508.323	1.923	.015
Intercept	1565690.237	1	1565690.237	5923.370	.000
EXERCISE	1.942	1	1.942	.007	.932
AGE	3980.182	4	995.045	3.764	.006
SEX	1137.534	1	1137.534	4.304	.039
EXERCISE * AGE	1438.970	4	359.743	1.361	.249
EXERCISE * SEX	825.032	1	825.032	3.121	.079
AGE * SEX	1319.989	4	329.997	1.248	.292
EXERCISE * AGE * SEX	954.485	4	238.621	.903	.464
Error	47578.363	180	264.324		
Total	1622926.734	200			
Corrected Total	57236.497	199			

a. R Squared = .169 (Adjusted R Squared = .081)

ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ High Density Lipoprotein-Cholesterol (HDL-C) ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชายและเพศหญิง ในช่วงอายุต่างๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: HDL-C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1293.056 ^a	19	68.056	1.893	.017
Intercept	518147.727	1	518147.727	14413.818	.000
EXERCISE	394.691	1	394.691	10.979	.001
AGE	324.067	4	81.017	2.254	.065
SEX	90.012	1	90.012	2.504	.115
EXERCISE * AGE	115.204	4	28.801	.801	.526
EXERCISE * SEX	174.019	1	174.019	4.841	.029
AGE * SEX	6.078	4	1.520	.042	.997
EXERCISE * AGE * SEX	188.985	4	47.246	1.314	.266
Error	6470.638	180	35.948		
Total	525911.421	200			
Corrected Total	7763.694	199			

a. R Squared = .167 (Adjusted R Squared = .079)

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ Low

Density Lipoprotein-Cholesterol (LDL-C) ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่าง

สม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชายและเพศหญิง

ในช่วงอายุต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LDL-C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	151361.544 ^a	19	7966.397	18.718	.000
Intercept	3076971.998	1	3076971.998	7229.756	.000
EXERCISE	100152.307	1	100152.307	235.321	.000
AGE	39723.351	4	9930.838	23.334	.000
SEX	466.488	1	466.488	1.096	.297
EXERCISE * AGE	9777.416	4	2444.354	5.743	.000
EXERCISE * SEX	333.533	1	333.533	.784	.377
AGE * SEX	498.590	4	124.647	.293	.882
EXERCISE * AGE * SEX	409.860	4	102.465	.241	.915
Error	76607.702	180	425.598		
Total	3304941.244	200			
Corrected Total	227969.246	199			

a. R Squared = .664 (Adjusted R Squared = .628)

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของกรดไขมัน
ชนิด 18: 2, n6 ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มี
การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชายและเพศหญิง ในช่วงอายุต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: 18: 2, n6

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.920E-03 ^a	19	2.063E-04	4.453	.000
Intercept	.445	1	.445	9600.070	.000
EXERCISE	8.629E-04	1	8.629E-04	18.623	.000
AGE	7.326E-04	4	1.832E-04	3.953	.004
SEX	4.591E-07	1	4.591E-07	.010	.921
EXERCISE * AGE	3.145E-04	4	7.862E-05	1.697	.153
EXERCISE * SEX	9.024E-05	1	9.024E-05	1.947	.165
AGE * SEX	6.009E-04	4	1.502E-04	3.242	.013
EXERCISE * AGE * SEX	1.319E-03	4	3.297E-04	7.116	.000
Error	8.341E-03	180	4.634E-05		
Total	.457	200			
Corrected Total	1.226E-02	199			

a. R Squared = .320 (Adjusted R Squared = .248)

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของกรดไขมัน
ชนิด 18: 3, n3 ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มี
การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ของเพศชายและเพศหญิง ในช่วงอายุต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: 18: 3, n3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.178E-03 ^a	19	6.200E-05	5.771	.000
Intercept	.286	1	.286	26662.189	.000
EXERCISE	7.839E-04	1	7.839E-04	72.967	.000
AGE	8.876E-06	4	2.219E-06	.207	.935
SEX	6.711E-05	1	6.711E-05	6.246	.013
EXERCISE * AGE	8.885E-05	4	2.221E-05	2.067	.087
EXERCISE * SEX	6.978E-05	1	6.978E-05	6.495	.012
AGE * SEX	5.463E-05	4	1.366E-05	1.271	.283
EXERCISE * AGE * SEX	1.048E-04	4	2.620E-05	2.438	.049
Error	1.934E-03	180	1.074E-05		
Total	.290	200			
Corrected Total	3.112E-03	199			

a. R Squared = .379 (Adjusted R Squared = .313)

ตารางที่ 22 ค่าความสัมพันธ์ (r) ระหว่างความเข้มข้นของโคเลสเตอรอลรวมในซีรัม กับความเข้มข้นของไตรกลีเซอไรด์, HDL-C, LDL-C และกรดไขมันจำเป็นชนิด 18: 2, n6 และ 18: 3, n3 ในซีรัม

Correlations

		TC	TG	HDL-C	LDL-C	18: 2, n6	18: 3, n3
TC	Pearson Correlation	1.000	.195*	-.080	.976**	-.147*	-.318*
	Sig. (2-tailed)	.	.006	.258	.000	.038	.000
	N	200	200	200	200	200	200
TG	Pearson Correlation	.195**	1.000	.071	.078	-.026	.021
	Sig. (2-tailed)	.006	.	.316	.270	.710	.763
	N	200	200	200	200	200	200
HDL-C	Pearson Correlation	-.080	.071	1.000	-.271**	.100	.194*
	Sig. (2-tailed)	.258	.316	.	.000	.158	.006
	N	200	200	200	200	200	200
LDL-C	Pearson Correlation	.976**	.078	-.271**	1.000	-.160*	-.350*
	Sig. (2-tailed)	.000	.270	.000	.	.024	.000
	N	200	200	200	200	200	200
18: 2, n6	Pearson Correlation	-.147*	-.026	.100	-.160*	1.000	.203*
	Sig. (2-tailed)	.038	.710	.158	.024	.	.004
	N	200	200	200	200	200	200
18: 3, n3	Pearson Correlation	-.318**	.021	.194**	-.350**	.203**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.763	.006	.000	.004	.
	N	200	200	200	200	200	200

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ภาคผนวก ค

การเตรียมสารเคมีในวิธีการหาปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในซีรัม

1. Washed Alumina

ใช้ Alumina ชนิด Activity Grade 1 สำหรับ Chromatography โดยนำไปล้างด้วยน้ำกลั่น คือ เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 2 เท่าของปริมาณ Alumina แล้วใช้แท่งแก้วกวนประมาณ 5 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที แล้วเทน้ำด้านบนทิ้ง จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำกลั่นแบบเดิมอีก 4-5 รอบ จนกว่า น้ำด้านบนจะใส จากนั้นนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลาข้ามคืน แล้วตั้งทิ้งไว้เย็นก่อนนำไปใช้ เก็บในโถดูดความชื้น

2. Saponifying Reagent

ละลาย Potassium Hydroxide 50 กรัม ในน้ำกลั่น 600 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วเติม Isopropanol ปริมาตร 40 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากันก่อนนำไปใช้ เก็บที่อุณหภูมิห้อง

3. Sodium Metaperiodate Reagent

ละลาย Anhydrous Ammonium Acetate 77 กรัม ในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติม Glacial Acetic Acid 60 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติม Sodium Metaperiodate (NaIO_4) 650 มิลลิกรัม เขย่าให้เข้ากัน แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น เก็บที่อุณหภูมิห้อง

4. Acetylacetone Reagent

เติมสารละลาย Acetylacetone ปริมาตร 7.5 มิลลิลิตร ใน Isopropanol 200 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น เก็บที่อุณหภูมิห้อง

การเตรียมสารเคมีในวิธีการหาปริมาณโคเลสเตอรอลในซีรัม

1. Acid-Ferric Chloride Reagent (เตรียมในตู้ดูดควัน)

ชั่ง Ferric Chloride (FeCl_3) ปริมาณ 2 กรัม ละลายด้วย Phosphoric Acid (conc.) 80 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วกวนให้เข้ากัน จากนั้นเติม Sulphuric Acid (conc.) หรือ H_2SO_4 จนสารละลายได้ปริมาตรทั้งหมด 1 ลิตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง

การเตรียมสารเคมีในวิธีการหาปริมาณ HDL-C ในซีรัม

1. (20 g/l) Dextran Sulfate (Stock)

ชั่ง Dextran Sulfate ปริมาณ 2 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 40 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วปรับ pH ให้เท่ากับ 7.0 ด้วย Hydrochloric Acid หรือ HCl จากนั้นปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น นำไปเก็บที่ 4 °C

2. (1 mol/l) Magnesium Solution (Stock)

ชั่ง Magnesium Chloride ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 20.3 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 40 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วปรับ pH ให้เป็น 7.0 ด้วย Sodium Hydroxide แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น นำไปเก็บที่ 4 °C

3. Combined Working Solution

ผสมสารละลาย Dextran Sulfate จากข้อ 1 กับ Magnesium Solution จากข้อ 2 ในอัตราส่วน (1:1)

การเตรียมสารเคมีในวิธีการหาปริมาณกรดไขมันจำเป็นในชีรุ่ม

1. 5% H_2SO_4 ใน Methanol

เติม H_2SO_4 (conc.) 5 มิลลิลิตร ใส่ใน Methanol 95 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เก็บไว้ที่

อุณหภูมิห้อง

2. 6% Na_2CO_3

ชั่ง Na_2CO_3 6 กรัม แล้วเติมน้ำให้เป็น 100 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเก็บไว้ที่

อุณหภูมิห้อง

ภาคผนวก ง

การเตรียมกราฟมาตรฐานของโคเลสเตอรอล

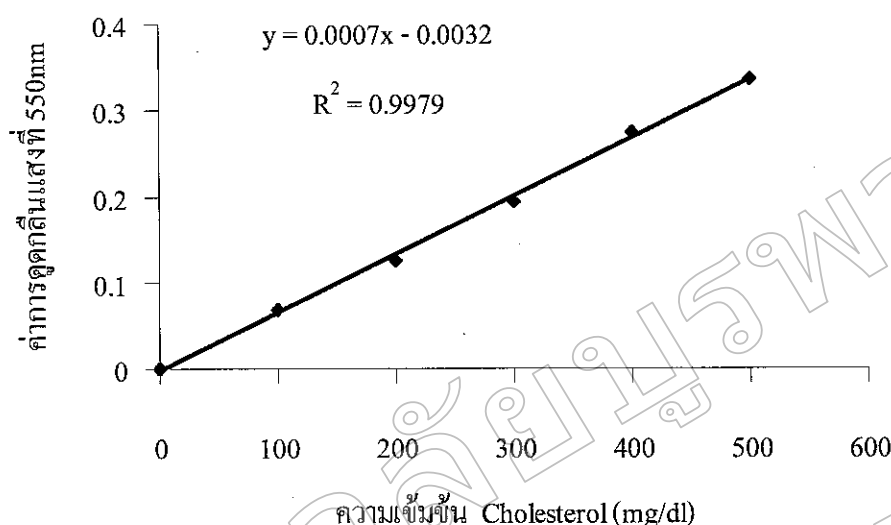
1. ชั่ง Cholesterol 0.1 กรัม ละลายใน Ethanol ปริมาตร 7 มิลลิลิตร ในขวดวัดปริมาตร ขนาด 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตร ด้วย Ethanol เขย่าให้เข้ากัน จะได้ สารละลาย Cholesterol ความเข้มข้น 1 g/dl หรือ 1,000 mg/dl
2. ปิ่เปตสารละลาย Cholesterol (1,000 mg/dl) ปริมาตร 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ใส่ในหลอดทดลอง แล้วปรับปริมาตร ให้เป็น 1 มิลลิลิตร ด้วย Ethanol ปริมาตร 0.9, 0.8, 0.7, 0.6 และ 0.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งจะได้ สารละลาย Cholesterol ที่มีความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 mg/dl ตามลำดับ
3. จากนั้นปิ่เปตสารละลาย Cholesterol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ได้จากข้อ 2 ความเข้มข้น ละ 20 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลองแล้วแต่ละหลอด แล้วเติมสารละลาย Acid-Ferric Chloride Reagent 2 มิลลิลิตร ในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมสารเคมี (Vortex) เป็นเวลา 1 นาที แล้วตั้งทิ้งที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที จากนั้นนำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง เทียบกับ Blank ซึ่งใช้น้ำกลั่นปริมาตร 20 ไมโครลิตร แทนสารละลายมาตรฐาน โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ
4. นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสง ที่ 550 นาโนเมตร กับความเข้มข้นของ Cholesterol

ตารางที่ 23 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ที่ความเข้มข้นของโคเลสเตอรอลที่ ระดับต่างๆ

ปริมาณโคเลสเตอรอล(mg/dl)	A ครั้งที่1	A ครั้งที่2	A ครั้งที่3	A ค่าเฉลี่ย	SD
0	0	0	0	0	0
100	0.0663	0.0693	0.0688	0.0681	0.0013
200	0.1202	0.1244	0.1293	0.1246	0.0037
300	0.1903	0.1938	0.1963	0.1935	0.0025
400	0.2818	0.2747	0.2662	0.2742	0.0064
500	0.3299	0.3396	0.3421	0.3372	0.0053

หมายเหตุ A คือ ค่าการดูดกลืนแสง

SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 15 กราฟมาตรฐานของโคเลสเตอรอลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ตารางที่ 24 ระดับโคเลสเตอรอลรวมของกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่ง เปรียบเทียบระหว่างค่าโคเลสเตอรอลรวมที่ได้จากการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ และที่ส่งตรวจจาก RIA Lab

ตัวอย่างที่	ค่าโคเลสเตอรอลรวม (mg/dl)	
	จากการทดลอง	จาก RIA Lab
1	215.20	212
2	203.52	200
3	200.70	196
4	257.93	255
5	186.67	182

หมายเหตุ RIA Lab = ศูนย์ตรวจวิเคราะห์ทางการแพทย์ ชลบุรี อาร์ ไอ เอ

การเตรียมกราฟมาตรฐานของ HDL-C

1. ชั่ง Cholesterol 0.1 กรัม ละลายใน Ethanol ปริมาตร 7 มิลลิลิตร ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตร ด้วย Ethanol เขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลาย Cholesterol ความเข้มข้น 1 g/dl หรือ 1,000 mg/dl
2. ปิ่เปิดสารละลาย Cholesterol (1,000 mg/dl) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร แล้วเติม Combined Working Solution ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex เป็นเวลา 30 วินาที แล้ว

ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 1000 xg เป็นเวลา 15 นาที แล้วเก็บส่วนใสด้านบนไว้ใช้ต่อไป

3. ปิเปตส่วนใสที่ได้จากข้อ 2 ปริมาตร 0.025, 0.050, 0.075, 0.1 และ 0.2 มิลลิลิตร ตามลำดับ ใส่ในหลอดทดลอง แล้วปรับปริมาตร ให้เป็น 1 มิลลิลิตร ด้วย Ethanol ปริมาตร 0.975, 0.950, 0.925, 0.9 และ 0.8 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งจะได้ สารละลาย HDL-C ที่มีความเข้มข้น 25, 50, 75, 100 และ 200 mg/dl ตามลำดับ

4. จากนั้นปิเปตสารละลาย HDL-C ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ได้จากข้อ 2 ความเข้มข้นละ 20 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลองแก้วแต่ละหลอด แล้วเติมสารละลาย Acid-Ferric Chloride Reagent 2 มิลลิลิตร ในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมสารเคมี (Vortex) เป็นเวลา 1 นาที แล้วตั้งทิ้งที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที จากนั้นนำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง เทียบกับ Blank ซึ่งใช้น้ำกลั่นปริมาตร 20 ไมโครลิตร แทนสารละลายมาตรฐาน โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ

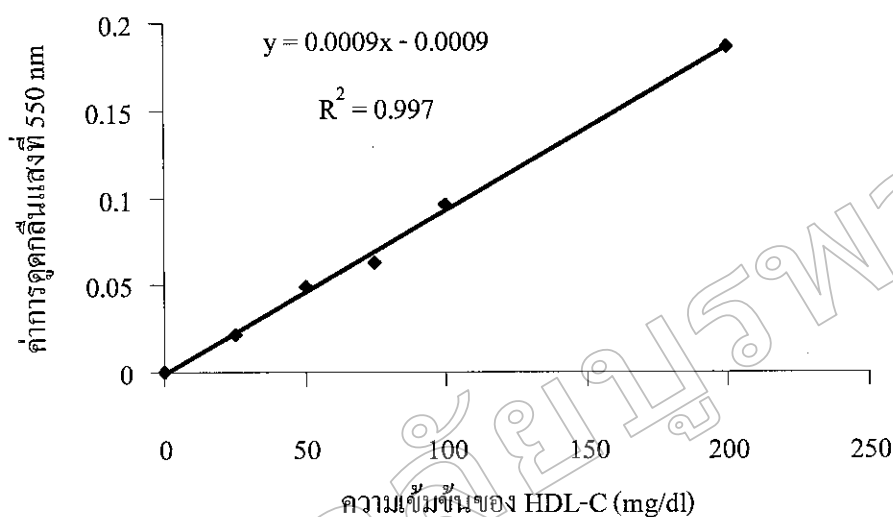
5. นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่ 550 นาโนเมตร กับความเข้มข้นของ HDL-C

ตารางที่ 25 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ที่ความเข้มข้นของ HDL-C ที่ระดับต่าง ๆ

ปริมาณ (mg/dl)	A ครั้งที่1	A ครั้งที่2	A ครั้งที่3	A ค่าเฉลี่ย	SD
0	0	0	0	0	0
25	0.0211	0.0218	0.022	0.021633	0.000473
50	0.0492	0.0501	0.0485	0.049267	0.000802
75	0.0631	0.0628	0.0622	0.0627	0.000458
100	0.0973	0.093	0.0975	0.095933	0.002542
200	0.1853	0.1866	0.1882	0.1867	0.001453

หมายเหตุ A คือ ค่าการดูดกลืนแสง

SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 16 กราฟมาตรฐานของ HDL-C ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ตารางที่ 26 ระดับ HDL-C ของกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่ง เปรียบเทียบระหว่างค่าโคเลสเตอรอลรวมที่ได้จากการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ และที่ส่งตรวจจาก RIA Lab

ตัวอย่างที่	ค่า HDL-C (mg/dl)	
	จากการทดลอง	จาก RIA Lab
1	64.89	69
2	55.49	52
3	63.43	64
4	41.78	40
5	75.71	78

หมายเหตุ RIA Lab = ศูนย์ตรวจวิเคราะห์ทางการแพทย์ ชลบุรี อาร์ ไอ เอ

การเตรียมกราฟมาตรฐานของไตรกลีเซอไรด์

1. ชั่ง Tripalmitate 0.1 กรัม ละลายใน Chloroform ปริมาตร 7 มิลลิลิตร ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตร ด้วย Chloroform เขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลาย Tripalmitate ความเข้มข้น 1 g/dl หรือ 1,000 mg/dl

2. ปิเปตสารละลาย Tripalmitate (1,000 mg/dl) ปริมาตร 0.025, 0.050, 0.1, 0.2 และ 0.3 มิลลิลิตร ตามลำดับ ใส่ในหลอดทดลอง แล้วปรับปริมาตร ให้เป็น 1 มิลลิลิตร ด้วย Chloroform

ปริมาตร 0.975, 0.950, 0.9, 0.8 และ 0.7 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งจะได้ สารละลาย Tripalmitate ที่มี ความเข้มข้น 25, 50, 100, 200 และ 300 mg/dl ตามลำดับ

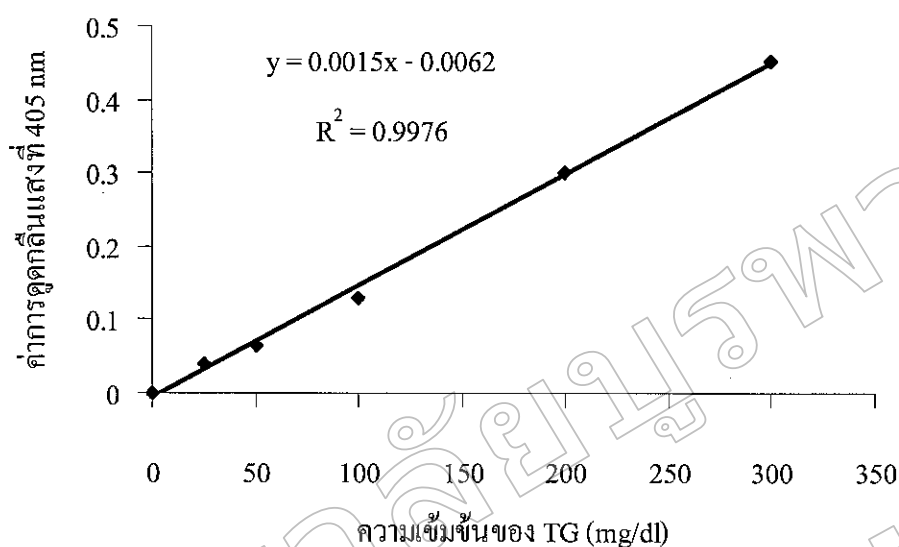
3. นำสารละลาย Tripalmitate ในแต่ละความเข้มข้น 100 ไมโครลิตร ใส่หลอดสำหรับปั่น เหยียง แล้วเติม Isopropanol ปริมาณ 4 มิลลิลิตร และเติม Washed Alumina ปริมาณ 400 มิลลิกรัม ทุกหลอดแล้วใส่แท่งแม่เหล็ก ขนาดเล็ก หลอดละ 1 แท่ง แล้วปิดฝาให้แน่น จากนั้นนำไปวางบน เครื่องผสมสารเคมีแบบสนามแม่เหล็ก เพื่อกวนสารผสมเป็นเวลา 15 นาที แล้วนำไปปั่นเหยียงที่ 10,000 xg เป็นเวลา 5 นาที แล้วเก็บส่วนใสด้านบนปริมาณ 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วฝาเกลียว อันใหม่ จากนั้นเติม Saponifying Reagent ปริมาณ 0.6 มิลลิลิตร ปิดฝาให้แน่น แล้วนำไปแช่ใน Water Bath ที่อุณหภูมิ 60° C เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเติมสารละลาย Sodium Metaperiodate Reagent ปริมาณ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติม สารละลาย Acetylacetone Reagent ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันอีกครั้งด้วยเครื่องผสมสารเคมี แล้วปิดฝาให้แน่น จากนั้นนำไปแช่ใน Water Bath ที่อุณหภูมิ 50° C เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้ว นำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง เทียบกับ Blank ซึ่งใช้น้ำกลั่นปริมาตร 100 ไมโครลิตร แทนสารละลายมาตรฐาน โดยทำการ ทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ

ตารางที่ 27 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร ที่ความเข้มข้นของไตรกลีเซอไรด์ที่ ระดับต่างๆ

ปริมาณ (mg/dl)	A ครั้งที่1	A ครั้งที่2	A ครั้งที่3	A ค่าเฉลี่ย	SD
0	0	0	0	0	0
25	0.0396	0.0391	0.03851	0.03907	0.000546
50	0.0657	0.0641	0.0646	0.0648	0.000819
100	0.1309	0.1297	0.1299	0.130167	0.000643
200	0.305	0.3002	0.2998	0.301667	0.002894
300	0.4526	0.4415	0.4607	0.4516	0.009639

หมายเหตุ A คือ ค่าการดูดกลืนแสง

SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 17 กราฟมาตรฐานของไตรกลีเซอไรด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ตารางที่ 28 ระดับไตรกลีเซอไรด์ ของกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่ง เปรียบเทียบระหว่างค่าโคเลสเตอรอลรวมที่ได้จากการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ และที่ส่งตรวจจาก RIA Lab

ตัวอย่างที่	ค่าไตรกลีเซอไรด์ (mg/dl)	
	จากการทดลอง	จาก RIA Lab
1	69.28	66
2	50.05	46
3	91.80	89
4	141.24	135
5	83.25	85

หมายเหตุ RIA Lab = ศูนย์ตรวจวิเคราะห์ทางการแพทย์ ชลบุรี อาร์ ไอ เอ

การเตรียมกราฟมาตรฐานของกรดไขมัน

1. ละลายกรดไขมันมาตรฐาน (Cis 11,14-Eicosadienoic Acid Methyl Ester) 100 มิลลิกรัม ใน Dichloromethane 6 มิลลิลิตร ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตรแล้วรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตรด้วย Dichloromethane จะได้ความเข้มข้น เท่ากับ 10 mg/ml หรือ 10,000 mg/dl

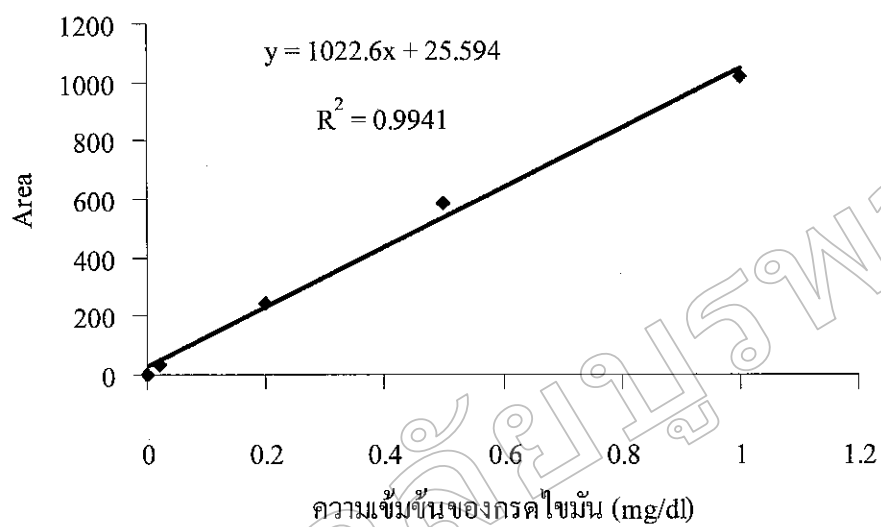
2. ปิเปตสารละลายกรดไขมัน (10,000 mg/dl) ปริมาตร 10 ไมโครลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตร ด้วย Dichloromethane จะได้ความเข้มข้น เท่ากับ 10 mg/dl
3. ปิเปตสารละลายกรดไขมัน (10 mg/dl) ปริมาตร 2, 20, 50, 100 ไมโครลิตร ตามลำดับ ใส่ในหลอดทดลอง แล้วปรับปริมาตร ให้เป็น 1 มิลลิลิตร ด้วย Dichloromethane ปริมาตร 998, 980, 950 และ 900 ไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งจะได้ สารละลายกรดไขมันที่มีความเข้มข้น 0.02, 0.20, 0.50 และ 1 mg/dl ตามลำดับ
4. นำไปฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ในสถานะเดียวกับที่ฉีดสารตัวอย่าง จากนั้นนำค่าพื้นที่ใต้พีค (Area) มาเขียนกราฟมาตรฐานของกรดไขมันที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ โดยใช้ Blank เป็น Dichloromethane

ตารางที่ 29 ค่าพื้นที่ใต้พีค ที่ความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระดับต่าง ๆ

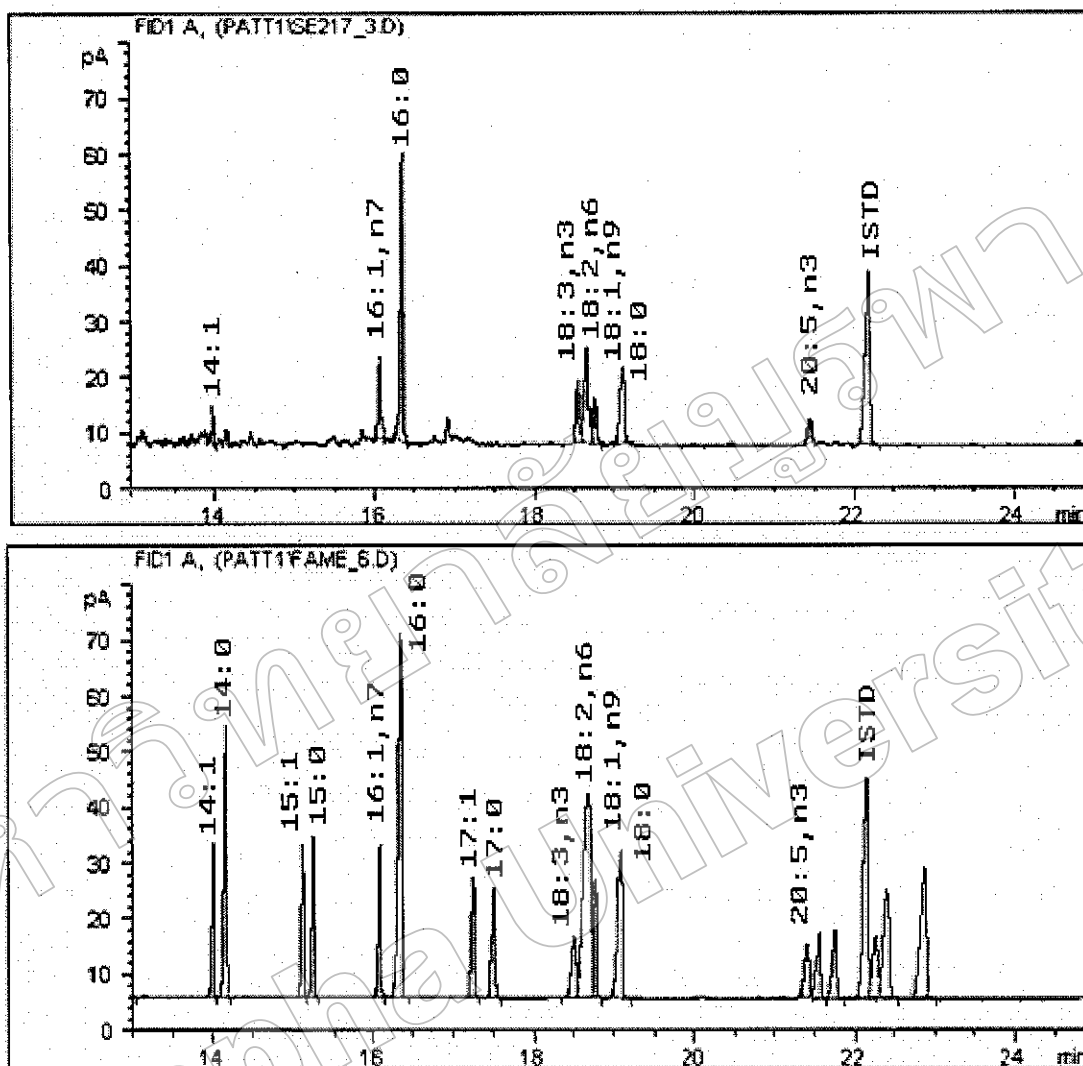
ปริมาณ (mg/dl)	Area ครั้งที่1	Area ครั้งที่2	Area ครั้งที่3	Area ค่าเฉลี่ย	SD
0	0	0	0	0	0
0.02	34.86	34.95	35.12	34.97667	0.132035
0.2	243.47	244.12	243.98	243.8567	0.342101
0.5	588.3	587.24	587.84	587.7933	0.531539
1	1020.34	1019.87	1020.45	1020.22	0.308058

หมายเหตุ Area คือ ค่าพื้นที่ใต้พีค

SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 18 กราฟมาตรฐานของกรดไขมันที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 19 โครมาโตแกรมแสดงชนิดของกรดไขมันอิสระในซีรัม (ด้านบน) เปรียบเทียบกับกรดไขมันมาตรฐาน (ด้านล่าง)

ISTD คือ กรดไขมันชนิด Cis 11,14-Eicosadienoic Acid Methyl Ester

ตารางที่ 30 ค่าการแยก (R_s) ของกรดไขมันในซีรัม และกรดไขมันมาตรฐาน

ชนิดของกรดไขมัน	กรดไขมันในซีรัม		กรดไขมันมาตรฐาน	
	T_R เฉลี่ย	R_s	T_R เฉลี่ย	R_s
ISTD	22.188	-	22.219	-
14: 1	13.967	0.6294	13.997	0.6299
14: 0	-	-	14.161	0.6373
15: 1	-	-	15.115	0.6802
15: 0	-	-	15.245	0.6861
16: 1, n7	16.063	0.7239	16.086	0.7239
16: 0	16.332	0.7360	16.348	0.7357
17: 1	-	-	17.231	0.7755
17: 0	-	-	17.303	0.7787
18: 3, n3	18.331	0.8261	18.37	0.8267
18: 2, n6	18.663	0.8411	18.683	0.8408
18: 1, n9	18.747	0.8449	18.771	0.8448
18: 0	19.107	0.8611	19.108	0.8599
20: 5, n3	21.412	0.9650	21.445	0.9651

หมายเหตุ T_R = รีเทนชันไทม์ R_s = ค่าการแยก

ภาคผนวก จ

ตารางที่ 31 ร้อยละ ของอาชีพของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่ม
ที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

อาชีพ	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
นักศึกษา	20	20
อาจารย์	7	6
นักวิชาการและพนักงานบริษัท	2	4
นักวิทยาศาสตร์	0	3
ค้าขาย	33	26
เกษตรกร	14	16
รับจ้างทั่วไป	17	17
ช่างเสริมสวย	2	2
รับราชการ	0	4
แม่บ้าน	3	2
เกษียณอายุแล้ว	2	0

ตารางที่ 32 ร้อยละ ของภาวะทางโภชนาการ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่าง
สม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

ค่า BMI (kg/m ²)	การแปลผล	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ (ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ (ร้อยละ)
<18.50	น้ำหนักน้อยกว่ามาตรฐาน	9	4
18.50-22.99	ปกติ	53	45
23.00-24.99	อ้วนระดับที่ 1	12	28
25.00-29.99	อ้วนระดับที่ 2	19	20
≥30.00	อ้วนระดับที่ 3	5	3

ตารางที่ 33 ร้อยละ ของการสูบบุหรี่ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
สูบบุหรี่	10	15
ไม่สูบบุหรี่	90	85

ตารางที่ 34 ร้อยละ ของโรคประจำตัวของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

โรคประจำตัว	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
ภูมิแพ้	2	3
ต่อมไทรอยด์อักเสบ	0	2
ไซนัส	0	1
เก๊าต์	0	6
กระเพาะอาหารอักเสบ	0	5
หอบ หืด	0	1
โรคเลือด	0	1
ทอมซิลอักเสบ	0	1
ไมเกรน	1	2
ไม่มีโรคประจำตัว	97	78

ตารางที่ 35 ร้อยละ ของโรคที่พบในครอบครัวของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

โรคที่เกี่ยวข้องกับไขมันในเลือด	กลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
หัวใจ, เบาหวาน และความดันเลือด	2	6
หัวใจ และเบาหวาน	1	1
หัวใจ และความดันเลือด	1	1
เบาหวาน และความดันเลือด	1	7
หัวใจ	3	4
เบาหวาน	9	27
ความดันเลือด	5	14
ไม่มีคนในครอบครัวเป็นโรคเหล่านี้	78	40

ตารางที่ 36 ร้อยละ ของความถี่ และระยะเวลาของการออกกำลังกาย ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการ
ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในช่วง 3
เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
จำนวนครั้งต่อสัปดาห์ (วัน)		
1-2	0	3
2-3	0	11
3-4	13	0
4-5	75	0
5-7	12	0
ไม่เคยออกกำลังกาย	0	86
ระยะเวลาต่อครั้ง (นาที)		
15-20	0	12
20-30	19	2
30-60	24	0
>60	57	0

ตารางที่ 37 ร้อยละ ของประเภทของการออกกำลังกาย ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกาย
อย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในช่วง 3 เดือนที่ผ่าน
มา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
เดินหรือวิ่ง	63	12
แอโรบิกแดนซ์	4	2
โยคะ	0	0
บาสเกตบอล	15	0
รำมวยจีน	0	0
แบดมินตัน	5	1
ขี่จักรยาน	1	0
ตระกร้อ	1	0
ว่ายน้ำ	2	0
วอลเลย์บอล	6	0
ฟุตบอล	13	0

ตารางที่ 38 ร้อยละ การเทียบความหนักในการออกกำลังกายด้วยระยะทางในการวิ่งของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
100-500 เมตร	0	14
500-1000 เมตร	14	1
มากกว่า 1000 เมตร	86	0

ตารางที่ 39 ร้อยละของการทำงานบ้านของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
ทำงานบ้าน	48	54
ไม่ทำงานบ้าน	52	46

ตารางที่ 40 ร้อยละของการรับประทานอาหารเสริมของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
น้ำมันปลา	1	3
น้ำมันพริมโรส	0	0
เลซิทิน	3	2
น้ำมันตับปลา	0	0
Bink	11	5
Nuvite	3	2
ไม่ได้รับประทานอาหารเสริมใดๆ	82	88

ตารางที่ 41 ร้อยละ ของการรับประทานเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนและแอลกอฮอล์ของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
กาแฟ		
1 ถ้วยต่อวัน	4	7
มากกว่า 1 ถ้วยต่อวัน	0	1
1-3 ถ้วยต่อสัปดาห์	10	13
1-3 ถ้วยต่อเดือน	0	0
ไม่เคยดื่ม	86	79
เบียร์		
1 ถ้วยต่อวัน	13	16
มากกว่า 1 ถ้วยต่อวัน	0	0
1-3 ถ้วยต่อสัปดาห์	3	7
1-3 ถ้วยต่อเดือน	0	0
ไม่เคยดื่ม	84	77
ไวน์		
1 ถ้วยต่อวัน	0	0
มากกว่า 1 ถ้วยต่อวัน	0	0
1-3 ถ้วยต่อสัปดาห์	2	0
1-3 ถ้วยต่อเดือน	4	5
ไม่เคยดื่ม	94	95
สุรา		
1 ถ้วยต่อวัน	3	5
มากกว่า 1 ถ้วยต่อวัน	0	2
1-3 ถ้วยต่อสัปดาห์	14	16
1-3 ถ้วยต่อเดือน	1	3
ไม่เคยดื่ม	82	74

ตารางที่ 41 (ต่อ)

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
ชา		
1 ถ้วยต่อวัน	7	9
มากกว่า 1 ถ้วยต่อวัน	0	0
1-3 ถ้วยต่อสัปดาห์	0	2
1-3 ถ้วยต่อเดือน	0	0
ไม่เคยดื่ม	93	89

ตารางที่ 42 ร้อยละ ของการรับประทานอาหารในมือต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่มี
การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
อาหารเช้า		
1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	1	0
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	1	1
5 ครั้งต่อสัปดาห์	4	6
ทุกวัน	94	91
ไม่รับประทาน	0	2
อาหารกลางวัน		
1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
5 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
ทุกวัน	100	100
ไม่รับประทาน	0	0
อาหารเย็น		
1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
5 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
ทุกวัน	100	100
ไม่รับประทาน	0	0
อาหารว่าง		
1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	12	19
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	2	3
5 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0
ทุกวัน	0	0
ไม่รับประทาน	86	78

ตารางที่ 43 ร้อยละ ของการรับประทานอาหารทอด นมและผลิตภัณฑ์ของนมของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
รับประทานอาหารทอด		
น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	47	55
1-3 ครั้งต่อสัปดาห์	19	24
4-6 ครั้งต่อสัปดาห์	23	5
ทุกวัน	11	16
ประเภทของนม		
ปราศจากไขมัน	0	0
ไขมันต่ำ	13	9
ไม่จำกัดไขมัน	87	91
อื่น ๆ	0	0
ความบ่อยของการดื่มนม		
1 แก้วต่อสัปดาห์	38	59
2-6 แก้วต่อสัปดาห์	23	17
1 แก้วต่อวัน	21	19
2-3 แก้วต่อวัน	18	5
มากกว่า 4 แก้วต่อวัน	0	0

ตารางที่ 44 ร้อยละ ของอาหารที่นิยมบริโภค (ความถี่ 5 ครั้งหรือมากกว่าต่อสัปดาห์) ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
ประเภทโปรตีน		
เนื้อหมู	68	75
เนื้อไก่	10	8
เนื้อวัว	3	4
ปลา	5	2
กุ้ง	1	0
ปลาหมึก	0	0
ปู	0	0
ไข่ไก่	62	53
ประเภทคาร์โบไฮเดรต		
ข้าว	100	100
กล้วยเตียว	15	12
ขนมปัง	0	1
ประเภทผักและผลไม้		
ส้ม	66	53
กล้วย	19	26
มะม่วง	10	16
ฝรั่ง	2	0
คะน้า	1	0
ผักบุ้ง	2	3
ถั่วงอก	12	11
กระหล่ำปลี	0	2

ตารางที่ 44 (ต่อ)

	กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)	กลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ(ร้อยละ)
ประเภทไขมัน		
น้ำมันพืช	100	100
น้ำมันสัตว์	0	0